

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería de Sistemas



E-COMMERCE DE CAFÉ NATURAL BASADO EN UN SISTEMA DE RECOMENDACIÓN

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Sistemas

Ivan David Moquillaza Vizarreta
Código 20052790

Asesor

Hernando Andre Zurita Calderon

Lima – Perú
Mayo de 2023





**NATURAL COFFEE E-COMMERCE BASED
ON A RECOMMENDATIONS SYSTEM**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	IX
ABSTRACT.....	X
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Definición del problema	1
1.1.1 Antecedentes	3
1.1.2 Motivación	7
1.1.3 Justificación	7
1.1.4 Competencia	8
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	13
2.1 Desarrollo de la aplicación móvil	13
2.2 Algoritmo de recomendación.....	25
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LA NECESIDAD, EL CLIENTE Y EL MERCADO.....	31
3.1 Análisis del mercado potencial	31
3.2 Segmentación del mercado	34
CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN DEL PROYECTO	37
4.1 Definición del proyecto	37
4.2 Objetivos del proyecto	38
4.3 Modelo de negocio.....	38
4.4 Roles y responsabilidades del equipo del proyecto	40
4.5 Cronograma y riesgos iniciales del proyecto	41
4.6 Recursos económicos.....	43
CAPÍTULO V: DESARROLLO DEL PRODUCTO MÍNIMO VIABLE	51
5.1 Alcance del producto mínimo viable	51
5.2 Supuestos clave y su validación a nivel de clientes y de usuarios.....	51
5.3 Diseño del producto mínimo viable.....	53
5.4 Implementación y validación del producto mínimo viable	54

CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	69
REFERENCIAS.....	71
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS.....	75



ÍNDICE DE TABLAS

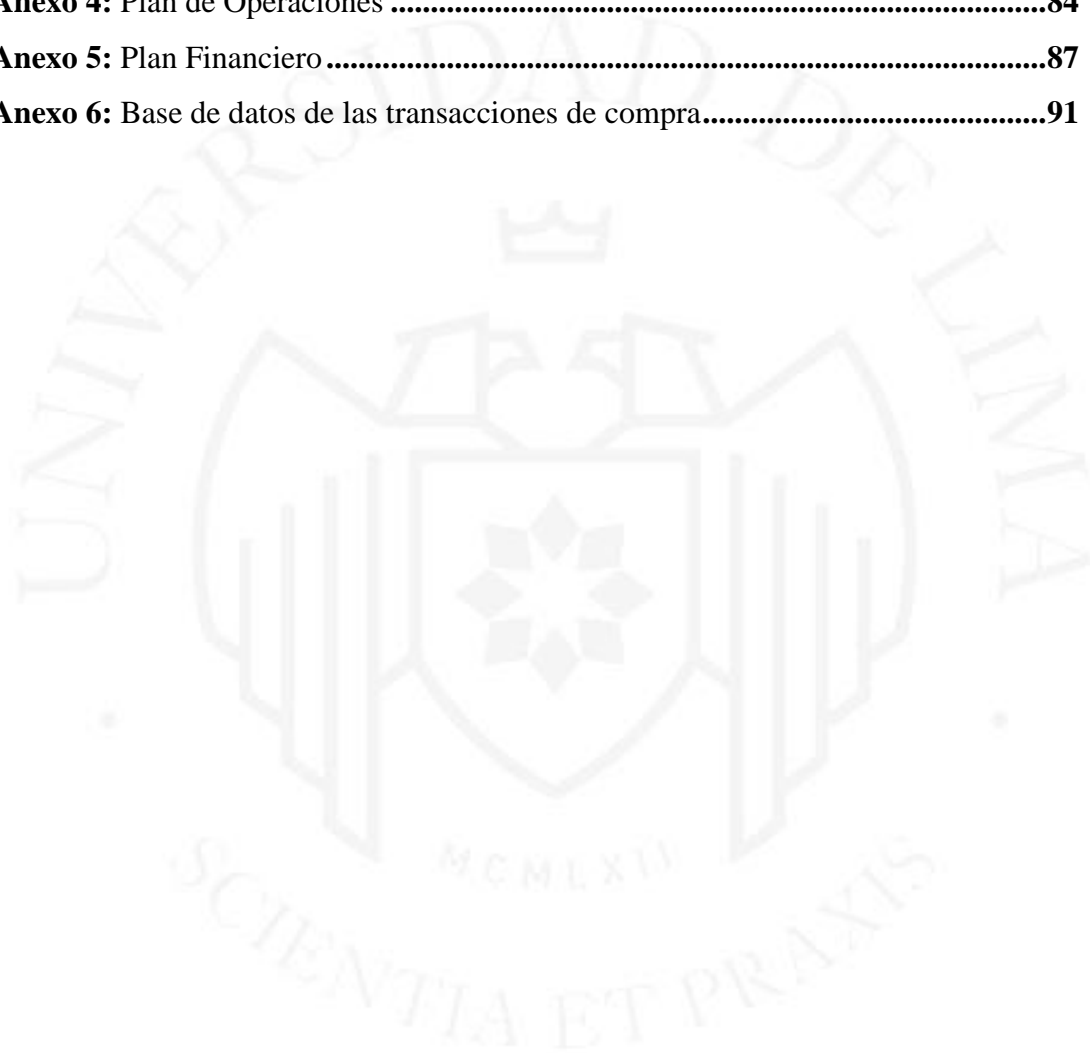
Tabla 1.1 <i>Atributos de las empresas del ecosistema del comercio de café</i>	12
Tabla 2.1 <i>Inversión Total en Recursos Tecnológicos en el primer año</i>	19
Tabla 2.2 <i>Servicios contratados en Amazon Web Services para ambiente de producción</i>	19
Tabla 2.3 <i>Servicios contratados en Amazon Web Services para ambiente de calidad</i>	20
Tabla 2.4 <i>Servicios contratados en Amazon Web Services para ambiente de desarrollo</i>	21
Tabla 2.5 <i>Proyección del consumo en Cloud del proyecto</i>	22
Tabla 2.3 <i>Softwares a usar en el proyecto</i>	24
Tabla 2.2 <i>Matriz de confusión</i>	30
Tabla 3.1 <i>Programa de Ventas Anuales en Unidades</i>	36
Tabla 4.1 <i>Etapas y fases del proyecto</i>	42
Tabla 4.2 <i>Plan de inversión inicial del proyecto</i>	43
Tabla 4.3 <i>Plan de producción del proyecto</i>	44
Tabla 4.4 <i>Plan de costo de ventas del proyecto</i>	44
Tabla 4.5 <i>Punto de equilibrio del proyecto</i>	45
Tabla 4.6 <i>Payback del proyecto</i>	45
Tabla 4.7 <i>Análisis económico del proyecto</i>	47
Tabla 5.1 <i>Matriz de confusión</i>	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 <i>Cinturón del Café</i>	4
Figura 1.2 <i>Principales Nodos de Producción de Café</i>	5
Figura 2.1 <i>Diagrama de Caso de Uso del proyecto</i>	14
Figura 2.2 <i>Diagrama de Componentes del proyecto</i>	15
Figura 2.3 <i>Arquitectura de la aplicación móvil</i>	16
Figura 2.4 <i>Interacción de Microservicios del proyecto</i>	17
Figura 2.6 <i>Diagrama Físico del proyecto</i>	23
Figura 2.5 <i>Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos del proyecto</i>	25
Figura 2.7 <i>Tipos de algoritmos de aprendizaje automático frente a aplicaciones del mundo real</i>	26
Figura 3.1 <i>User Persona</i>	33
Figura 3.2 <i>Mapa de Empatía</i>	34
Figura 4.1 <i>The Business Model Canvas</i>	40
Figura 4.2 <i>Distribución PERT del Precio de Venta de Bolsa de café 250gr</i>	48
Figura 4.3 <i>Distribución PERT de la demanda inicial</i>	48
Figura 4.4 <i>Salida de la simulación Montecarlo - VAN</i>	49
Figura 4.5 <i>Salida de la simulación Montecarlo - TIR</i>	49
Figura 4.6 <i>Histograma del VAN del proyecto</i>	50
Figura 4.7 <i>Histograma de la TIR del proyecto</i>	50
Figura 5.1 <i>Pantalla de login de la aplicación móvil</i>	55
Figura 5.2 <i>Pantalla del manual de métodos de café de especialidad</i>	55
Figura 5.3 <i>Pantalla de personalización para usar el método Chemex</i>	56
Figura 5.4 <i>Pantalla de pasos para preparar el método Chemex</i>	57
Figura 5.5 <i>Pantalla del e-commerce de café</i>	58
Figura 5.6 <i>Proceso para la creación del sistema de recomendación</i>	58
Figura 5.7 <i>Resultado del operador Aggregate</i>	59
Figura 5.8 <i>Resultado del operador FP-Growth</i>	60
Figura 5.9 <i>Resultado del operador Create Association Rules</i>	61
Figura 5.10 <i>Dashboard de Información Cuantitativa</i>	62
Figura 5.11 <i>Dashboard de Información Cualitativa</i>	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Tabla de recomendaciones de cafés.....	76
Anexo 2: Cotizaciones de proveedores	77
Anexo 3: Objetivos del Proyecto.....	83
Anexo 4: Plan de Operaciones	84
Anexo 5: Plan Financiero	87
Anexo 6: Base de datos de las transacciones de compra.....	91



RESUMEN

Actualmente el café es uno de los principales productos agrícolas que el Perú exporta a los principales mercados internacionales; a pesar de ello, el consumo nacional es incipiente y con preferencia al café importado. En los últimos años se ha notado un incremento en el consumo de café natural debido a las cafeterías de especialidad y los formatos de alto valor que estas ofrecen. Sin embargo, en el trabajo de campo, se identificó que los consumidores buscan llevar a casa la experiencia de estas cafeterías, tener opciones para elegir el café que más se adecue a sus gustos y evitar adquirir productos estándares – café tostado oscuro y molienda media – que se comercializan en los supermercados.

Por tal motivo, el presente trabajo busca revalorar el café nacional, contribuyendo con la difusión de las variedades del café peruano, el fomento de su consumo, la protección de las fincas cafetaleras y el fortalecimiento de las comunidades; a fin de evitar la erradicación de las plantaciones de café y su conversión a plantaciones de hoja de coca. En ese sentido, la tecnología será el pilar en el que se construirá el modelo de negocio, el cual busca brindar al cliente la experiencia de una cafetería de especialidad y ofrecer los productos de manera personalizada y oportuna. Para ello, se utilizó la metodología Design Thinking para entender la necesidad del cliente y prototipar las posibles soluciones; asimismo, se usó la metodología Scrum y la herramienta Rapid Miner para desarrollar el Plan Operativo, Plan Financiero, Sistema de Recomendación y Dashboard de Seguimiento. Se destaca el uso del algoritmo FP-Growth para la creación de las reglas del sistema de recomendación. Por último, se espera que el uso de la tecnología en el ecosistema del café potencie su consumo y cree nuevos modelos de negocios.

Palabras clave: Design Thinking, Scrum, Rapid Miner, Sistema de Recomendación, FP-Growth, Dashboard

ABSTRACT

Nowadays, coffee is one of the main agricultural products that Peru exports to the main international markets; despite this, national consumption is incipient and in preference to imported coffee. In recent years, there has been an increase in the consumption of natural coffee due to specialty coffee shops and the high-value formats that they offer. However, in the field work, it was identified that consumers seek to take home the experience of these cafeterias, have options to choose the coffee that best suits their tastes and avoid buying standard products - dark roast coffee and medium grinding - that are sold in supermarkets.

For this reason, the present work seeks to revalue national coffee, contributing to the dissemination of Peruvian coffee varieties, the promotion of its consumption, the protection of coffee farms and the strengthening of communities; in order to avoid the eradication of coffee plantations and their conversion to coca leaf plantations. In this sense, technology will be the pillar on which the business model will be built, which seeks to provide the customer the experience of a specialty cafeteria and offer products in a personalized and timely way. For this, the Design Thinking methodology was used, to understand the client's needs and prototype possible solutions; Likewise, the Scrum methodology and the Rapid Miner tool were used to develop the Operating Plan, Financial Plan, Recommendation System and Monitoring Dashboard. The use of the FP-Growth algorithm for the creation of the rules of the recommendation system is highlighted. Finally, the use of technology in the coffee ecosystem is expected to boost its consumption and create a new business mode.

Keywords: Design Thinking, Scrum, Rapid Miner, Recommendation System, FP-Growth, Dashboard

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El café es la segunda bebida más consumida en el mundo, luego del agua y es una industria que mueve 171 mil millones de dólares al año; sin embargo, sólo la décima parte de las ganancias van hacia los países productores: América del Sur y Central, Asia y África. El 90% de la facturación restante se concentra en Estados Unidos y Europa, en donde se asigna valor agregado, el cual incluye el tostado, envasado y comercialización (Forbes Staff, 2021).

Según estimaciones de Kantar WorldPanel publicadas en el informe de Central Café y Cacao (2021), el 75% del consumo de café en Perú es café soluble, pero pese a esta penetración, el café molido presenta mayor potencial de crecimiento. Este potencial viene apuntalado por:

- a) el dinamismo que inyectó la pandemia del Covid-19 al comportamiento de compra del consumidor de café, generando un incremento en el ticket promedio de compra debido al consumo del café en el hogar por las restricciones sanitarias establecidas (Cámara Peruana del Café y Cacao, 2021a).
- b) la preferencia de las generaciones más jóvenes (Y y Z) en adquirir formatos de alto valor del café (Cámara Peruana del Café y Cacao, 2021b).
- c) el Plan Nacional de Acción del Café 2019-2030, el cual busca mejorar la productividad del cafeto, se espera que la producción por hectárea se pueda incrementar de 800 kilos a 1500 kilos en los próximos 10 años, para ello se necesita garantizar que la caficultura sea sostenible y brinde las condiciones necesarias a las comunidades cafetaleras (León, J., 2021).

1.1 Definición del problema

Los problemas detectados en el trabajo de campo para este proyecto son:

- Poca experiencia en la preparación del café natural: En el trabajo de campo se identificó que el 57% de las personas entrevistadas preparan su propia taza de café de manera empírica, es decir, consideran que preparar una taza de café es sólo mezclar café molido con agua caliente. Más de la mitad de los entrevistados indican que suelen preparar el café con una cafetera eléctrica ya que no cuentan

con muchos conocimientos de los métodos de extracción. Sin embargo, para cualquiera de las dos formas de preparación se necesita al menos saber el ratio de café / agua a usar; tener en cuenta que para los cafés de especialidad se deben controlar más variables durante la preparación de la bebida.

Por otro lado, las restricciones sanitarias por la Covid-19 hizo que las mismas personas comiencen a preparar su taza de café, pero por la poca experiencia en la preparación de esta bebida, obtienen bebidas sobre extraídas, donde predominan los sabores amargos; o sub extraídas, donde predominan los sabores salados y agrios; perdiendo así la experiencia sensorial que puede ofrecer una taza de café y que es bien aprovechada por las cafeterías de especialidad.

- Desconocimiento y dificultad para obtener variedades de cafés que puedan satisfacer plenamente los paladares de los consumidores: Según World Coffee Research, existen más de 50 variedades de café Arábica, siendo el continente americano uno de los principales lugares de producción debido a los microclimas, tipos de suelo y la altura en que se cultiva esta planta. Sin embargo, en el mercado local no se llega a trasladar esa variedad que se encuentra en los campos de cultivo; las principales cafeterías o tiendas de conveniencia ofrecen un café de baja calidad, en donde no se puede distinguir los sabores debido al tostado oscuro que usan para cubrir las imperfecciones del grano de café, en donde predomina el sabor amargo de la bebida.

Por otro lado, según Sánchez, E. (2019), previo a la pandemia, en Lima existían más de 100 cafeterías de especialidad donde se podían encontrar una amplia variedad de granos de café que brindaban una experiencia sensorial verdaderamente atractiva; sin embargo, esta cantidad de cafeterías de especialidad es insuficiente para satisfacer la demanda existente.

La conjunción de los problemas previamente detallados influye en el bajo consumo anual de café natural per cápita en Perú, el cual es de 1.4Kg, por persona; de los cuales el 35% corresponde a café importado (Junta Nacional de Café., 2022).

Con el presente proyecto se busca enriquecer la experiencia de la preparación de café en casa, guiando al usuario con las mejores prácticas de los baristas de las cafeterías de especialidad plasmadas en un manual interactivo. Asimismo, se busca dar a conocer y fomentar el uso de los diversos métodos de extracción y la variedad de cafés que el Perú

produce, los cuales brindan una experiencia sensorial en olores, fragancias, sabores y texturas del café natural infusionado.

1.1.1 Antecedentes

Aunque aún sigue siendo tema de discusión, se cree que el café es oriundo de Abisinia, hoy República de Etiopía; sin embargo, existen referencias anteriores que apuntan al Medio Oriente, específicamente a los países de Arabia Saudita y Yemen. Asimismo, existen varios relatos que intentan explicar el origen del café, entre ellos tenemos: el poema “El triunfo del café” o la leyenda del pastor Kaldí, entre otros.

La primera reseña conocida del café data de 1583 y fue escrita por el médico alemán Leonhard Rauwolf al realizar viajes al medio oriente en busca de suministros de medicamentos a base de hierbas; adicionalmente se tienen evidencia que a partir del año 1660 el café comienza a esparcirse por Europa, siendo Francia y Alemania los primeros países en abrir cafeterías en este continente. Aproximadamente en el decenio de 1720, el café es introducido a Sudamérica; sin embargo, es difícil dar una fecha exacta de la llegada del café a Perú, pero se puede deducir que fue introducido con los misioneros Franciscanos y Jesuitas en la selva central del Perú (Escuela Peruana del Café, 2019).

El café son las semillas obtenidas de la planta del cafeto, el cual pertenece a la familia Rubiaceae, son arbustos que suelen cultivarse en regiones tropicales y pueden tener una altura de 10 metros. Cada café tiene notas distintas en su aroma y sabor, esto dependerá del tipo de planta, tipo de suelo, clima, y altura en que es cosechada. La producción de café está acotada al “Cinturón de Café”, donde se ubican los climas más tropicales del mundo. La Figura 1.1 muestra los países productores de café que se sitúan en el Cinturón del Café (Cámara Peruana del Café y Cacao, s.f.).

La geografía de nuestro país favorece al cultivo del café, los cuales nos dan una amplia gama de variedades de sabores y aromas, en la Figura 1.2 se muestran las regiones productoras de café en el Perú. Actualmente hay 425,416 hectáreas para el cultivo del café en el territorio nacional que son trabajadas por 223,483 familias y representa el 6% del área agrícola nacional, sin embargo, cuenta con un potencial de crecimiento en las plantaciones de café de alrededor de 2 millones de hectáreas (Ministerio de Agrario y Riesgo, s.f.). Entre los principales géneros de café que cultivamos tenemos:

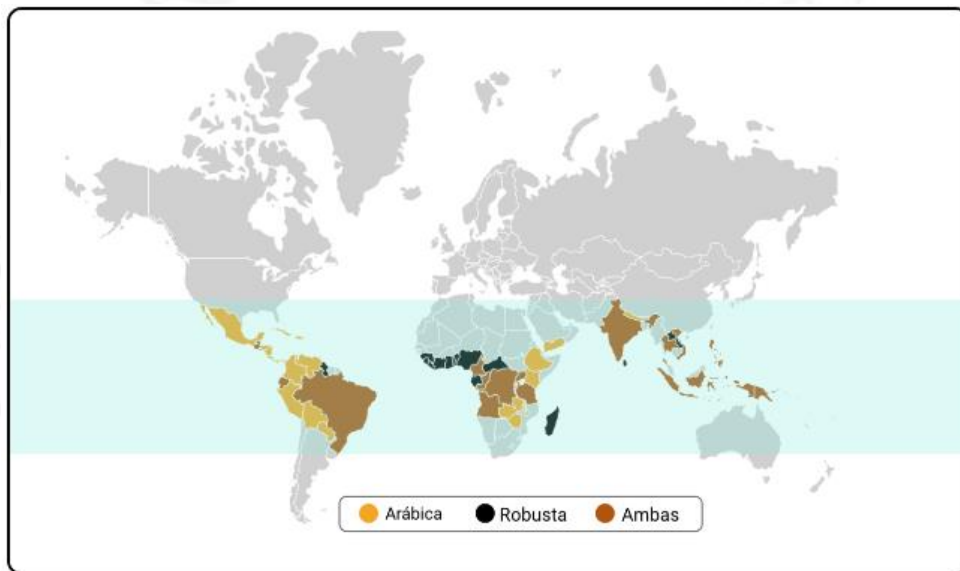
- Arábica: Representa el 75% del comercio mundial del café, sus principales características son: su aroma y su dulzura; se cultiva entre los 1200 a 2000 msnm y

contiene de 1.1% a 1.7% de cafeína. Estas plantas son susceptibles a plagas o enfermedades como la roya.

- Robusta: Usado para la preparación de café instantáneo, sus principales características son: su acidez y amargor; se cultiva en terrenos llanos y contiene de 2 a 4.5% de cafeína. Estas plantas pueden soportar climas y condiciones rigurosas por lo que son menos propensas al ataque de parásitos o enfermedades.

Figura 1.1

Cinturón del Café

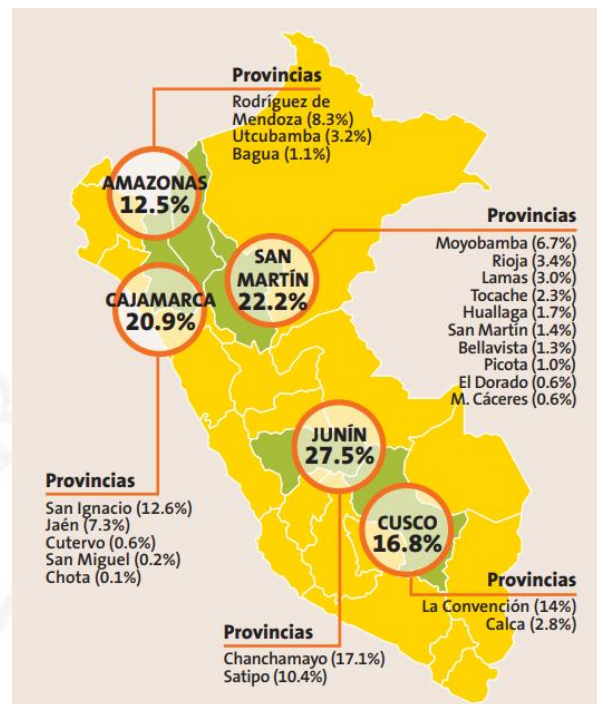


Nota. Tomada de Cinturón de Café [Imagen], Cámara Peruana de Café y Cacao, <https://camcafeperu.com.pe/ES/cafe-peru.php>

Entre los beneficios del café, encontramos que: funciona como energizante, es rico en antioxidantes y nutrientes, ayuda a reducir el riesgo de sufrir depresión y reduce el riesgo de sufrir enfermedades como Parkinson y Alzheimer. Asimismo, algunos expertos en medicina alternativa indican que el café ayuda a disminuir el riesgo de sufrir cirrosis, padecer de cáncer de próstata y de tener derrame cerebral.

Figura 1.2

Principales Nodos de Producción de Café



Nota. Principales nodos de producción de café [Imagen], Línea de Base del Sector Café en el Perú, <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/2017/pncafe/sector-cafe-peru.pdf>

En el Perú, el café es el principal producto agrícola de exportación, en el 2020 se exportó USD 638MM (Asociación de Exportadores,2021) y en el 2021, el Perú se consolidó como uno de los principales países exportadores de café en el mundo, entrando a 44 mercados internacionales atraídos por la calidad y aroma de las variedades de nuestro café (Diario El Peruano, 2021). El café natural se encuentra entre los 10 principales productos que exporta nuestro país, después de los minerales, gas natural, harina de pescado, entre otros. Sin embargo, pese a estar en el Top10 de productos de exportación, el consumo anual per-cápita de café es de 131 tazas, muy por debajo de otros países como Brasil (500 tazas), Colombia (230 tazas) y Chile (160 tazas).

Como se mencionó previamente, existen un poco más de 100 cafeterías de especialidad en Lima, las cuales buscan resaltar las propiedades de los granos de café en cada bebida; es por ello que cuando un cliente acude a una de estas cafeterías, el barista se preocupa por explicar al cliente el origen del grano café, las características que le agregan los procesos del despulpado y fermentación, así como el tueste y el método más

adecuado a utilizar. Por otro lado, las cafeterías tradicionales se enfocan más en los servicios de postventa, tales como: instalaciones cómodas, wifi, entre otros; que en resaltar las propiedades del mismo café. Por otro lado, una de las características de las cafeterías de especialidad es que suelen realizar catas de café, muchas veces el barista prepara la taza de café en la misma mesa del cliente para involucrarlo en el proceso de infusión de la bebida.

En el trabajo de campo se identificó que el principal dolor en las personas que consumen café natural es que quieren preparar y degustar una buena taza de café; sin embargo, no saben cómo realizar una preparación adecuada o no encuentran la variedad de café que más les gusta. Lamentablemente, en el Perú, hay muy pocos lugares donde se puede aprender dicha técnica; asimismo, se tiene que invertir tiempo en buscar un lugar donde adquirir la variedad de café que se desea – usualmente son las cafeterías de especialidad.

Sin embargo, por el número reducido de cafeterías de especialidad en Lima, la reducida oferta de variedades de cafés en el mercado local y la falta de conocimiento en el uso de los métodos de extracción, hacen que se incremente la brecha en la cultura cafetalera del país. Como consecuencia, la difusión del uso de los métodos de extracción es baja, generando que el cliente experimente con la preparación del café natural, al obtener un mal resultado, se inclinan a buscarlo en una cafetería tradicional. Del mismo modo sucede con la variedad de café que se oferta en el mercado limeño, el tiempo empleado en adquirir la variedad de café que más le agrada al cliente es alto, por lo que se convierte en el costo de oportunidad del cliente.

Por lo tanto, el bajo consumo de café en el país se puede explicar como resultado del escaso posicionamiento del café natural en el mercado interno, la baja difusión de los beneficios del café, las pocas cafeterías de especialidad en Lima, la escasa variedad de café que se comercializan en las principales cafeterías y la falta de conocimiento del uso de los métodos de extracción en la preparación del café. La conjunción de todas estas variables hace que las personas que consumen café natural tengan una necesidad insatisfecha, la cual suelen cubrir con productos sustitutos como los cafés de mala calidad que se venden en algunas cafeterías tradicionales o centros de conveniencia.

El presente trabajo busca compartir el conocimiento de las técnicas de los métodos de extracción de café con el objetivo de impulsar el consumo de café natural; asimismo, busca revalorizar el grano de café introduciendo nuevas variedades de cafés. Lamentablemente, las restricciones sanitarias redujeron la baja oferta que existía en el

mercado limeño; sin embargo, en el último año se ha observado una recuperación en el sector de restaurantes / cafeterías y un crecimiento sólido en el comercio electrónico del café.

Asimismo, en el trabajo de campo se identificó que, en el mercado limeño, el sabor amargo y los supermercados están asociados el café natural; cabe mencionar que según la escala Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA) existen 9 grupos de sabores, siendo el amargo el que predomina en un café tostado oscuro, pero no es necesariamente el más óptimo si se quiere percibir los sabores y olores de la bebida. Asimismo, en el supermercado se encuentra una oferta limitada de café natural, pero no es necesariamente el lugar más óptimo para adquirir un café de calidad.

1.1.2 Motivación

El presente trabajo busca contribuir con el posicionamiento del café peruano en el mercado local, enseñando las técnicas básicas para preparar el café de especialidad a través de una aplicación móvil y poder disfrutar la experiencia de las cafeterías de especialidad en la casa hogares u oficinas del consumidor. Asimismo, busca dar a conocer la diversidad de granos de café que se cultivan en nuestro país, comercializarlos en una plataforma digital y difundir los principales beneficios que ofrece esta bebida.

Por otro lado, se apoyará e impulsará la producción de café nacional para evitar la desaparición de las fincas cafetaleras o su conversión en plantaciones de hojas de coca; para ello, nuestro compromiso con la comunidad está basado en la estrategia “Sin to Win” con el objetivo de crear lazos duraderos con las comunidades cafetaleras. Se espera que estas acciones en conjunto con la tecnología a usar en el corto y mediano plazo puedan contribuir a reducir el consumo de café soluble o café importado y se fomente los proyectos de investigación e innovación que promuevan el consumo de café natural peruano.

1.1.3 Justificación

Se ha identificado, en el mercado peruano, una oportunidad de negocio en el que se propone brindarle al cliente la experiencia que ofrecen las cafeterías de especialidad a través de una aplicación móvil, así como ofertar una amplia gama de variedad de cafés naturales tostados y molidos. Esta oportunidad está soportada por un manual interactivo

que permite personalizar la preparación de la bebida y un sistema de recomendación que brindará una oferta personalizada en la comercialización de las bolsas de café.

Asimismo, esta oportunidad está alineada a la proyección de Statista, la cual asevera que para el 2025 se incrementará en un 26% el consumo per-cápita con respecto al 2020. Del mismo modo, también está alineada con el incremento de la facturación del e-commerce de café, el cual tuvo un crecimiento de 76 millones de soles del 2016 al 2020 (Cafelab, 2021) y con el cambio en la composición de los grupos etarios en el consumo de café, siendo los millennials los que presentan mayor crecimiento en el consumo. Aproximadamente el 25% de la población urbana del Perú pertenecen a este grupo etario, son considerados como nativos digitales y en la mayoría de casos poseen un smartphone con acceso a internet y redes sociales; el no considerarlos representaría perder el 45% del mercado de café natural en el Perú (Junta Nacional del Café, 2022).

Por lo tanto, este producto está orientado a las personas que consumen café natural, que, por su propio ritmo de vida, no tienen tiempo para ir a una cafetería de especialidad o no saben usar correctamente los métodos de extracción, pero que siempre están buscando apreciar las notas que este grano puede ofrecer en una taza de café. En ese sentido, se viene teniendo conversaciones con seis fincas para asegurar la variedad en la oferta, estas fincas son: Finca la Bermeja (Cajamarca), Finca Velásquez (Junín), Finca Chiriloma (Cusco), Finca Timbuyacu (Amazonas) Finca Churupampa (Cajamarca) y Finca Sol Radiante (Puno). El objetivo es convertirlos en socios estratégicos, asegurando un precio justo y apoyando en el desarrollo sostenible de las comunidades cafetaleras a través de capacitaciones en gestión de empresas y finanzas personales.

Se espera que estas acciones dinamicen el ecosistema del café y ayuden a impulsar el consumo de café natural peruano, dando a conocer los diversos aromas, olores, sabores y texturas que se pueden extraer del grano de café. Asimismo, también se espera que la tecnología comience a jugar un rol importante en el proceso productivo y de comercialización a fin de ser más eficientes y asegurar la trazabilidad en cada etapa.

1.1.4 Competencia

Actualmente la oferta de café en el mercado peruano es amplia pero muy poco especializada, la gran mayoría de comercios brindan un café estándar con un único tostado, el cual no permite degustar las diferentes notas de los granos de cafés.

Entre los principales competidores tenemos:

- a. Cafeterías Tradicionales: Cafeterías que vienen funcionando por bastante tiempo y ofrecen el café preparado por una máquina de espresso. Estas máquinas funcionan a 9 bares de presión y tienen un tiempo de extracción de los componentes del café de aproximadamente 30 segundos. Se puede obtener tres variaciones, las cuales son: Espresso, Ristretto y Lungo. Entre los principales representantes tenemos: Starbucks, San Antonio, Juan Valdez café, Rovigno, entre otros; y entre sus principales productos encontramos: Café Americano, Cappuccino, Espresso, entre otros.

En este tipo de cafeterías, la experiencia que se le brinda a cliente no se basa en la experiencia sensorial del café, por el contrario, se basa en la experiencia de compra del cliente; por tal motivo, enfatizan la amabilidad del personal, la comodidad de la cafetería, servicios de wifi o electricidad, entre otros. No hacen mucho énfasis en presentar al cliente diversas variedades de café para que pueda elegir el perfil de su bebida, por el contrario, este tipo de cafeterías usan un solo grano de café y lo tuestan a nivel muy oscuro para que predomine el sabor amargo; por otro lado, las cafeterías tradicionales usan máquinas espresso, por lo que la difusión de los métodos de extracción y su uso es nula.

El Customer Journey sería de la siguiente manera: el cliente realiza y paga su pedido en la caja, para la entrega de su bebida puede acercarse a la zona de despacho o esperar en los sillones a que lo llamen. Si consume la bebida dentro de la cafetería, puede usar las mesas disponibles, el wifi de la cafetería y las revistas o periódicos disponibles. Asimismo, en el benchmarking de la Tabla 1.1 se observa que, en las cafeterías tradicionales, las categorías más resaltantes son: Servicio postventa y Promociones.

Casi todas las cafeterías se han adaptado a la digitalización y han lanzado sus propios e-commerce o se apoyan en empresas de última milla, dando la opción para que el cliente pueda acercarse al establecimiento a recoger su pedido o se lo puedan enviar a su ubicación actual; sin embargo, la oferta de estas cafeterías con respecto a la variedad de sabores del café sigue siendo muy acotada, por lo que el consumidor no puede disfrutar la experiencia sensorial que brinda un café de especialidad.

En el extranjero, cafeterías como Starbucks han adaptado la tecnología al Customer Journey usando la aplicación móvil para realizar la compra de café, recarga de la bebida, obsequios de gift card por cumpleaños, entre otros. En algunos locales

como el Starbucks Reserve Roastery New York ubicado en 61 9th Ave, New York, se ofrece una experiencia totalmente distinta ya que cuentan con una amplia variedad de cafés provenientes de diferentes países, además, el consumidor puede estar presente en el proceso del tostado y molido, así como puede usar la realidad aumentada que se encuentra en la aplicación móvil para ser testigo del arte y la ciencia de la artesanía del café y la repostería artesanal. Por el contrario, cafeterías como Juan Valdez, en Colombia, siguen funcionando de la manera tradicional, el uso de la tecnología es muy incipiente, aunque cuentan con la opción de hacer pedidos por la aplicación móvil, pero esta modalidad de compra no es muy frecuente.

- b. Cafeterías de Especialidad: Son cafeterías que explotan las propiedades del grano de café como: el lugar de origen, nivel de tostado, molienda y método adecuado; para infusionar de la mejor manera y tener una experiencia única de olores, sabores y texturas. Entre los principales representantes tenemos: Neira café lab, The Coffee Road, Origen Tostadores de Café, entre otras; y entre sus principales productos encontramos: V60, Aeropress, Kalitta, Chemex, entre otros.

En este tipo de cafeterías, la experiencia del cliente se enfoca en la experiencia sensorial que brinda el café; por tal motivo, estas cafeterías tienen un barista que muestra las variedades de café con las que trabajan, dan una pequeña explicación del grano que van a usar para preparar la bebida, explica la diferencia entre los distintos métodos de extracción del café y algunas veces prepara la bebida delante del cliente para que pueda apreciar los olores que se obtienen al infusionar el café molido con el agua caliente. Por lo tanto, estas cafeterías buscan ampliar la oferta de las variedades de café y fomentar el uso de los métodos de extracción para preparar una taza de café; lamentablemente son muy pocas las cafeterías de especialidad en Lima y no son muy conocidas.

El Costamar Journey sería de la siguiente manera: el consumidor se acerca a la cafetería de especialidad, el barista se acerca a su mesa y le pregunta que sabores espera encontrar en el café que está a punto de tomar, de acuerdo a la respuesta de cliente el barista sugiere un par de opciones para que el cliente pueda elegir, así como el método de extracción que más se adecue. Una vez seleccionado el café a usar y el método de extracción a usar, el barista muele los granos de café y se acerca con todos los implementos a la mesa del consumidor para infusionarlos. Posterior a ello, el cliente se acerca a la caja para pagar por la bebida. Asimismo, en el benchmarking de

la Tabla 1.1 se observa que, en las cafeterías de especialidad, las categorías más resaltantes son: Variedad de los granos de café, niveles de tostado y experiencia sensorial.

De las pocas cafeterías de especialidad que han implementado el e-commerce, solo se comercializa el café molido en bolsas de 250 gramos. La mayoría de estas cafeterías atiende al público de manera presencial ya que parte de la experiencia es sentir la fragancia del café recién molido y el aroma cuando la bebida se está infundiendo.

- c. Supermercados: Establecimientos donde venden productos de consumo masivo. Por lo general venden 3 o 4 marcas de café molido y de tostado oscuro, no es posible encontrar variedad de café. Entre los principales representantes tenemos: Plaza Vea, Wong, Metro, entre otros.

La experiencia del cliente es netamente transaccional, en estos establecimientos hay muy poca variedad de café que se ofertan y la información sobre el café y sus formas de preparación es nula.

El Customer Journey sería de la siguiente manera: el consumidor se acerca al supermercado, escoge el café molido de las opciones que existen en la góndola y se acerca a la caja para realizar el pago.

- d. E-Commerce: Tiendas de comercio electrónico donde se ofrece café molido de diversas fincas cafetaleras del Perú, asimismo, se comercializa los métodos o accesorios para poder preparar un café de especialidad. Entre los principales representantes tenemos: Cafeteina, Café Compadre, entre otros.

La experiencia del cliente es netamente transaccional. Si bien es cierto, en el e-commerce se puede encontrar mayor variedad de café que en una cafetería de especialidad, la debilidad de este canal es que no ofrece información sobre la metodología de los métodos de extracción de café y no intenta difundir su uso.

El Customer Journey sería de la siguiente manera: El cliente ingresa a través de una computadora o un celular a la página web del e-commerce, selecciona el café molido a comprar y lo agrega al carrito de compras, seguidamente realiza el checkout donde ingresa la dirección de entrega y realiza el pago online.

En Estados Unidos, el ecosistema del café está un poco más desarrollado y se observa mayor diversidad en la oferta de café y formatos de presentación; así mismo, se apoya en la tecnología para soportar el proceso de producción y el proceso de venta. Entre las principales empresas tenemos:

- Steeped coffee: E-commerce de café de especialidad en bolsas filtrantes y accesorios.
- Bottomless: Venta de café por suscripción que usa tecnología IoT para la reposición de la bolsa de café.
- Craft Coffee: E-commerce de café recién tostado que iguala el precio de los cafés que se ofrecen en los supermercados.
- Yes Plz: E-commerce de café en la que cada semana se tuestan y comercializan un tipo blend.

En la Tabla 1.1 se muestra un benchmarking de los principales atributos de los principales actores del ecosistema del comercio de café en nuestro país, así como la propuesta del presente proyecto.

Tabla 1.1

Atributos de las empresas del ecosistema del comercio de café

Atributos del servicio	Cafetería Tradicional	Cafetería de Especialidad	Supermercados	E-commerce	Propuesta del Proyecto
Variedad de granos de café	Poca variedad	Mucha variedad	Poca variedad	Mucha variedad	Mucha variedad
Nivel de Tostado: Ligero, Medio, Oscuro	Tostado Oscuro	Tostado: Ligero, Medio,	Tostado Oscuro	Tostado: Ligero, Medio,	Tostado: Ligero, Medio,
Experiencia sensorial	Casi nula	Alta	No cuenta	No cuenta	Alta
Catas de café	No cuenta	Si	No cuenta	No cuenta	No cuenta
Tipo de comercio	Físico/e-commerce	Físico/e-commerce	Físico/e-commerce	e-commerce	e-commerce
Servicio postventa: wifi, uso de sillones, entre otros	Si	Si	No cuenta	No cuenta	No cuenta
Capacitación: Manual de preparaciones, información sobre el	No cuenta	Formato video	No cuenta	Formato video	Formato Interactivo
Promociones	Alta	Baja	Baja	Baja	Media
Sistema de Recomendación	No	No	Si	No	Si
CRM	Si	No	Si	No	Si* en la segunda etapa

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Desarrollo de la aplicación móvil

El desarrollo de la aplicación móvil estará a cargo de la empresa Perú Apps, empresa líder en este sector, en el Anexo 2 se encuentra la cotización y el tiempo de entrega del producto final. Asimismo, en los costos iniciales del proyecto se ha considerado S/. 39,000 soles que corresponden al desarrollo de la aplicación móvil. La empresa se compromete a proveer el código fuente, por lo que no existe costos de licencia; en caso la aplicación móvil requiera mantenimiento o actualización, Perú Apps se encargará de proveer este servicio y será cotizado según los requerimientos solicitados; sólo el CTO del equipo será en el cargado del monitoreo y ejecución del proceso de recomendación. Por lo tanto, los únicos costos relacionados con la tecnología serán los del Cloud Computing.

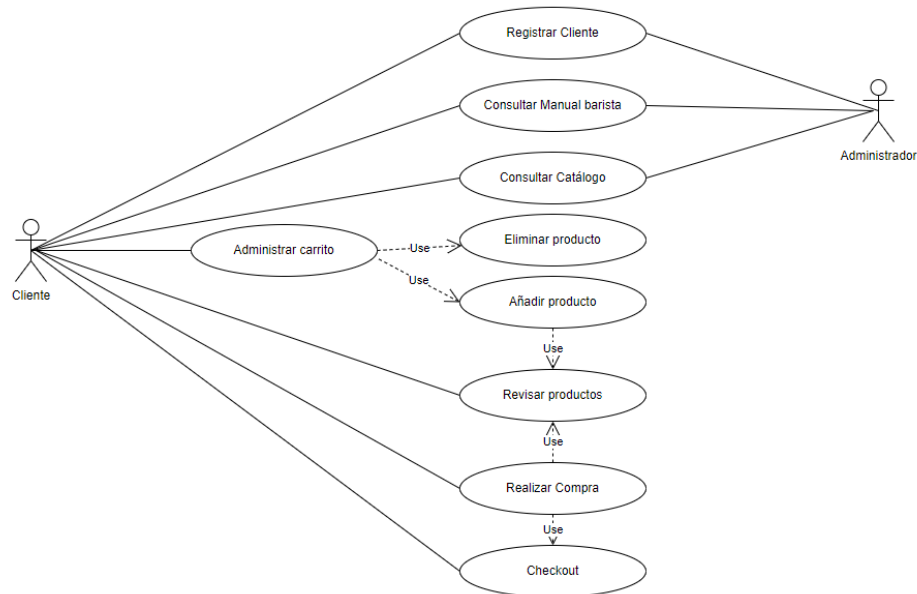
Para fines del presente informe se propondrá el diagrama de casos de uso, diagrama de componentes, arquitectura de microservicios y el modelo de base de datos que deberían ser implementados.

Para explicar la funcionalidad de la aplicación móvil se presenta el diagrama de Caso de Uso en la Figura 2.1; se observa las dos principales funcionalidades:

- Consulta del manual interactivo de café de especialidad: En la aplicación móvil, el usuario podrá revisar seis métodos de extracción de café, los cuales son: Chemex, Aeropress, Moka, Prensa Francesa, V60 y Kalita. Asimismo, el usuario podrá personalizar la preparación de la bebida en función a la cantidad de tazas que desea preparar o la concentración de café que se desea en la bebida. Por último, la aplicación móvil mostrará los pasos que el usuario debe seguir para preparar un café de especialidad.
- E-commerce: En la aplicación móvil, el usuario podrá revisar el catálogo de productos que se ofrece, actualmente se ofrecen cafés de seis fincas, las cuales son: Finca la Bermeja, Finca Chiriloma, Finca Velásquez, Finca Timbuyacu, Finca Churupampa, Finca Sol Radiante, además de los principales métodos de extracción y los cafés que el sistema de recomendación sugiere a cada cliente. Esta sección permite agregar o eliminar los productos en el carrito de compras, revisarlos y realizar la compra

Figura 2.1

Diagrama de Caso de Uso del proyecto



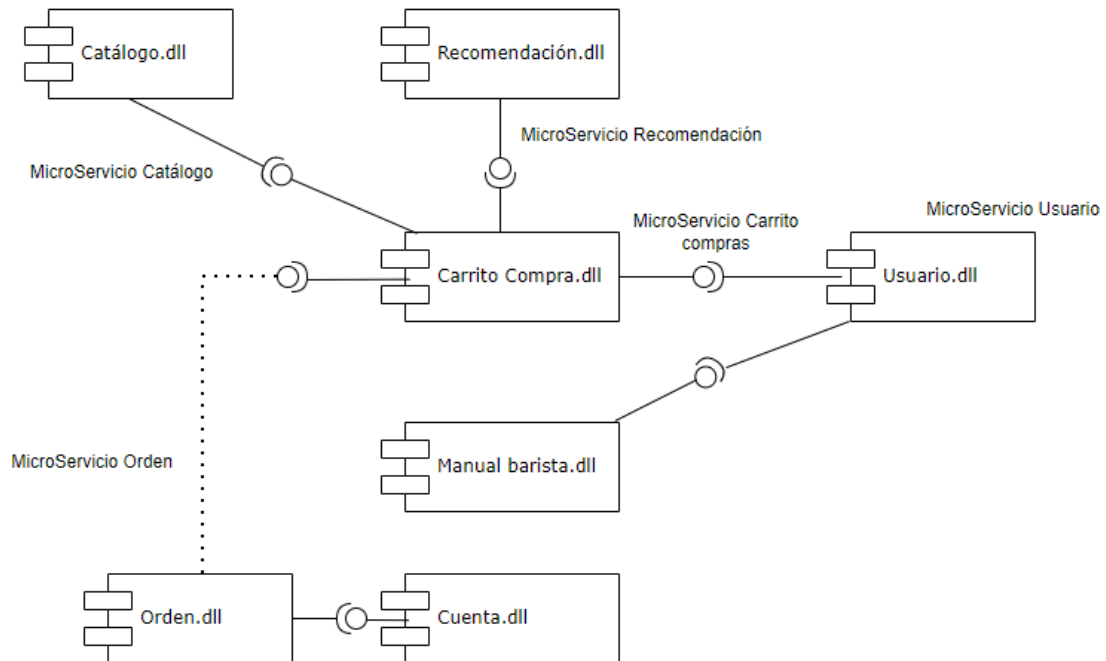
Para el desarrollo de la aplicación, se diseñará los microservicios con el patrón Domain Driven Design (DDD) - Bounded Context; el cual busca que los servicios sean cohesivos, poco acoplados y que responden a las capacidades del negocio, a través de la cooperación del personal que dominan el ecosistema del café y el personal con habilidades técnicas. Asimismo, la arquitectura será Serverless, la cual permitirá escalabilidad en la capacidad de procesamiento debido a la elasticidad y asignación dinámica de los recursos computacionales. El principal componente es este tipo de arquitectura es la Lambda y la principal característica es el aumento de la capacidad en función a la demanda; asimismo, si existe sobrecarga o algún componente defectuoso, la lambda balancea la carga hacia un componente que se encuentra libre. Otro componente no menos importante es el WAF, que es la protección de primera línea que tiene la aplicación móvil. Esta se encarga de bloquear y filtrar las solicitudes que generen tráfico inusual.

Para tener una vista a alto nivel del sistema y las relaciones de dependencia entre sus componentes se presenta el Diagrama de Componentes en la Figura 2.2. Una pequeña descripción del diagrama es: el componente Usuario requiere revisar el manual o comprar café, estas necesidades van a ser satisfechas por los componentes Manual Barista y Carrito Café; asimismo, el componente Carrito Compra necesita mostrar los productos, los componentes Catálogo y Recomendación se los proveen. Por último, el componente

Cuenta necesita el input del componente Orden, que a su vez depende directamente del componente Carrito Compras.

Figura 2.2

Diagrama de Componentes del proyecto



La aplicación móvil usará la arquitectura Serverless y tendrá cuatro capas, las cuales son: capa de presentación, capa de aplicación, capa de dominio y capa de infraestructura. A continuación, se detalla cada una de las capas. Del mismo modo, en la Figura 2.3 se detalla la arquitectura de la solución propuesta.

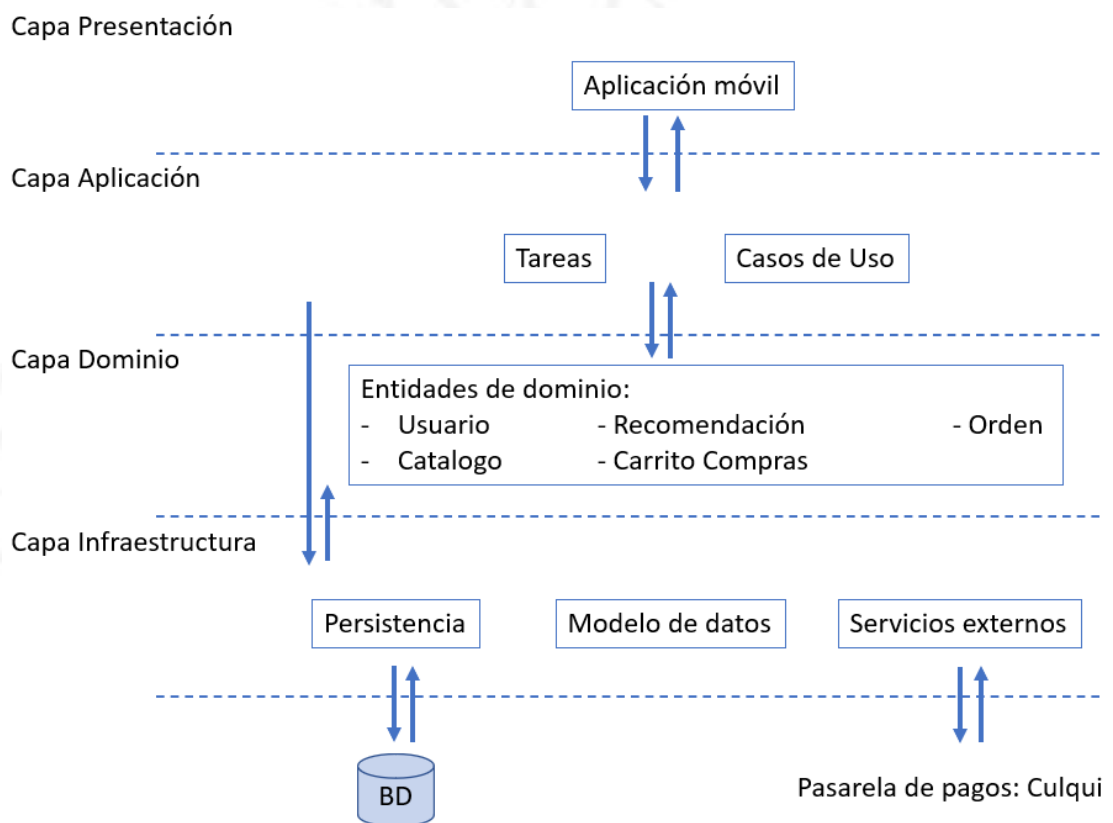
- Capa de presentación: Es la parte del front-end de la aplicación móvil, se encarga de la interacción con el usuario.
- Capa de Aplicación: Define las tareas que la aplicación móvil tiene que realizar.
- Capa de Dominio: Contiene la lógica del negocio que se va a implementar.
- Capa de Infraestructura: Brinda soporte a la comunicación entre las diversas capas y provee persistencia para el dominio. También es responsable de la comunicación con sistemas externos.

Pese a que la arquitectura monolítica es más fácil de desarrollar, probar e implementar; esta decisión se basa en la escalabilidad, nivel de adaptación, independencia

del servicio y mantenimiento que brinda la arquitectura de microservicios. Cabe mencionar que el manual interactivo se encontrará programado en la aplicación móvil, por lo que, ante cualquier actualización, se deberá descargar la nueva versión disponible en el Play Store (Android) / App Store (IOS).

Figura 2.3

Arquitectura de la aplicación móvil

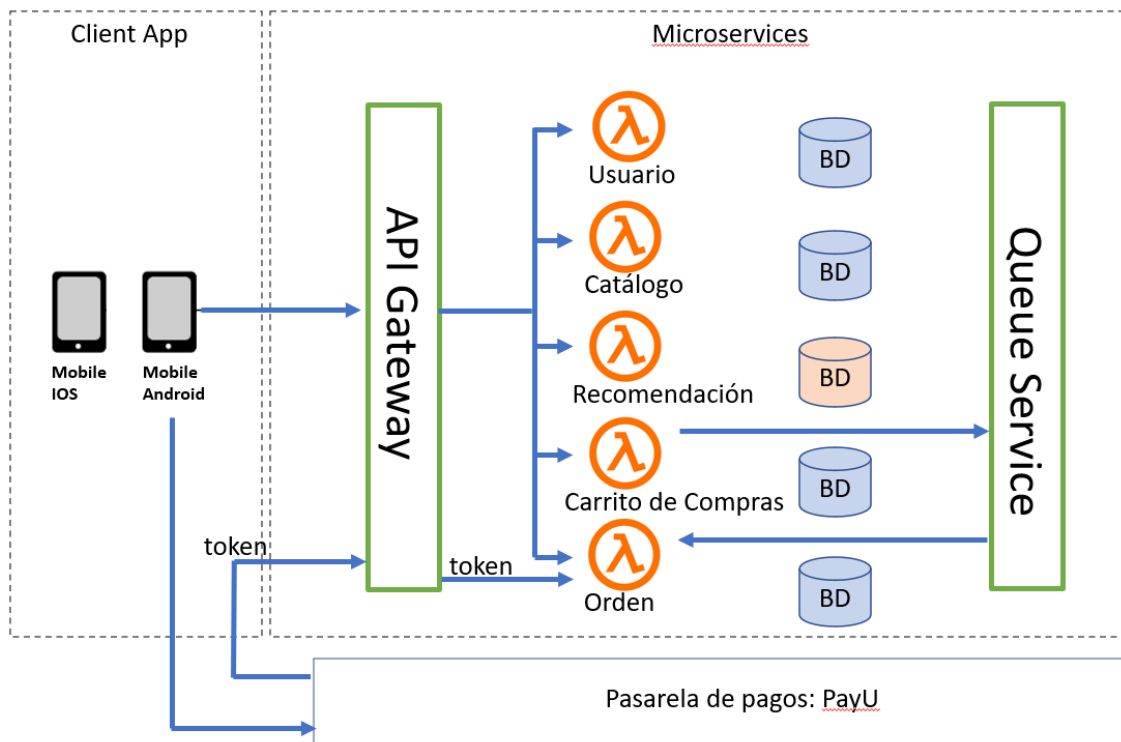


Para asegurar la confiabilidad del sistema, se aplicará redundancia a través de dos nodos a fin de garantizar la disponibilidad del servicio. Es recomendable que cada microservicio consuma su propia base de datos, pero por reducción de costos y por encontrarse en la fase inicial del proyecto, se usará sólo dos bases de dato, la primera será una Amazon Aurora MySQL para la base transaccional y la segunda será una Amazon RDS for MySQL para el sistema de recomendaciones. Se hace esta distinción debido a que Amazon Aurora MySQL usa 2 nodos para asegurar la alta disponibilidad. Por otro lado, para velar por la seguridad y confidencialidad de los datos se configurará el API

Gateway con un máximo de 50 invocaciones por segundo y 1,000 invocaciones por día; asimismo, el WAF (firewall) protege la aplicación móvil contra los ataques externos y a la vez monitorea las solicitudes.

Figura 2.4

Interacción de Microservicios del proyecto



En la Figura 2.4 se muestra la interacción de los 5 microservicios que consumirá el aplicativo móvil. A continuación, se detalla los componentes del microservicio:

- API Gateway: Gestiona el tráfico del procesamiento de las APIs. Asimismo, contribuye con la seguridad de la aplicación evitando los ataques de denegación de servicio poniendo un máximo de invocaciones, en el presente caso se está considerando 20,000 invocaciones al mes.
- Microservicio Usuario: Inicia sesión en la aplicación móvil. La base de datos debe contener: el usuario de Facebook o el usuario registrado con la contraseña encriptada.
- Microservicio Catálogo: Muestra los productos que están disponibles para vender. La base de datos debe contener: el identificador del producto, descripción del producto, precio de venta y stock.

- Microservicio Recomendación: Muestra los productos a recomendar a cada cliente. La base de datos debe contener: el identificador del cliente, el identificador del producto, descripción del producto, precio de venta y stock.
- Microservicio Carrito de Compras: Muestra la lista de productos a comprar. La base de datos debe contener: el listado de producto y el precio de venta
- Microservicio Orden: Muestra el resumen de la compra. La base de datos debe contener: Estado de la orden, monto pagado, dirección de entrega, horario de entrega,
- Quegue Services: Permite la comunicación entre los microservicios.

Como se mencionó previamente, en relación a los costos de tecnología asociados a la operación, sólo se considera el servicio de AWS para el Cloud Computing, por lo que no se necesita un enlace dedicado para ir “on-premise”. Se debe tener en cuenta que la fase de desarrollo durará del mes 0 al mes 4, la fase de calidad a partir del mes 3 en adelante y el ambiente de producción del mes 6 en adelante. En la Tabla 2.2 se muestra el detalle de los servicios a contratar en el AWS para el ambiente de producción; del mismo modo, en la Tabla 2.3 se muestra el detalle de los servicios a contrata en el AWS para el ambiente de calidad, por último, en la Tabla 2.3 se muestra el detalle de los servicios a contratar en el AWS para el ambiente de desarrollo.

Las características de los servicios a contratar en el AWS responden a las transacciones que se espera tener en el quinto año y teniendo en cuenta la elasticidad que provee la arquitectura serverless. Asimismo, la arquitectura propuesta será activo-pasivo, la región principal manejará todo el tráfico y la región secundaria estará inactiva recibiendo datos de replicación todos los días y una sola vez por día. Se opta por esta opción debido a los bajos costos y por ser sencilla de implementar.

El soporte tecnológico estará a cargo de la empresa Perú Apps, la cual al ser “reseller”, provee los servicios de AWS cobrando una comisión de 2% de la facturación total; por lo tanto, la facturación de los servicios de Amazon es local. En la Tabla 2.1 se detalla la inversión en recursos tecnológicos. El CAPEX estará conformado por el servicio del desarrollo de la aplicación móvil y el OPEX estará conformada por la infraestructura contratada en el AWS y por el mantenimiento anual (o a demanda) que realizará la empresa contratada.

Tabla 2.1*Inversión Total en Recursos Tecnológicos en el primer año*

	Meses												Total	
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
CAPEX	15,600	-	-	11,700	-	-	11,700	-	-	-	-	-	-	39,000
Desarrollo de la aplicación móvil	15,600			11,700			11,700							39,000
OPEX	-	675	675	675	675	697	697	850	850	850	850	850	1,850	10,196
Infraestructura AWS		662	662	662	662	683	683	834	834	834	834	834	834	9,016
Comisión Reseller (Peru Apps)		13	13	13	13	14	14	17	17	17	17	17	17	180
Evaluación y mantenimiento anual o a demanda Internet													1,000	1,000
TOTAL	15,600	675	675	12,375	675	697	12,397	850	850	850	850	850	1,850	49,196

Tabla 2.2*Servicios contratados en Amazon Web Services para ambiente de producción*

Servicio	Cantidad	Característica	Disponibilidad	Costo Mensual (USD)	Costo 6 meses (USD)
Amazon APIGateway	1	- Tamaño promedio de cada solicitud (34 KB) - Solicitudes (20,000 por mes)	99.95%	0.02	0.12
AWS Lambda	12	- Tamaño promedio de cada solicitud (34 KB) - Solicitudes (20,000 por mes)	99.95%	-	-
		- Utilización (solo bajo demanda) (50 %Utilized/Month) - vCPU: 2 - 2 nodos - Multiregion - Memory: 8 GiB - Modelo de precios (OnDemand) - Exportación 0.5GB			
Amazon Aurora MySQL	1	- Copia de Seguridad (1GB)	99.99%	119.75	718.50
		- Utilización (solo bajo demanda) (40 %Utilized/Month) - vCPU: 2 - Multiregión - Memory: 4 GiB - Modelo de precios (OnDemand) - Exportación 0.5GB			
Amazon RDS forMySQL	2	- Copia de Seguridad (1GB)	99.50%	77.66	465.96
Amazon Simple Queue Service (SQS)	2	Solicitudes de cola estándar (0.02 millones por mes)	99.90%	-	-
Amazon CloudWatch	1		99.90%	0.90	5.40
AWS WebApplicationFirewall (WAF)	1	- Número de listas de control de acceso web (ACL web)utilizadas (1 por mes) - Zonas alojadas (1) - Registros adicionales en zonas alojadas(5000)	99.95%	5.00	30.00
Amazon Route 53	1	Número de balanceadores de carga de aplicaciones (1)	100.00%	0.50	3.00
Elastic LoadBalancing	2	Cantidad de instancias EC2 (2) Número de EIP por instancia (1)	99.90%	16.47	98.82
Amazon Elastic IP	1		99.95%	-	-
Amazon Simple Storage Service (S3)	1	Almacenamiento de S3 Estándar (1 GB por mes) DT Salida: Internet (1 GB al mes)	99.90%	0.11	0.66
AWS Data Transfer (salida)	1	2 descargas mensuales (Tamaño BD: 221KB) 1GB	99.90%	0.09	0.54
AWS Data Transfer (Multi region)	1	Sincronización 1 vez cada dos horas (Tamaño BD TRX: 221KB, BD Usuario: 120KB, DB Catalogo: 108KB) 1GB		0.02	0.12
			Total	99.09%	220.52
					1,323.12

Tabla 2.3*Servicios contratados en Amazon Web Services para ambiente de calidad*

Servicio	Cantidad	Característica	Disponibilidad	Costo Mensual (USD)	Costo 2 meses (USD)	
Amazon APIGateway	1	- Tamaño promedio de cada solicitud (34 KB) - Solicitudes (20,000 por mes)	99.95%	0.02	0.04	
AWS Lambda	5	- Tamaño promedio de cada solicitud (34 KB) - Solicitudes (20,000 por mes) - Utilización (solo bajo demanda) (50 %Utilized/Month) - vCPU: 2 - 2 nodos - Multiregion - Memory: 8 GiB - Modelo de precios (OnDemand) - Exportación 0.5GB	99.95%	-	-	
Amazon Aurora MySQL	1	- Copia de Seguridad (1GB) - Utilización (solo bajo demanda) (40 %Utilized/Month) - vCPU: 2 - Multiregión - Memory: 4 GiB - Modelo de precios (OnDemand) - Exportación 0.5GB	99.99%	119.75	239.50	
Amazon RDS forMySQL	1	- Copia de Seguridad (1GB)	99.50%	38.83	77.66	
Amazon Simple Queue Service (SQS)	1	Solicitudes de cola estándar (0.02 millones por mes)	99.90%	-	-	
AWS WebApplicationFirewall (WAF)	1	- Número de listas de control de acceso web (ACL web)utilizadas (1 por mes) - Zonas alojadas (1) - Registros adicionales en zonas alojadas(5000)	99.95%	5.00	10.00	
Amazon Route 53	1	Número de balanceadores de carga de aplicaciones (1)	100.00%	0.50	1.00	
Elastic LoadBalancing	1	Almacenamiento de S3 Estándar (1 GB por mes)	99.90%	16.47	32.94	
Amazon Simple Storage Service (S3)	1	DT Salida: Internet (1 GB al mes) 2 descargas mensuales (Tamaño BD: 221KB)	99.90%	0.11	0.22	
AWS Data Transfer (salida)	1	1GB		0.09	0.18	
			Total	99.04%	180.68	361.36

Para los servicios contratados en el AWS, se está considerando que sean multirregión, la solución estará desplegada en Ohio, en caso se presente una interrupción en el servicio, se activará en Virginia. La elección de estas zonas responde a sus cortos tiempos de respuesta, además, Virginia suele ser una de las primeras regiones donde Amazon lanza sus actualizaciones. Por otro lado, debido al uso de multirregión, la utilización de 2 nodos para la base de datos y los Acuerdos de Nivel de Servicio de los componentes contratados, se considera que la aplicación móvil va a tener una disponibilidad, en el Anexo 2 muestra los contratos de nivel de servicio de los componentes mencionados. Por lo tanto, para el ambiente de producción el Acuerdo de Nivel de Servicio tiene una disponibilidad del 99.09%. Para el cálculo de este indicador no se considera como ruta crítica a los componentes de Route53 y S3, el primero por tener un SLA de 100% y el segundo porque de cara al cliente, la aplicación móvil puede seguir funcionando con este servicio caído;

el impacto sería que no se mostrarían las imágenes en el catálogo productos. A continuación, se detalle el cálculo del indicador:

$$SLA = SLA_{API\ Gateway} * SLA_{Lambda} * SLA_{Aurora} * SLA_{RDS} * SLA_{SQS} * SLA_{WAF} * SLA_{LoadBalancing} * SLA_{ElasticIP}$$

$$SLA = 99.95\% * 99.95\% * 99.99\% * 99.50\% * 99.90\% * 99.95\% * 99.90\% * 99.95\%$$

$$SLA = 99.09\%$$

Tabla 2.4

Servicios contratados en Amazon Web Services para ambiente de desarrollo

Servicio	Cantidad	Característica	Disponibilidad	Costo Mensual (USD)	Costo 4 meses (USD)
AWS Lambda	5	- Tamaño promedio de cada solicitud (34 KB) - Solicitudes (20,000 por mes) - Utilización (solo bajo demanda) (50 %Utilized/Month) - vCPU: 2 - 2 nodos - Multiregion - Memory: 8 GiB - Modelo de precios (OnDemand) - Exportación 0.5GB	99.95%	-	-
Amazon Aurora MySQL	1	- Copia de Seguridad (1GB) - Utilización (solo bajo demanda) (40 %Utilized/Month) - vCPU: 2 - Multiregión - Memory: 4 GiB - Modelo de precios (OnDemand) - Exportación 0.5GB	99.99%	119.75	479.00
Amazon RDS forMySQL	1	- Copia de Seguridad (1GB)	99.50%	38.83	155.32
Amazon Simple Queue Service (SQS)	1	Solicitudes de cola estándar (0.02 millones por mes)	99.90%	-	-
Elastic LoadBalancing	1	Número de balanceadores de carga de aplicaciones (1) Almacenamiento de S3 Estándar (1 GB por mes)	99.90%	16.47	65.88
Amazon Simple Storage Service (S3)	1	DT Salida: Internet (1 GB al mes) 8 descargas mensuales (Tamaño BD: 34KB)	99.90%	0.11	0.44
AWS Data Transfer (salida)	1	1GB		0.09	2.88
		Total	99.14%	175.16	700.64

Asimismo, en la Tabla 2.5 se muestra una proyección del consumo en Cloud para los próximos 5 años, los cuales están considerados en la partida de gastos administrativos del Estado de Resultados.

Tabla 2.5

Proyección del consumo en Cloud del proyecto

AÑO	1	2	3	4	5
Cantidad de transacciones	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
Pronóstico de ventas anuales	4,000	4,896	6,629	9,929	16,454
Pronóstico de ventas mensuales	333	408	552	827	1,371
Transacciones no completas	37	45	61	91	151
Invocaciones por usuario	6	6	6	6	6
Interacciones por usuario incompeteta	4	4	4	4	4
BD Transacciones en KB	55	88	105	144	221
BD Clientes en KB	120	123	127	130	132
BD S3 en KB	108	108	108	115	115

COMPONENTES PRODUCCION	Consumo en recursos				
	1	2	3	4	5
Amazon APIGateway (request)	3,760	4,602	6,231	9,333	15,467
AWS Lambda (request)	3,760	4,602	6,231	9,333	15,467
Amazon Aurora MySQL	1 vCPU, 8GB	1 vCPU, 8GB	1 vCPU, 8GB	1 vCPU, 8GB	1 vCPU, 8GB
Amazon RDS forMySQL	2 vCPU, 4GB	2 vCPU, 4GB	2 vCPU, 4GB	2 vCPU, 4GB	2 vCPU, 4GB
Amazon Simple Queue Service (SQS) - (request)	3,760	4,602	6,231	9,333	15,467
Amazon CloudWatch (metricas)	3	3	3	3	3
AWS WebApplicationFirewall (WAF) (relgas)	1	1	1	2	2
Amazon Route 53 (1 zona alojada y 10 registros)	1	1	1	1	1
Elastic LoadBalancing (nuevas TCP por segundo)	10	10	10	20	20
Amazon Elastic IP (2 instancias)	2	2	2	2	2
Amazon Simple Storage Service (S3) - (descarga GB)	2.65	3.25	4.40	7.01	11.62
AWS Data Transfer (salida)	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
AWS Data Transfer (Multi region)	0.10	0.11	0.12	0.13	0.16

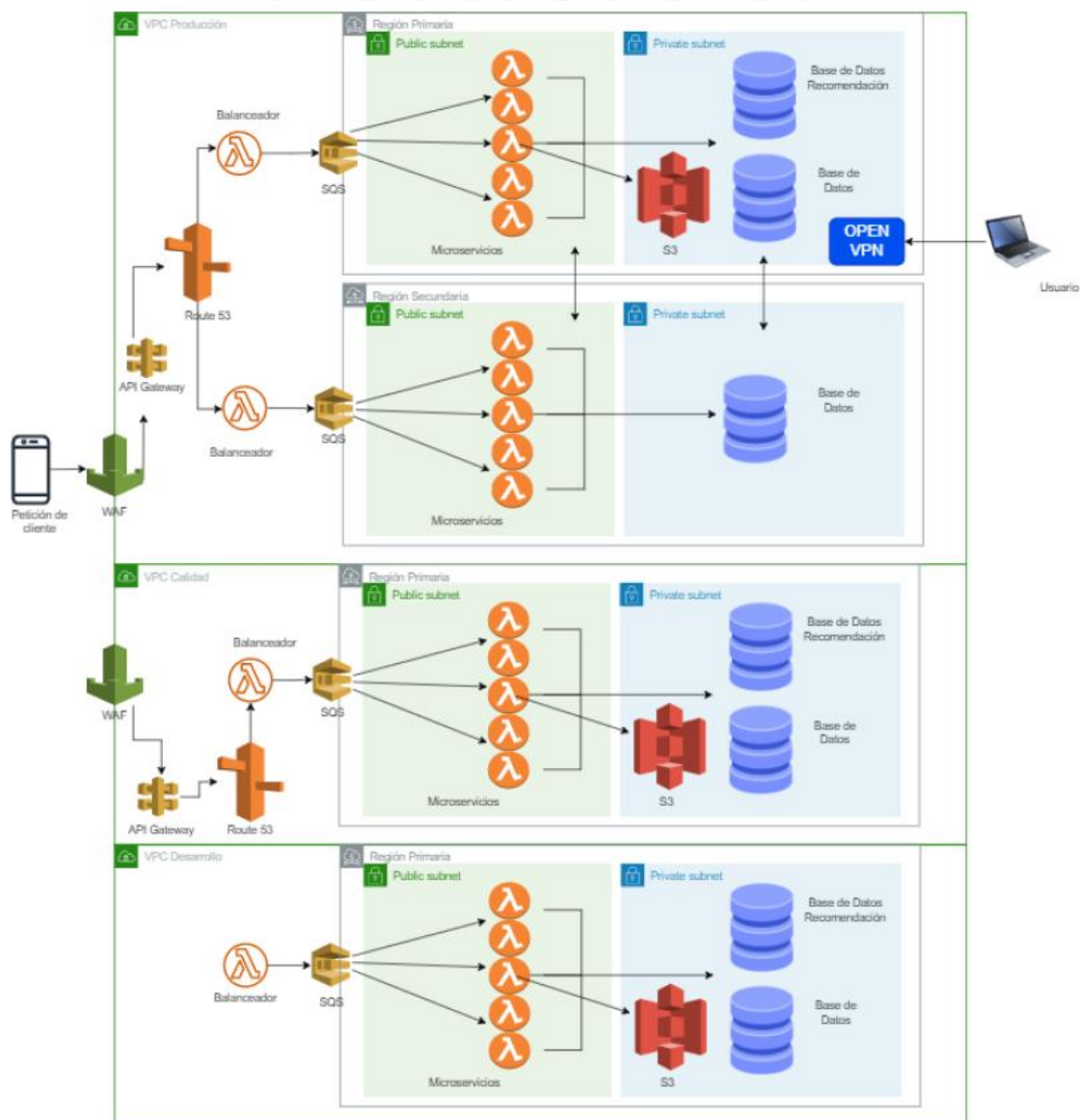
COMPONENTES PRODUCCION	Consumo en USD				
	1	2	3	4	5
Amazon APIGateway (request)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
AWS Lambda (request)	-	-	-	-	-
Amazon Aurora MySQL	1,437.0	1,437.0	1,437.0	1,437.0	1,437.0
Amazon RDS forMySQL	931.9	931.9	931.9	931.9	931.9
Amazon Simple Queue Service (SQS) - (request)	-	-	-	-	-
Amazon CloudWatch (metricas)	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
AWS WebApplicationFirewall (WAF) (relgas)	60.0	60.0	60.0	120.0	120.0
Amazon Route 53 (1 zona alojada y 10 registros)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Elastic LoadBalancing (nuevas TCP por segundo)	197.6	197.6	197.6	198.5	198.5
Amazon Elastic IP (2 instancias)	-	-	-	-	-
Amazon Simple Storage Service (S3) - (descarga GB)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
AWS Data Transfer (salida)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AWS Data Transfer (Multi region)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2,647.1	2,647.1	2,647.1	2,707.9	2,708.0

Para el diagrama físico se montará una estructura como se muestra en la Figura 2.6. Para ello, en el AWS, deberá tener tres VPC para los ambientes de desarrollo, calidad y producción; asimismo, dentro de cada una de ellas, deberá existir dos subredes. La primera subred es pública y se encontrará las lambdas que ejecutarán los microservicios de cara a internet; por otro lado, la segunda subred es privada y se alojarán las bases de datos. La conexión VPN para acceder a la base de datos será “client to site”, se usará la

herramienta OpenVPN desde un servidor público que cuente con un sistema operativo Ubuntu / Linux, 2 vCPU de 2GB de RAM. El acceso al VPN se dará a través de una conexión doméstica a través del router de Movistar que usa tecnología FTTH y de modelo Askey RTF3505VW (HGU); esta conexión no es permanente y de aproximadamente cuatro horas al mes, por ende, no se considera como gasto en el proyecto. Al ser una conexión “client to site” todas las configuraciones están hechas en cloud, por lo tanto, no aplica características del “site to site” tales como IPSEC o SSL

Figura 2.6

Diagrama Físico del proyecto



Se considera necesario monitorear en tiempo real la solución desplegada en la nube a través del Amazon CloudWatch, haciendo seguimiento a métricas para identificar las posibles causas de errores. Para poder montar toda la infraestructura, se contratará los

servicios que provee Amazon Web Services (AWS) a través de Perú Apps, el costo para el primer año de la infraestructura es de S/. 8,362.8 y Perú Apps cobrará una comisión de S/ 167.3 por brindar el servicio.

En la Tabla 2.3 se detalla las licencias de software a usar, como se mencionó previamente, se usará la versión gratuita de Rapid Miner y PowerBI. Para mejorar el nivel de servicio del sistema de recomendación, en el mediano plazo, se migrará al lenguaje R o Python, que son lenguajes de código abierto y ofrecen mayor versatilidad.

Tabla 2.3

Software a usar en el proyecto

Entregable	Software	Costo
Sistema de Recomendación	Rapid Miner	Versión Gratuita
Dashboard de Seguimiento	Power BI	Versión Gratuita

Por último, para realizar un análisis marginal de la rentabilidad enfocándose solo en los costos tecnológicos tenemos:

Costos:

- Costo de Subida (gratis) y Descarga: 0.09 USD (Descarga de 1GB). Se realizarán dos descargas al mes debido a que el sistema de recomendación se corre de manera quincenal para renovar las ofertas. La data a descargar corresponde a la base de transacciones, tomando las transacciones mensuales del año 5, la base debería tener 1364 registros y pesar aproximadamente 221 KB, por lo tanto, la descarga mensual, como máximo sería de 442 KB.

Ingresos:

- En el piloto se generaron 19 transacciones de compra que tuvieron recomendación, con un ticket promedio de 31 soles (7.9 USD).

Con el análisis marginal, se puede concluir que usando la tecnología se puede ser más asertivo en la oferta de valor para los clientes; es decir, invirtiendo 0.09 USD se puede generar ingresos de 7.9 USD.

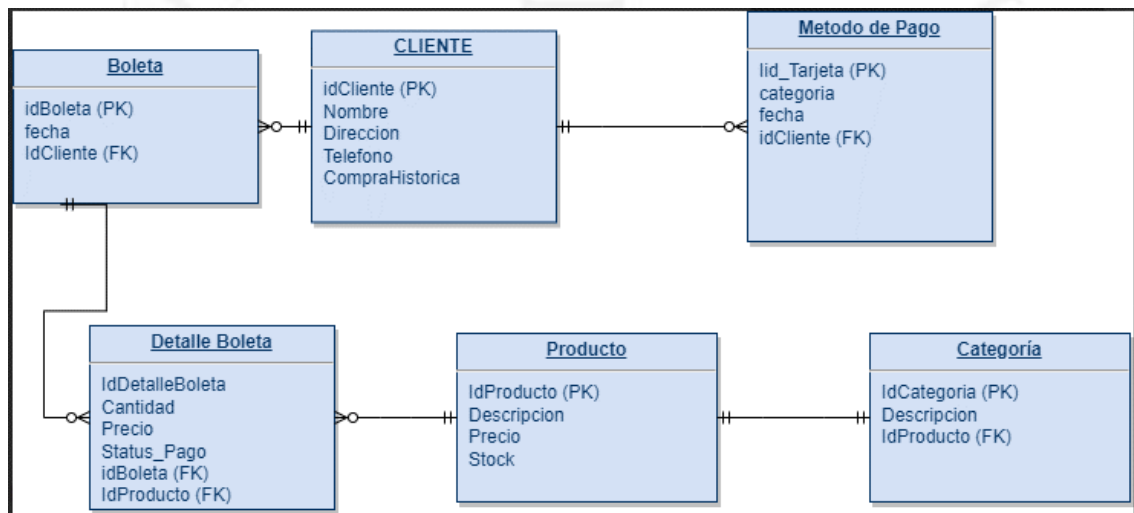
Con respecto a la base de datos, se usará un modelo relacional, tal como muestra la Figura 2.5, estará alojado en la nube usando el servicio de AWS, el cual crea una copia de seguridad mensual de manera automática. La data almacenada será el input para el

sistema de recomendación. Adicionalmente se usará el almacenamiento S3 para guardar las imágenes que corresponden al catálogo de productos y para el e-commerce.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que el sistema de recomendación es un proceso independiente que se actualizará una vez al mes, por lo que se exportará los datos de la base de datos en un archivo plano para llevarlo al software Rapid Miner, en donde se analizará los patrones de compra y generará las nuevas reglas; del mismo modo, estas reglas serán cargadas en la base de datos que esta hosteada en el AWS. El proceso de carga es gratuito y el proceso de descarga de los datos en el AWS tiene un costo de 0.09 USD por cada GB.

Figura 2.5

Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos del proyecto

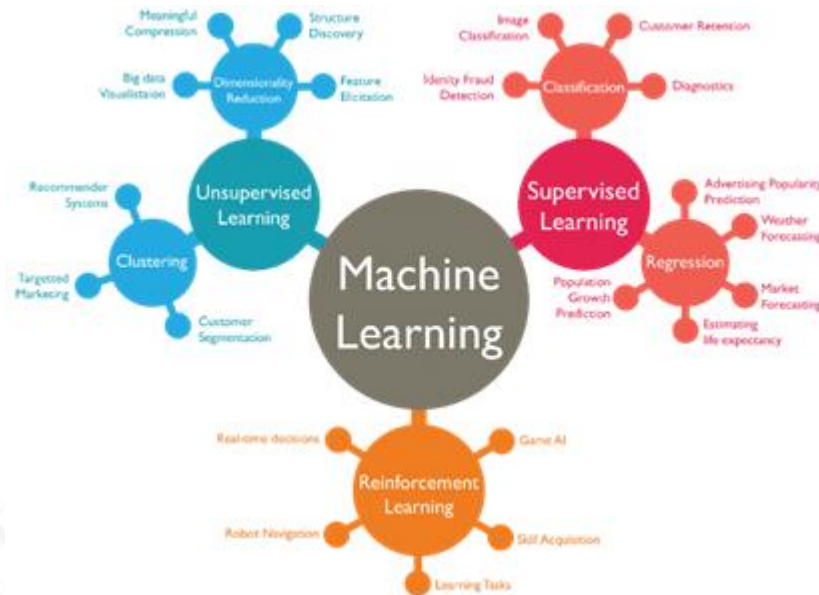


2.2 Algoritmo de recomendación

La principal diferencia del presente proyecto con los e-commerces radica en el sistema de recomendación que será elaborado en base a Machine Learning, el cual permitirá personalizar la oferta de valor que se brindará a los clientes. Para ello, previamente se definirá algunos conceptos y el marco de trabajo.

Figura 2.7

Tipos de algoritmos de aprendizaje automático frente a aplicaciones del mundo real



Nota. Tipos de algoritmos de aprendizaje automático frente a aplicaciones del mundo real [Imagen], Excelentes mapas mentales para el aprendizaje del aprendizaje automático <https://vitalflux.com/great-mind-maps-for-learning-machine-learning/>

El sistema de recomendación pertenece al Aprendizaje no Supervisado tal como se muestra en la Figura 2.1. Para elaborar el sistema de recomendación usaremos la técnica del Análisis de la Cesta de Mercado, el cual tiene como premisa que los hábitos de consumo de las personas están descritos en las correlaciones entre los productos que usualmente compra. Por lo tanto, este análisis intenta conocer la probabilidad de que un cliente adquiera el producto ‘Y’ dado que previamente adquirió el producto ‘X’, permitiendo descubrir las asociaciones entre los productos, la necesidad y el perfil de los consumidores. Sin embargo, algunos autores señalan que este algoritmo tiene un problema y se presenta cuando un cliente nuevo comienza a comprar los productos, al no tener un historial de compras, no se le puede generar una recomendación hasta que no se le asigne un perfil; a este problema se le conoce como Cold Start. En la mayoría de casos, se soluciona solicitando al nuevo usuario completar una encuesta para determinar un perfil inicial (Mejía y Estrada, 2018).

Para realizar el análisis de la Canasta de Mercado primeramente se definen las reglas de asociación como las relaciones de coocurrencia entre dos o más ítems de una base transaccional. Se expresa de la siguiente manera: $A \rightarrow B$, donde A es el evento

antecedente y B el evento consecuente y su interpretación es que después de ocurrir el evento A, ocurrirá el evento B (Goh y Ang, 2007a). Sin embargo, para la selección de las reglas de asociación se pueden emplear los siguientes algoritmos: A priori, Eclat, AIS, SETM, FP-Growth, entre otros. A continuación, una pequeña descripción de cada algoritmo.

- Algoritmo A priori: tiene un enfoque ‘bottom up’ e iterativo, la premisa es que todo los elementos o conjunto de elementos superan el soporte mínimo establecido por el usuario, es decir, los elementos con bajo soporte y los grupos que los contengan no van a ser considerados como reglas de asociación (Goh y Ang, 2007b). Es fácil de implementar y entender, pero consume mucho recurso porque recorre varias veces la base de datos.
- Algoritmo Eclat: utiliza la búsqueda a profundidad para encontrar las transacciones con mayor frecuencia en la base de datos, a diferencia del algoritmo A priori, que realiza la búsqueda por amplitud. Por lo tanto, el algoritmo Eclat es más eficiente en el uso de recursos que el algoritmo A priori
- Algoritmo AIS: genera y cuenta elementos o conjunto de elementos en el proceso de lectura de la base de datos, la principal desventaja es que genera grupos muy atomizados que resultan ser irrelevantes.
- Algoritmo FP-Growth: Utiliza el FP-Tree como soporte para almacenar información de los conjuntos de elementos frecuentes, esto permite reducir el consumo de recursos ya que no se necesita crear las reglas candidatas o verificar si superan el umbral definido.

Para el presente proyecto se usará el algoritmo FP-Growth para el análisis de la Cesta de Mercado, esta decisión se basa en la eficiencia y la escalabilidad. Por lo tanto, una vez definidas las reglas de asociación, se definen los tres indicadores fundamentales para el análisis de la Canasta de Mercado son (Musalem, A. et al., 2018):

1. Support: es la frecuencia de ocurrencia de un evento en relación al total de transacciones. Matemáticamente, es la relación de las transacciones de A y el total de transacciones.

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Transacciones } A}{\text{Total de Transacciones}}$$

2. Confidence: Es la probabilidad condicional de que ocurra el evento A y luego ocurra el evento B. Cuanto mayor sea la confianza, mayor será la probabilidad de ocurrencia del segundo evento.

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{Transacciones\ A\ y\ B}{Total\ de\ Transacciones\ que\ involucran\ A}$$

3. Lift: Determina el grado de asociación entre los eventos, es decir, el incremento o reducción que se da en el evento B luego de haber realizado el evento A.

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Confidence(A \rightarrow B)}{Support(A)}$$

Si interpretamos los tres indicadores en conjunto, podemos entender las relaciones que existen entre los productos que el consumidor compra; es decir, estamos extrayendo conocimiento a partir de los datos de las transacciones de los clientes. Este tipo de conocimiento representa una ventaja competitiva para actividades de venta cruzada o campañas dirigidas.

Por otro lado, el sistema de recomendación funciona de la siguiente manera: todos los fines de mes se descarga la base de transacciones y se carga al Rapid Miner para que ejecute el algoritmo de recomendación, este proceso es manual e independiente. Se ha tomado esta postura debido a que en el inicio de operaciones se busca reducir los costos de operación ya que, en los primeros años, el volumen de las transacciones sea relativamente bajo, por tal motivo, no requiere mayor inversión en licencia de softwares o capacidad en la nube. Cuando la base de transacciones tenga al menos 100,000 registros se automatizará el proceso de recomendación, se migrará el sistema de recomendación al lenguaje R o Python para que se integre con el aplicativo móvil; por último, se migrará la base de datos a un NoSQL.

Para que el algoritmo genere las reglas de recomendación, se debe cargar al Rapid Miner los datos de entrada o features, los cuales son las transacciones de compras de los clientes, el algoritmo crea un registro de compras histórica a nivel cliente y analiza los patrones de compra del universo de clientes. Como dato de salida o lable, Rapid Miner muestra un conjunto de reglas, así como la confianza y el lift para cada una de ellas; el algoritmo sugiere “n” reglas para cada producto, sólo se seleccionará las dos primeras que tengan el indicador de confianzas más altos. Una vez depurado el archivo de

recomendaciones, se carga nuevamente a la base de datos en el AWS para que se pueda cruzar con las compras históricas por cada cliente, cuando exista un cruce con las compras históricas, la aplicación móvil mostrará, seguidamente del catálogo de productos, los cafés que al algoritmo predijo que serían del agrado del cliente.

Para validar el sistema de recomendación se realizó un piloto de 1.5 meses de duración y generó un 66% de recompra, se tiene como premisa que a todos los clientes se le hizo al menos una recomendación. Teóricamente se puede validar el modelo de recomendación a través del ratio de conversión, el cual mide el porcentaje de usuarios que realizan una compra recomendada en la plataforma digital. Asimismo, cabe mencionar que mientras más grande sea la base de transacciones, será mejor la recomendación; esto no descarta a las bases pequeñas ya que cada cliente deja un patrón que puede robustecerse a lo largo del tiempo.

$$\text{Ratio de Conversión} = \frac{\text{Número Total de Compras con recomendación}}{\text{Total de Recomendaciones}} * 100$$

Sin embargo, dado que se lanzó un piloto para probar la idea de negocio y se recopilaban los datos, se elaboró la matriz de confusión para evaluar el performance del algoritmo de recomendación, los indicadores a tomar en consideración son: la exactitud del modelo y la sensibilidad.

En el piloto que se desplegó del 15 de mayo al 31 de Julio, se atendieron a 32 clientes en 61 transacciones de compras; el algoritmo de recomendación hizo 37 recomendaciones posterior a la primera compra de cada cliente. En el Anexo 1 se muestra la tabla de las recomendaciones realizadas durante el tiempo que estuvo vigente el piloto. Asimismo, en la Tabla 2.1 se muestra la matriz de confusión del piloto, existen 19 transacciones realizadas que fueron recomendadas por el sistema, 3 transacciones que se realizaron pero que el sistema no recomendó y 18 recomendaciones que no se concretaron en compra; en este último punto, cabe mencionar, que puede existir un sesgo por la fecha de término del piloto.

Tabla 2.2

Matriz de confusión

		Compra	
		Si	No
Recomendación	Si	19	18
	No	3	0

Los indicadores que se evaluaron fueron:

- a) La exactitud del modelo (Accuracy): Es la relación que existe entre los Verdaderos Positivos y Verdaderos Negativos en relación a todo el universo.

$$Accuracy = \frac{Verdaderos\ Positivos + Verdaderos\ Negativos}{Total\ de\ Transacciones}$$

$$Accuracy = \frac{19 + 0}{40}$$

$$Accuracy = 47.5\%$$

- b) La sensibilidad: Es la probabilidad que tiene el sistema de recomendación predecir que las compras realizadas hayan sido a por una sugerencia del sistema de recomendación.

$$Sensibilidad = \frac{Verdaderos\ Positivos}{Verdaderos\ Positivos + Falsos\ Positivos}$$

$$Sensibilidad = \frac{19}{18 + 19}$$

$$Sensibilidad = 51.4\%$$

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LA NECESIDAD, EL CLIENTE Y EL MERCADO

En los últimos años se ha visto un cambio en el patrón de consumo de café natural, el cual fue acelerado por la pandemia del Covid19. Hoy se observa un crecimiento sostenido de los consumidores de café de especialidad, pero aún son insuficientes los comercios que pueden ofrecer este servicio. Del mismo modo, la pandemia ha trasladado el consumo de las cafeterías a los hogares, ello representa una enorme oportunidad para este proyecto que busca trasladar la experiencia de la cafetería de especialidad a los hogares u oficinas de los consumidores, así como para los e-commerces que ofrecen café natural.

Por otro lado, a través del trabajo de campo, se ha identificado una necesidad insatisfecha, la cual radica en que los consumidores de café desean una mayor variedad en la oferta de granos de café que actualmente existe en el mercado local.

3.1 Análisis del mercado potencial

Como resultado del trabajo de campo, se identificó como mercado potencial a los oficinistas de la provincia de Lima, pertenecientes a las generaciones Y y Z con un rango de edad de 30 a 40 años y clasificados como nativos digitales o inmigrantes digitales. Perciben ingresos medios/altos, los cuales varían entre el rango de S/ 4,000 a S/ 20,000 con una media de S/8,000; poseen estudios de posgrados o actualmente lo están cursando; sin embargo, trabajan largas horas en la oficina y les es difícil hacer un balance entre la vida familiar y la vida profesional por lo que 65% de los entrevistados aún no tienen hijos. El común denominador con respecto a sus objetivos fue el desarrollo profesional, están convencidos que, si invierten tiempo extra en su jornada laboral, pueden ocupar puestos de dirección en sus empleos; sin embargo, la frustración que muchas veces callan, es que tienen muy poco tiempo para compartir con familiares y amigos.

El comportamiento y las necesidades de este clúster son muy similares, toman café porque les gusta el olor y sabor de la bebida, por el alto nivel de energía que les provee o por la costumbre de tantos años tomando esta bebida. Las restricciones sanitarias por la Covid19 y la adopción del trabajo remoto generaron cambios en el comportamiento de los consumidores, tales como: reducción en el consumo en cafeterías e incremento del consumo del café en casa; del mismo modo se redujo la frecuencia de compra de café

molido, pero se incrementó el ticket promedio por cada compra. Sin embargo, estos cambios en los patrones de consumo han generado nuevos retos a superar, uno de ellos son los errores cometidos al preparar la taza de café. En el trabajo de campo se identificó que, por su inexperiencia en la preparación de un café usando algún método de extracción, muchas veces obtienen una mala bebida; sin embargo, están dispuestos a utilizar herramientas que los guíen a preparar correctamente una taza de café.

Las características más comunes de este grupo de personas es que suelen tomar de 1 a 2 tazas de café al día, la primera taza la consumen en la mañana, generalmente en desayuno, para poder despertarse y dirigirse a su centro laboral; la segunda la consumen generalmente en las tardes acompañada de un postre o snack. De no realizar la ingesta de café, muchos entrevistados indicaron que se sienten cansados o irritables. Debido al ritmo de vida que llevan, suelen decir frases como: ‘Tengo hartos trabajos que apenas tengo tiempo para dormir’ o ‘Necesito una buena taza de café para poder continuar’.

Por otro lado, la oferta de cafeterías de especialidad en Lima es muy escasa, por lo que estas personas suelen adquirir la bolsa de café molido en los supermercados o compran la bebida en una cafetería tradicional, adaptándose así a la oferta de estos establecimientos, donde la variedad de tipos de café y experiencia sensorial es muy pobre. Cabe resaltar que esta acción responde a la necesidad de cafeína de las personas y no a la fidelización de esas cafeterías, ejemplo de ello es que muchas veces reniegan por las largas colas que se forman o los precios que se tienen que pagar por una taza de café.

El User Persona para este proyecto se encuentra detallado en la Figura 3.1.

Figura 3.1

User Persona

 <p>IMAGEN, NOMBRE Y APODO</p> <p>Mafer, la adicta a una buena taza de café</p>	<p>COMPORTAMIENTO</p> <p>Compra el café molido en un supermercado Prepara su café de manera empírica Toma café porque necesita despertarse y sentirse con energía Por lo general toma 1 o 2 tazas de café por día Cuando no toma café se siente cansada Puede ir a una cafetería tradicional a comprar una bebida</p>
<p>DATOS DEMOGRÁFICOS</p> <p>Oficinista 35 años Vive en Lima Ingresos medios/altos Casada</p>	<p>NECESIDADES Y OBJETIVOS</p> <p>Busca tomar un café que sea de calidad y tenga variedad de sabores Que no sea laborioso de preparar No quiere invertir mucho tiempo y dinero Que mantenga los beneficios esenciales de la bebida Aprender las técnicas para preparar un café de especialidad</p>

En la Figura 3.2 se muestra el Mapa de Empatía, el cual busca describir a nuestro cliente objetivo bajo seis categorías que están relacionadas con sus sentimientos o acciones. En este sentido, se está empatizando con las personas que les gusta tomar una buena taza de café y que dentro de sus principales necesidades está encontrar algún lugar que les pueda proveer un café de calidad y con variedad de sabores.

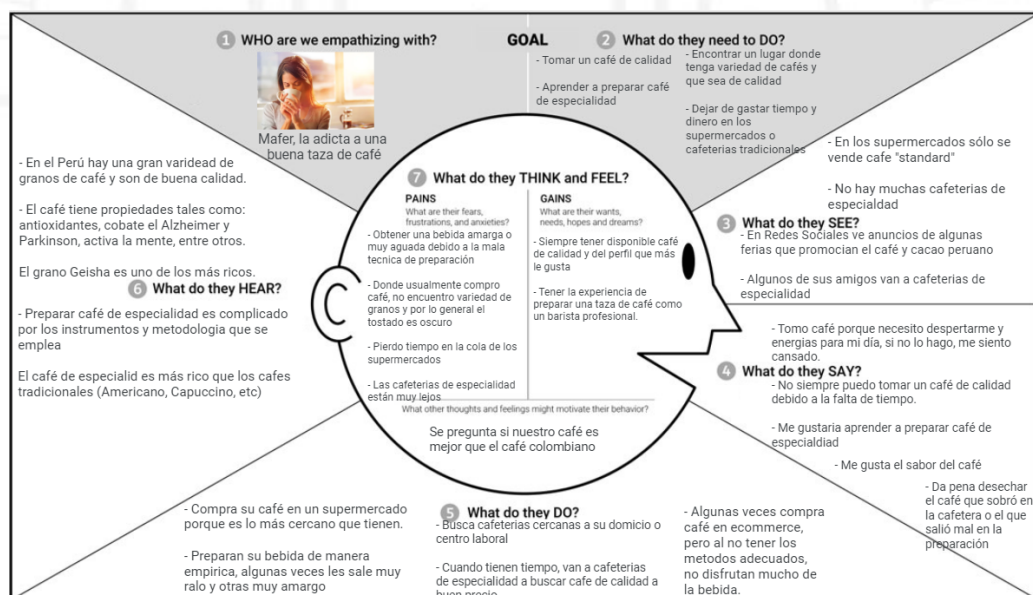
Estas personas ven que no hay muchas cafeterías de especialidad en Lima y que la oferta de los supermercados es muy acotada, entre dos y cuatro marcas ofrecen café molido estándar. Por otro lado, ellos indican que les gusta tomar café por el olor, el sabor, para poder despertarse y tener energía durante el día; también expresan que quisieran aprender a preparar correctamente un café de especialidad para poder sentir las notas de esta bebida y evitar desecharlo cuando han preparado en exceso o cuando el resultado no es el esperado. También han escuchado que en el Perú hay una gran variedad de sabores de café, siendo el grano Geisha uno de los mejores para usarlo en un método de goteo y que la preparación de un café de especialidad es complicada por los instrumentos y metodología que se emplea, pero se puede percibir de manera más clara las notas del café.

Sin embargo, por el estilo de vida que estas personas tienen, no cuentan con mucho tiempo ya que lo emplean en sus trabajos y estudios, por lo que cuando buscan una cafetería de especialidad cercana a su centro de labores/estudio, no la encuentran y se sienten obligado a ir a una cafetería tradicional, como Starbucks, para conseguir una

taza de café. Por otro lado, cuando están en casa haciendo trabajo remoto o descansando, ellos preparan su taza de café de manera empírica, es decir, no guardan la relación del peso del café y del agua, no consideran el tiempo de preparación como factor relevante y tampoco usan la molienda adecuada para realizar una buena extracción; esto conlleva a que la bebida final tenga una sobre extracción, donde el sabor predominante es el amargo, o una sub extracción, donde el sabor predominante es el agrio y salado.

Por lo tanto, se puede observar que dentro de los “Pains” resaltan: la falta de variedad de granos de café en el mercado peruano debido al bajo consumo de café, las pocas cafeterías de especialidad en Lima y la mala calidad de la bebida final por haberlo preparado de manera empírica. Dentro de los “Gains” resaltan: tener disponible el café del perfil que le guste al cliente y tener la experiencia de preparar una taza de café como barista profesional.

Figura 3.2
Mapa de Empatía



3.2 Segmentación del mercado

En la primera etapa del proyecto, el mercado objetivo está orientado a los oficinistas de la ciudad de Lima Metropolitana.

Según el informe técnico de la Situación del Mercado Laboral en Lima Metropolitana elaborado por INEI (Castro, Z. et al., 2022), en enero 2020 la Población en edad de Trabajo (PET) fue de 7,862,200 personas, de las cuales el 68% (5,378,300

personas) conforman la Población Económicamente Activa (PEA), asimismo, sólo el 26.8% (1,445,700 personas) poseen estudios superiores, por lo que asumiremos esta cifra como el total de oficinistas en Lima.

Del mismo modo, según la Agencia Agraria de Noticias (2022) las ventas netas de café tostado peruano en el año 2020 fueron de S/. 404,559,403 (Agencia Agraria de Noticias, 2022), asimismo, ese mismo año, la facturación del comercio electrónico del café natural fue de S/. 84,000,000 (Cafelab, 2021). Por lo tanto, se infiere que el 20.7% de la facturación anual del café natural es vendido a través del canal digital.

Tomando en consideración que el 75% de las familias consumen café soluble, el 18% consume café molido y el 7% no consume café, se puede definir que:

- Total Addressable Market (TAM): está conformado por los oficinistas de la ciudad de Lima que consumen café molido que son aproximadamente 260,226 personas y podrían usar nuestro servicio en el futuro.
- Served Available Market (SAM): De acuerdo al modelo de negocio, se considera como SAM a los consumidores que adquieren el café a través de un canal digital, en el 2020 esta cifra fue de 20.7%. Por lo tanto, este segmento está conformado por 52,045 personas.
- Serviceable Obtainable Market (SOM): El inicio de operaciones estará enfocado en los distritos de Lima Top, los cuales son: Barranco, Miraflores, San Borja y San Isidro. La población de estos cuatro distritos es de 350,258 y representa el 3.2% de la población de Lima Metropolitana. Por lo tanto, el SOM está conformado por 1,723 personas.

Del 15 de mayo 2022 al 31 de julio 2022 se lanzó un piloto para validar la idea de negocio y las recomendaciones que el algoritmo realizaba, se vendieron 61 bolsas de café a 32 personas. El 66% (21 clientes) hicieron recompra con un promedio de 2.4 bolsas de café. Por lo tanto, para calcular la demanda inicial se considera que las 1,723 personas realizarán una compra de una bolsa de café en el año 1, adicionalmente el 66% (1,137 personas) realizarán recompras de por lo menos dos bolsas de café en el mismo año. Por lo tanto, para el primer año se proyecta vender 4,000 bolsas de café molido.

Asimismo, para estimar las ventas anuales se tomará como base las 4,000 bolsas de café en el Año 1 y se proyectará con una tasa de crecimiento correspondiente al promedio anual del PBI del sector Manufactura - Alimentos y Bebidas del periodo de

mayo 2021 a abril 2022, el cual es 10.63% (Gerencia de Estudios económicos del Banco Central de Reserva del Perú, 2022). En la Tabla 3.1 se muestra la proyección de ventas en unidades para los próximos 5 años.

Tabla 3.1

Programa de Ventas Anuales en Unidades

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total de Ventas (unidades)	4,000	4,896	6,629	9,929	16,454



CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto busca trasladar la experiencia de las cafeterías de especialidad a los hogares de los consumidores a través de una aplicación móvil, con ello se busca promover el consumo de café natural peruano difundiendo los principales métodos de extracción; la solución propuesta tendrá dos pilares, los cuales son: un manual interactivo de seis métodos de extracción que permitirá personalizar la preparación del café y un e-commerce, donde se mostrará el catálogo de productos y las recomendaciones que el algoritmo sugiere según sus patrones de compra. Con esto se busca cambiar el mindset de “One Fit All” en el ecosistema del café natural y mostrar la variedad de granos y sabores del café peruano.

Para la evaluación económica del proyecto se ha considerado una inversión inicial de S/. 62,482.25 y se considera un horizonte de 5 años. Como resultado, el VAN obtenido es de S/. 261,897 y la TIR es de 85%, por lo que se considera que el proyecto es viable. Adicionalmente, se recupera el valor inicial de la inversión en 2.4 años.

4.1 Definición del proyecto

Desarrollar una aplicación móvil que funcione como manual de café de especialidad y como e-commerce, las funcionalidades serán:

- a. Un manual interactivo de la metodología simplificada de barista de café de especialidad que permita elegir: el método de extracción, las tazas de café a preparar y el ratio café/agua a usar. El manual irá guiando paso a paso la preparación de la taza de café
- b. Un e-commerce que muestre el catálogo de cafés que se ofrece, así como las recomendaciones por cada cliente. Del mismo modo, se mostrará los accesorios disponibles tales como: métodos, balanzas, tazas, entre otros.
- c. Un sistema de recomendación que sugiera los cafés o blends de café a los clientes en función a sus patrones de compra. Este sistema será un input para el e-commerce.

4.2 Objetivos del proyecto

Los objetivos para el presente proyecto se plantearon bajo la metodología SMART y se encuentran desarrollados en el Anexo 3, estos son:

1. En los próximos 3 meses, contar con un manual interactivo de café de especialidad, que su nivel de satisfacción (NPS) sea superior al 70%.
2. En los próximos 6 meses, crear un sistema de recomendación basado en Machine Learning para realizar sugerencias de la mejor opción de café en función a los patrones de compra de cada cliente; el cual deberá tener una sensibilidad superior al 50% y una exactitud del modelo (Accuracy) del 60%.
3. En los primeros 6 meses, asegurar que el tiempo de respuesta de la aplicación móvil sea menor a 1.2 segundos
4. En los primeros 6 meses, diseñar la estrategia para proteger a la aplicación móvil de vulnerabilidades de seguridad tales como: modificación de código, acceso no autorizado, entre otros; se espera una ocurrencia de vulneración en los primeros dos años.

4.3 Modelo de negocio

El Lean Business Model Canvas de la Figura 4.1, brinda un panorama general de la idea de negocio, que va desde el abordaje del problema identificado hasta la generación de valor para la empresa. A continuación, se detalla cada uno de los puntos.

1. Segmento de clientes: De acuerdo al trabajo de campo, el segmento de clientes son los oficinistas de la ciudad de Lima que buscan la experiencia sensorial que ofrece una buena taza de café, tienen en promedio 35 años y el ingreso promedio es de S/ 8,000. En un mediano plazo se ampliará el segmento de clientes hacia pequeños restaurantes y fuentes de soda.
2. Propuesta de Valor: Brindar la experiencia de una cafetería de especialidad en la comodidad de la casa u oficina, a través de un manual interactivo, soportado en una aplicación móvil, que permite personalizar la bebida y ofrecer el café que más se adecue al gusto del cliente.
3. Canales: En la concepción de la idea de negocio se definió el canal digital como único canal para hacer llegar el producto a los clientes. El 100% de las transacciones se realizarán a través de la aplicación móvil.

4. Relación con clientes: Se busca crear una relación cercana con los clientes haciendo uso de las redes sociales (Facebook e Instagram), en las que se mostrarán los productos y los beneficios que conlleva la ingesta del café. Con esta acción se espera crear awareness en los clientes. Asimismo, se usará Google Ads para promocionar los productos, se creará un chatbot en whatsapp y un buzón de correo electrónico para las consultas de los clientes.
5. Ingresos: Se generarán ingresos por la venta directa. En un mediano plazo se espera generar ingresos por suscripción.
6. Recursos clave: Dentro de los recursos claves se identifican: recursos financieros que servirá como capital de trabajo, costos tecnológicos, activos fijos como las tostadoras de café y una máquina selladora de bolsas laminadas termosellables y, por último, el recurso humano, un personal calificado que supervise el proceso de producción.
7. Actividades clave: Como actividades claves se define el desarrollo y mantenimiento del canal digital, la implementación de la cadena de producción y el despliegue de la estrategia de marketing y distribución.
8. Asociaciones clave: En un inicio se formarán alianzas estratégicas con productores de café de los departamentos de Cusco, Junín, Amazonas, Puno y Cajamarca, garantizando acuerdos con precios justos. Por otro lado, el segundo socio estratégico será el proveedor de empaques que se encargará de las bolsas laminadas y los empaques de cajas de cartón reciclable.
9. Estructura de costos: Está conformado por: los costos fijos y costos variables de producción, gastos en marketing y distribución. Asimismo, se considera como costo hundido el desarrollo de la aplicación móvil y los gastos pagados por la infraestructura del AWS

Figura 4.1

The Business Model Canvas



4.4 Roles y responsabilidades del equipo del proyecto

El equipo del proyecto está conformado por:



Iván Moquillaza Vizarreta

Founder & CFO

Ing. De Sistemas con especialidad en Finanzas y MBA

Barista Profesional

Experto en Finanzas y Estrategia

Responsabilidad: Realizar el planeamiento financiero, la definición y despliegue de la estrategia para asegurar la creación de valor de la empresa.

Apoyo en la creación del sistema de recomendación usando Machine Learning

LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/in/ivanmoquillaza/>



Marilú Saravia Chirito

Founder & CEO

Administradora de Empresas

Barista Profesional

Más de 10 años de experiencia en gestión logística.

Responsabilidad: Gestionar la recepción, producción, almacenamiento, distribución de la materia prima y el producto terminado con el objetivo de economizar recursos.

Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/evelyn-marilu-saravia-chirito-2898b655/>



Carlos Giraldo Ayala

Founder & CTO

Ing. De Sistemas con especialidad en gestión de proyectos y MBA

Barista Profesional

Más de 20 años de experiencia desarrollando e implementando sistemas

Responsabilidad: Desarrollo y soporte de la aplicación móvil. Gestión de las redes sociales. Creación del sistema de recomendación usando Machine Learning

Linkedin:

<https://www.linkedin.com/in/carlosgiraldoayala/>

4.5 Cronograma y riesgos iniciales del proyecto

Mediante el presente proyecto se busca producir y comercializar café de calidad de forma personalizada en bolsas de 250 gramos, para ello se ha planteado tres etapas que se detallan en el siguiente punto. Asimismo, se ha establecido entregables en función a la etapa y fase del proyecto.

4.5.1 Medidas de control (indicadores del proyecto)

Las tres etapas en las que se ha dividido el proyecto son:

- **Diseño:** El objetivo principal de esta etapa es pivotar la idea de negocio con el público objetivo y definir el modelo de negocio del presente proyecto. El progreso de cada fase se medirá con los siete entregables definidos para esta etapa.

- **Implementación:** El objetivo principal de esta etapa es elaborar el Plan Operativo, el Plan Financiero, Implementación del canal digital e Implementación del Sistema de Recomendación; a fin de tener un marco de trabajo y herramientas para el lanzamiento del emprendimiento al mercado. El progreso de cada fase se medirá con los quince entregables definidos para esta etapa.
- **Ejecución:** El objetivo principal de esta etapa es la puesta en marcha del emprendimiento. El progreso se medirá con el entregable definido para esta etapa, el cual es el inicio de operaciones.

En la Tabla 4.1 se detalla el cronograma y entregables para cada una de las etapas del presente proyecto

Tabla 4.1

Etapas y fases del proyecto

Etapa	Fase	Fecha Inicio	Fecha Fin	Entregables
Diseño	Validar la idea de negocio	1/04/2022	30/04/2022	Trabajo de Campo : 7 entrevistas, 2 entrevistas a profundidad y 31 encuestas Elaborar el Mapa de Actores Definir el User Persona Elaborar el Mapa de Empatía Elaborar el Value Proposition Canvas Elaborar el Business Model Canvas
	Diseñar un MPV y validarlo con el mercado objetivo	1/05/2022	31/05/2022	Realizar el primer MVP (video) y testarlo en el publico objetivo
Implementación	Elaborar el Plan de Operaciones	1/06/2022	20/06/2022	Elaborar el plan de Inversiones Elaborar el plan de Producción Elaborar el plan de compra de materiales Elaborar el plan de Mano de Obra Definir la política de Pagos y Cobros
	Elaborar el Plan Financiero	21/06/2022	10/07/2022	Cálculo del punto de equilibrio Elaborar el Flujo de Caja proyectado Elaborar el Balance General proyectado Elaborar el Estado de Resultados Proyectado Cálculo del Payback Realizar el analisis económico (VAN y TIR)
	Elección de la tecnología a usar	1/06/2022	31/07/2022	Evaluar que herramienta se va a usar para crear el sistema de recomendación y elegir el software a usar
	Desarrollar una plataforma digital (web/app) que soportará el 100% de las ventas	15/06/2022	15/08/2022	Un app/web en producción Cuentas en Redes Sociales (Facebook, Instagram)
	Crear un sistema de recomendación	15/08/2022	31/08/2022	El algoritmo y las recomendaciones para cada cliente
Ejecución	Comenzar a operar	1/09/2022	-	Venta de los productos producidos

4.6 Recursos económicos

La Tabla 4.2 muestra la inversión inicial del proyecto, el cual es de S/. 62,482 y considera el capital de trabajo inicial, activos fijos, gastos pre operativos y el desarrollo del canal digital; asimismo, en el Anexo 2 se encuentran las cotizaciones de la maquinaria.

Tabla 4.2

Plan de inversión inicial del proyecto

MAQUINARIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
Maquina selladora de papel laminado	1	S/.	1,767.32	S/. 1,767.32
Tostadoras de café	2	S/.	445.00	S/. 890.00
EQUIPOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
Equipo de cómputo	1	S/.	1,500.00	S/. 1,500.00
Balanza digital	1	S/.	120.00	S/. 120.00
MUEBELES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
Escritorios	1	S/.	170.00	S/. 170.00
Anaqueles	1	S/.	180.00	S/. 180.00
Mesa de acero	1	S/.	750.00	S/. 750.00
Sillas	2	S/.	50.00	S/. 100.00
GASTOS PRE OPERATIVOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
Minuta de Constitución y escritura pública	1	S/.	400.00	S/. 400.00
Inscripción en registros públicos	1	S/.	90.00	S/. 90.00
Licencia de Funcionamiento	1	S/.	103.00	S/. 103.00
Habilitación sanitaria de fabrica	1	S/.	1,398.00	S/. 1,398.00
Carnet de Sanidad	1	S/.	30.00	S/. 30.00
CAPITAL DE TRABAJO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
CAPITAL DE TRABAJO INICIAL				S/. 6,753.68
OTROS GASTOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL
Infraestructura AWS	1	S/.	8,362.80	S/. 9,063.00
Comisión Perú Apps	1	S/.	167.26	S/. 167.26
Desarrollo de App	1	S/.	39,000.00	S/. 39,000.00
Inversion Inicial				S/. 62,482.25

La Tabla 4.3 muestra el Plan de Producción, el cual establece las políticas de:

- Stock de Seguridad: 5% de la producción anual a fin de mitigar la desviación de la demanda.
- Muestras Gratis: 0.5% de la producción anual para realizar activaciones.

Tabla 4.3*Plan de producción del proyecto*

AÑO	1	2	3	4	5
	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
Pronóstico de producción	4,000	4,896	6,629	9,929	16,454
Muestras gratis	20	24	33	50	82
Stock de seguridad	200	245	331	496	823
Total de producción anual	4,220	5,165	6,993	10,475	17,359
Total de producción mensual	352	430	583	873	1,447

Para elaborar el Plan de Costo de Ventas que se muestra en la Tabla 4.4, previamente se ha elaborado el Plan de Materia Prima, Plan de Compra de Materiales, Plan de Mano de Obra y Plan CIF, ver Anexo 4

Tabla 4.4*Plan de costo de ventas del proyecto*

AÑO	1	2	3	4	5
COSTO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA					
(+) Inventario Inicial de M. Prima	S/. -	S/. 1,835.70	S/. 2,246.71	S/. 3,042.05	S/. 4,556.78
Compra de M.Prima	S/. 38,733.27	S/. 45,929.26	S/. 62,410.38	S/. 95,749.39	S/. 161,545.81
Materia prima disponible	S/. 38,733.27	S/. 47,764.96	S/. 64,657.09	S/. 98,791.44	S/. 166,102.58
(-) Inventario Final materia prima	S/. 1,835.70	S/. 2,246.71	S/. 3,042.05	S/. 4,556.78	S/. 7,551.31
Costo de materia prima utilizada	S/. 36,897.57	S/. 45,518.25	S/. 61,615.04	S/. 94,234.66	S/. 158,551.27
COSTOS ADICIONADOS A LA PRODUCCIÓN EN PROCESO					
(+) Inv. Inicial de P.Proceso	S/. -	S/. 2,023.76	S/. 2,576.48	S/. 3,455.30	S/. 5,215.89
Costo de materia prima utilizada	S/. 36,897.57	S/. 45,518.25	S/. 61,615.04	S/. 94,234.66	S/. 158,551.27
Mano de obra directa	S/. 1,909.15	S/. 2,244.42	S/. 3,050.72	S/. 4,585.70	S/. 7,623.12
Gastos indirectos de fabricación	S/. 1,668.46	S/. 1,743.13	S/. 1,863.73	S/. 2,042.11	S/. 2,296.90
Costo de producción en proceso	S/. 40,475.18	S/. 51,529.56	S/. 69,105.97	S/. 104,317.77	S/. 173,687.17
COSTO DE PRODUCCIÓN TERMINADA DEL EJERCICIO					
Costo de producción en proceso	S/. 40,475.18	S/. 51,529.56	S/. 69,105.97	S/. 104,317.77	S/. 173,687.17
(-) Inventario Final de producción en proceso	S/. 2,023.76	S/. 2,576.48	S/. 3,455.30	S/. 5,215.89	S/. 8,684.36
Costo de producción terminada del ejercicio	S/. 38,451.42	S/. 48,953.08	S/. 65,650.67	S/. 99,101.88	S/. 165,002.82
COSTO DE PRODUCCION TERMINADA TOTAL					
(+) Inventario Inicial de P.Terminados	S/. -	S/. 1,922.57	S/. 2,543.78	S/. 3,409.72	S/. 5,125.58
Costo de producción terminada del ejercicio	S/. 38,451.42	S/. 48,953.08	S/. 65,650.67	S/. 99,101.88	S/. 165,002.82
Costo de producción terminada total	S/. 38,451.42	S/. 50,875.65	S/. 68,194.45	S/. 102,511.61	S/. 170,128.40
COSTO DE VENTAS					
Costo de producción terminada total	S/. 38,451.42	S/. 50,875.65	S/. 68,194.45	S/. 102,511.61	S/. 170,128.40
(-) Inv. Final de producción terminada	S/. 1,922.57	S/. 2,543.78	S/. 3,409.72	S/. 5,125.58	S/. 8,506.42
COSTO DE VENTAS	S/. 36,528.85	S/. 48,331.87	S/. 64,784.73	S/. 97,386.03	S/. 161,621.98

Del mismo modo, en la Tabla 4.5 se muestra el cálculo del punto de equilibrio en unidades (bolsas de 250 gramos) y facturación (dinero); previo a ello, se ha realizado la Proyección de Costos Fijos y Costos Variables. Ver Anexo 5.

Para el Año 1, el punto de equilibrio es de 45 unidades, es decir, se debe vender aproximadamente 4 unidades mensuales para cubrir todos los costos fijos y variables.

Tabla 4.5*Punto de equilibrio del proyecto*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Venta (bolsa 250gr)	4,000	4,896	6,629	9,929	16,454
C.Fijo	852	877	918	977	1,063
precio	29	29	29	29	29
C.Variable Unitario	10	10	10	10	10
Punto Equilibrio (unid)	45	46	48	52	56
Punto Equilibrio (PEN)	1,295	1,335	1,393	1,497	1,637
Punto Equilibrio (USD)	350	361	377	404	442

Asimismo, en la Tabla 4.6 se muestra el cálculo del Payback del proyecto que es de 2.4 años, previamente se ha elaborado el Estado de Resultados Proyectado y el Balance General Proyectado. Ver Anexo 5

Tabla 4.6*Payback del proyecto*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad Neta	12,545	27,273	55,134	96,280	175,287
Reinversión	-	-	-	-	-
Disponible	12,545	27,273	55,134	96,280	175,287
Inversion Inicial	61,782				
Payback	2.4 años				

Por último, para realizar la evaluación económica del proyecto usamos el Free Cash Flow to the Firm (FCFF) a una tasa de descuento WACC de 8.81%. A continuación, se detalla el cálculo del WACC

$$WACC = W_e * K_e + W_d * K_d * (1 - Tax)$$

$$WACC = 50.1\% * 8.63\% + 49.9\% * 10\% * (1 - 0.1)$$

$$WACC = 4.32\% + 4.49\%$$

$$WACC = 8.81\%$$

Donde:

- We: Participación del equity sobre deuda+equity
Ke: Tasa de Costo de Oportunidad
Wd: Participación de la deuda sobre deuda+equity
Kd: Costo de la deuda financiera
Tax: Tasa de impuesto

Para calcular la tasa de Costo de Oportunidad (Ke) usamos el modelo CAPM que permite estimar la rentabilidad de un activo financiero en función al riesgo sistemático.

$$\begin{aligned}Ke &= Rf + \beta * (Rm - Rf) \\Ke &= 4.20\% + 1.08 * (8.3\% - 4.20\%) \\Ke &= 4.20\% + 4.43\% \\Ke &= 8.63\%\end{aligned}$$

Donde:

- Rf: Rendimiento de un activo libre de Riesgo. Se toma como referencia la emisión de bonos soberanos a 10 años antes del inicio de la pandemia del Covid19 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019)
- β : Sensibilidad del retorno del activo ante variaciones en el mercado. Se toma como referencia la beta desapalancada de la industria Beverage (soft) calculada por Aswath Damodaran. (Damodaran,2022)
- Rm: Retorno del mercado. Se toma como referencia el rendimiento que tiene la Bolsa de Valores de Lima en el primer semestre del 2022 (Banco Central de Reserva del Perú, s.f.).

Por lo tanto, en la Tabla 4.7 se muestra el análisis económico y la viabilidad del proyecto. Pero a fin de mitigar la incertidumbre del proyecto, se realiza la simulación de Montecarlo con 20,000 corridas usando el software @Risk. Para el modelo, se define como variables de entrada el precio de venta del café y la demanda inicial; y como variable de salida el VAN y la TIR. Las variables de entrada tienen una distribución PERT

debido a que los rangos de las variables provienen de juicio experto que se basan en estimaciones subjetivas.

Tabla 4.7

Análisis económico del proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	- 62,482					
Utilidad Operativa		20,726	34,583	67,883	114,908	206,325
Impuestos		2,073	3,458	6,788	11,491	20,632
UO *(1-Impuestos)		18,654	31,125	61,095	103,417	185,692
(+) Depreciación		1,839	3,677	5,516	19,699	66,390
(+) Reinverson		-	-	-	-	-
(-) Cambios en Capital Trabajo		- 26,811	11,168	1,462	- 17,006	83,475
FCFF	- 62,482	47,303	23,634	65,149	140,123	168,607

VAN (0)	-S/62,482
VAN (1-5)	S/324,379
VAN del proyecto	S/261,897
TIR	85.0%

En la Figura 4.2 y Figura 4.3 se define las distribuciones para las variables de entrada: precio de venta de café y demanda inicial, respectivamente. Asimismo, en la Figura 4.4 y Figura 4.5 se definen las variables de salida.

Figura 4.2

Distribución PERT del Precio de Venta de Bolsa de café 250gr

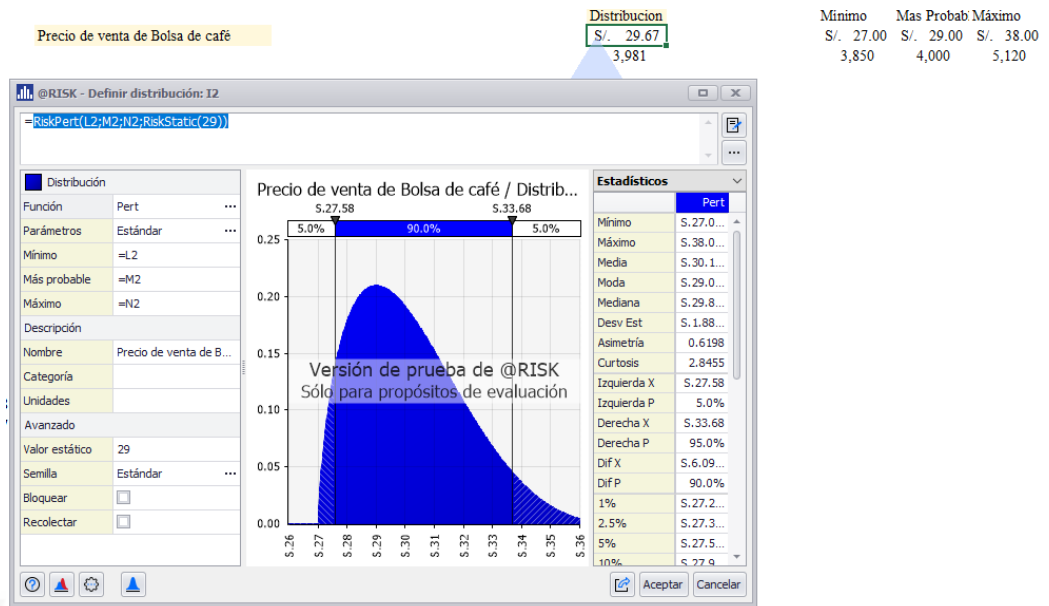


Figura 4.3

Distribución PERT de la demanda inicial

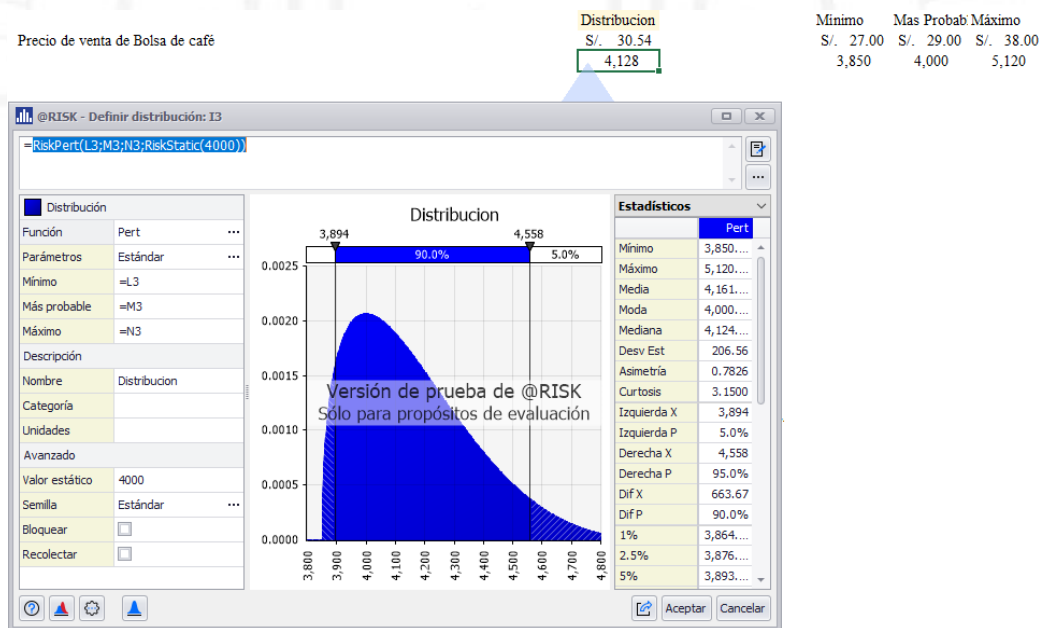


Figura 4.4

Salida de la simulación Montecarlo - VAN

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	- 62,528					
Utilidad Operativa		28,272	43,792	80,353	133,580	237,258
Impuestos		2,827	4,379	8,035	13,358	23,726
UO *(1-Impuestos)		25,445	39,413	72,318	120,222	213,532
(+) Depreciación		1,839	3,677	5,516	19,699	66,390
(+) Reversión		-	-	-	-	-
(-) Cambios en Capital Trabajo	-	26,772	11,223	27,764	26,100	154,422
FCFF	- 62,528	54,056	31,867	50,071	113,821	125,500

VAN (0)	-S/62,528
VAN (1-5)	S/278,911
VAN del proyecto	S/216,383
TIR	84.2%

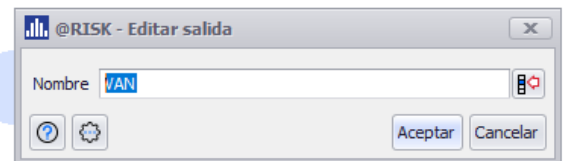
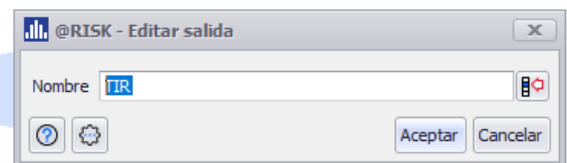


Figura 4.5

Salida de la simulación Montecarlo - TIR

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial	- 62,915					
Utilidad Operativa		43,971	62,787	106,082	172,057	300,942
Impuestos		4,397	6,279	10,608	17,206	30,094
UO *(1-Impuestos)		39,574	56,508	95,474	154,851	270,848
(+) Depreciación		1,839	3,677	5,516	19,699	66,390
(+) Reversión		-	-	-	-	-
(-) Cambios en Capital Trabajo	-	26,443	11,590	82,144	115,109	300,747
FCFF	- 62,915	67,855	48,595	18,846	59,440	36,491

VAN (0)	-S/62,915
VAN (1-5)	S/184,418
VAN del proyecto	S/121,503
TIR	81.0%



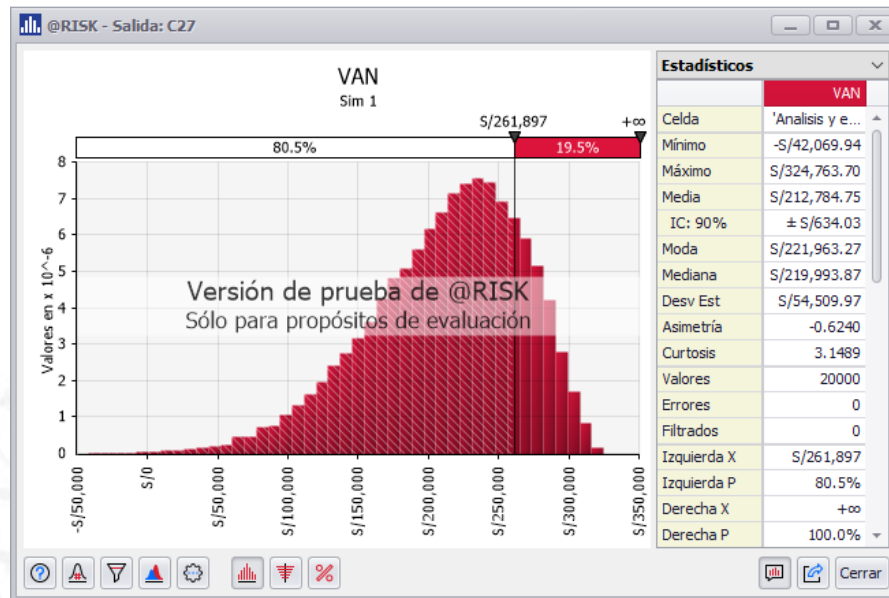
Como resultado de la corrida de la simulación obtenemos los siguientes resultados:

- VAN: En la Figura 4.6 se muestra el histograma del VAN para las 20,000 corridas. Con un intervalo de confianza del 90%, el VAN del proyecto fluctúa entre S/ 112,932y S/ 289,548. Adicionalmente, existe un 19.5% de

probabilidad que el VAN del proyecto sea mayor al valor calculado en la evaluación económica.

Figura 4.6

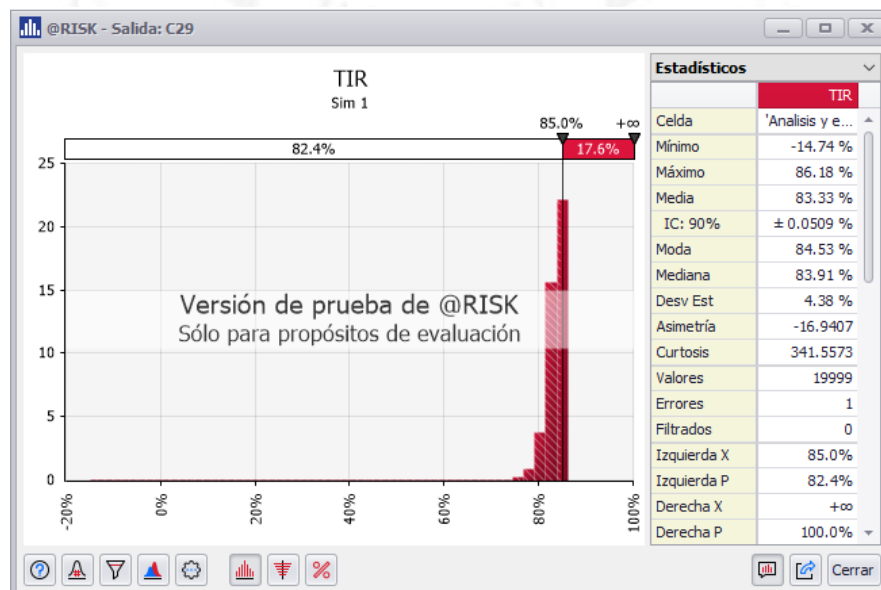
Histograma del VAN del proyecto



- TIR: En la Figura 4.7 se muestra el histograma del TIR para las 20,000 corridas. Con un intervalo de confianza del 90%, el VAN del proyecto fluctúa entre 80.1% y 85.5%. Adicionalmente, existe un 17.5% de probabilidad que la TIR del proyecto sea mayor al valor calculado en la evaluación económica.

Figura 4.7

Histograma de la TIR del proyecto



CAPÍTULO V: DESARROLLO DEL PRODUCTO MÍNIMO VIABLE

Para la ideación de la solución del problema encontrado en el trabajo de campo, se utilizó la metodología de Design Thinking. Esta metodología permitió pivotar las ideas para el diseño y desarrollo del servicio a brindar, teniendo en cuenta que toda solución se optimiza con el tiempo para crear un negocio sostenible. Asimismo, tenemos presente que todo emprendimiento comienza a operar bajo una total incertidumbre, por lo que en cada paso necesitamos probar y medir el MVP con nuestros clientes para aprender y corregir las hipótesis iniciales.

5.1 Alcance del producto mínimo viable

El alcance del primer MVP será:

1. Un prototipo funcional que mostrará sus dos funcionalidades: un manual interactivo para preparar los principales métodos de café de especialidad y un e-commerce de café.
2. El desarrollo de un algoritmo que permita analizar los patrones de compra de todos los clientes y les recomiende la mejor opción.
3. El desarrollo de un dashboard para realizar el seguimiento de las ventas.

5.2 Supuestos clave y su validación a nivel de clientes y de usuarios

El primer MVP fue un video de 1 minuto de duración, donde se explicaba la problemática encontrada en el trabajo de campo y la solución que el presente trabajo propone implementar. Se presentó ante un auditorio de 20 personas y generó expectativa por una solución más tangible.

Posteriormente, se elaboró un segundo MVP, el cual es un prototipo funcional, en donde el usuario final pueda interactuar con el flujo completo que la solución propone. El prototipo fue testeado por 5 consumidores de café natural, los cuales tuvieron una buena aceptación de la solución propuesta con una nota de 8 sobre 10; sin embargo, la recomendación de estas personas fue la inclusión de más métodos de extracción de café

y ser muy cautelosos en la estandarización de pasos para la preparación del café de especialidad.

Como se mencionó previamente, de Mayo 2022 a Julio 2022 se realizó un piloto para probar el sistema de recomendación, se realizaron 61 ventas de bolsas de café de 250 gramos y 10 métodos de extracción, generando 71 transacciones durante el periodo evaluado. Centrándose específicamente en el café, las 61 bolsas de café fueron vendidas a 32 clientes y se obtuvo un ratio de recompra de 66% y un promedio de recompra de 2.4 bolsas en el periodo evaluado.

El sistema de recomendación hizo 37 sugerencias durante el periodo que estuvo vigente el piloto. Como respuesta a las sugerencias lanzadas a los clientes, se concretaron 19 ventas de bolsas de café, por otro lado, 18 sugerencias no generaron compras. Con la matriz de confusión de la Tabla 5.1 se calculó que el accuracy es de 47.5% y la sensibilidad es de 51.4%.

Para explicar la baja sensibilidad del sistema de recomendación se hizo un muestreo y se entrevistó al grupo de consumidores que tenían recomendación pero que no realizaron la compra. El feedback obtenido fue:

1. El envío de la nueva recomendación fue muy anticipado, los consumidores aún no habían terminado la primera bolsa de café que habían comprado.
2. No cuentan con filtros o nuevos métodos de extracción de café, por ello, invertirán en adquirir alguno de estos antes de comprar una bolsa de café.
3. Solamente a 3 consumidores no les gustó el sabor del café que el sistema de recomendación les había asignado, esto puede explicarse por la información incorrecta de la encuesta inicial de las preferencias de sabores.

Tabla 5.1

Matriz de confusión

		Compra	
		Si	No
Recomendación	Si	19	18
	No	3	0

5.3 Diseño del producto mínimo viable

Como se indicó en los pains del mapa de empatía, en el mercado local existe muy poca oferta en la variedad de sabores de café natural, así como también existe una baja cultura cafetalera de los peruanos. Por tal motivo, la solución propuesta en el presente trabajo intenta abordar ambas problemáticas a la vez. Se comercializará café natural tostado y molido en bolsas de 250 gramos a través de un e-commerce que será implementado en una aplicación móvil; el cual también tendrá un manual interactivo para que el usuario pueda personalizar su bebida y un sistema de recomendación que sugerirá el café que más se adecua a cada cliente.

1. Con el manual interactivo se abordará la problemática de la baja cultura cafetera en el país. Se busca promover el aprendizaje de las técnicas y el consumo de café de especialidad, por lo tanto, el manual mostrará las tres principales técnicas de extracción de café: goteo, inmersión y presión; para ello los métodos disponibles en la plataforma digital serán: Chemex, Aeropress, Moka, Prensa Francesa, V60 y Kalita.

En el mercado local encontramos tutoriales de café de especialidad, algunos en formato de video y otros en formato de texto; sin embargo, estos tutoriales están elaborados desde el punto de vista del barista/autor, es decir, no se puede personalizar factores como: la molienda, el ratio café / agua, las tazas a preparar, entre otros. Por otro lado, la propuesta del presente proyecto es un manual interactivo que permite personalizar la bebida en función a la necesidad del cliente.

2. Con el e-commerce se busca comercializar y difundir la variedad de sabores de granos de café que existe en nuestro país, para ello trabajamos con 6 fincas para obtener el café, asegurando una amplia gama de sabores tales como: notas chocolatadas, cítricas, florales, entre otras. Asimismo, se creará un sistema de recomendación usando Machine Learning desarrollado con la herramienta Rapid Miner para analizar las transacciones históricas de los clientes y generar recomendaciones en función a los patrones de compra. Con el sistema de recomendación se busca romper el parámetro de “One fits all” y ofrecer al cliente el producto que mejor se ajuste a su perfil de compra, asimismo, también sugerirá mezclas de café que podrían ser de su agrado.

En el mercado local, las cafeterías de especialidad y los e-commerce ofrecen a los clientes todo el portafolio de cafés con el que cuentan, sin tener en cuenta sus preferencias y en algunas ocasiones los clientes terminan eligiendo a los primeros productos que se les ofrecen.

3. Con el dashboard desarrollado en PowerBI se realizará el seguimiento diario y mensual de las ventas para asegurar el cumplimiento del plan de operaciones propuesto.

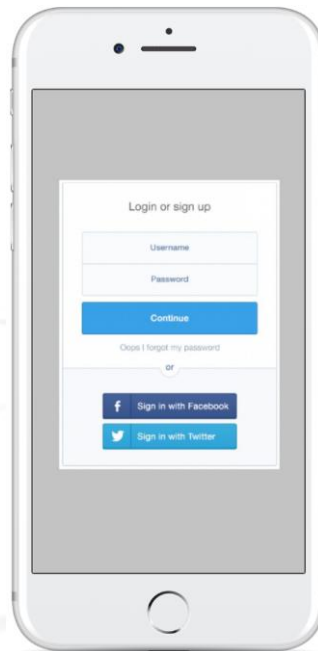
5.4 Implementación y validación del producto mínimo viable

1. Prototipo funcional de la aplicación móvil: Para el desarrollo del prototipo funcional se ha utilizado la herramienta Marvelapp, en el cual se ha simulado el flujo del uso del manual interactivo y el flujo de compra del café. En el siguiente link se encuentra el prototipo funcional: <https://marvelapp.com/prototype/80e4aaa>

El proceso inicia en la pantalla de login, tal como se muestra en la Figura 5.1, se puede acceder usando una red social o creando un usuario. La importancia de este paso radica en la identificación del cliente para que el sistema de recomendación le asigne la oferta de valor adecuada.

Figura 5.1

Pantalla de login de la aplicación móvil



Posterior al login, la aplicación móvil muestra la pantalla del manual interactivo en la que se tiene que seleccionar el método a usar. En la Figura 5.2 se muestran los seis métodos disponibles para esta etapa.

Figura 5.2

Pantalla del manual de métodos de café de especialidad



Al seleccionar un método, se muestra la pantalla de personalización de la bebida, en ella se puede seleccionar el ratio café / agua, las tazas a preparar, el gramaje de café a usar, asimismo, sugiere el tipo de molienda que se adecua mejor al método seleccionado. En la Figura 5.3 se muestra la pantalla para preparar 2 tazas de café con el método Chemex, usando el ratio 1:16 y 50 gramos de café.

Figura 5.3

Pantalla de personalización para usar el método Chemex



Una vez seteado los parámetros, presionar el botón de “play” que se encuentra en la parte inferior de la pantalla. En la Figura 5.4 se muestran los pasos a seguir para preparar esta bebida, asimismo, la aplicación móvil también deberá poder leer en voz alta estos pasos.

Figura 5.4

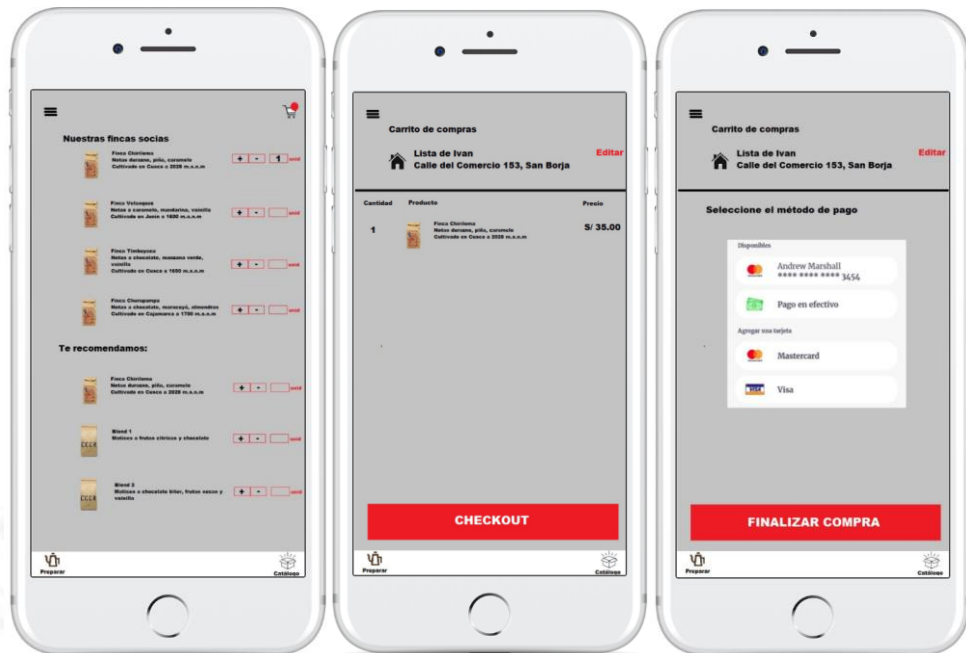
Pantalla de pasos para preparar el método Chemex



Por otro lado, también podemos ir a la sección de compras presionando el botón de catálogo ubicado en la parte inferior derecha, en este apartado se muestra los cafés que vendemos y las recomendaciones que nuestro sistema lanza para cada cliente. En la Figura 5.5 se muestra el proceso de compra de un café de la finca Chiriloma, el checkout del producto y la pasarela de pagos.

Figura 5.5

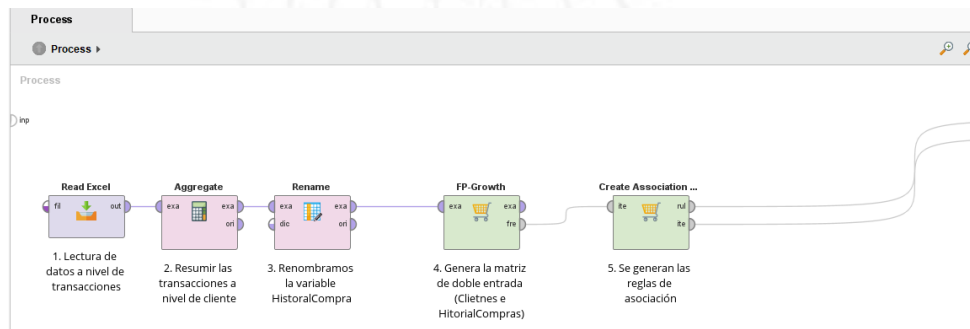
Pantalla del e-commerce de café



2. Sistema de Recomendación: Para el sistema de recomendación se ha utilizado la herramienta Rapid Miner, la cual realiza el análisis y minería de datos a través de un entorno gráfico. En la Figura 5.6 se muestra el proceso para la creación del sistema de recomendación. A continuación, se detalla cada uno de los operadores.

Figura 5.6



Proceso para la creación del sistema de recomendación



- a. Read CSV: Este operador se usa para cargar el set de datos que se exportó del SQ en un archivo plano CSV.
- b. Aggregate: Este operador agrupa todas las transacciones a nivel cliente durante el periodo de análisis, para ello se concatena el nombre de las fincas del histórico de las compras, a nivel de cliente. En la figura 5.7 se observa el resultado con la nueva variable que se está creando.

Figura 5.7

Resultado del operador Aggregate

Open in  Turbo Prep  Auto Model

Row No.	Cod_Cliente	concat(Finca)
1	Cli-001	Finca Velasquez Finca Churupampa Finca Sol Radiante
2	Cli-002	Finca Timbuyacu Finca Chiriloma
3	Cli-003	Finca Timbuyacu Finca Churupampa
4	Cli-004	Finca Churupampa Finca Timbuyacu
5	Cli-005	Finca Chiriloma Finca Sol Radiante Finca Velasquez
6	Cli-006	Finca la Bermejaj Finca Sol Radiante
7	Cli-007	Finca Timbuyacu Finca Churupampa
8	Cli-008	Finca la Bermejaj Finca Chiriloma
9	Cli-009	Finca Velasquez Finca Churupampa Finca Chiriloma
10	Cli-010	Finca Timbuyacu
11	Cli-011	Finca Churupampa Finca Chiriloma
12	Cli-012	Finca la Bermejaj Finca Chiriloma
13	Cli-013	Finca Timbuyacu
14	Cli-014	Finca Velasquez Finca Sol Radiante
15	Cli-015	Finca la Bermejaj Finca Timbuyacu
16	Cli-016	Finca Timbuyacu Finca Chiriloma
17	Cli-017	Finca Timbuyacu Finca Velasquez

- c. Rename: Este operador se usa para renombrar la nueva variable que se ha creado.
- d. FP-Growth: El operador FP-Growth crea las reglas y el support tabulando de manera interna los datos en una matriz de doble entrada de clientes y transacciones del historial de compras. Para ello se setea este operador de la siguiente manera:

- i. Input format: Item list in a column.
- ii. Item separator: |
- iii. Min requirement: Support
- iv. Min support: 0.05. Tener en cuenta que, mientras más cercano a 1, es más obvia la regla y esta se repetiría en la mayoría de los clientes.

En la Figura 5.8 se muestra el resultado del support. La interpretación del resultado es la siguiente: Para la fila 1, el 39.4% del total de transacciones corresponden al café proveniente de la finca Timbuyacu.

Figura 5.8

Resultado del operador FP-Growth.

Size	Support ↓	Item 1	Item 2
1	0.394	Finca Timbuyacu	
1	0.303	Finca Churupampa	
1	0.303	Finca Velasquez	
1	0.273	Finca Chiriloma	
1	0.212	Finca Sol Radiante	
1	0.212	Finca la Bermeja	
2	0.091	Finca Timbuyacu	Finca Churupampa
2	0.091	Finca Timbuyacu	Finca Chiriloma
2	0.091	Finca Churupampa	Finca Velasquez
2	0.091	Finca Churupampa	Finca Chiriloma
2	0.091	Finca Velasquez	Finca Sol Radiante
2	0.061	Finca Timbuyacu	Finca Velasquez
2	0.061	Finca Velasquez	Finca Chiriloma

- e. Create Association Rules: Este operador crea las reglas de asociación, es decir, calcula la confianza y el lift para cada una de las reglas. En la Figura 5.9 se muestran las reglas generadas por el algoritmo. La interpretación del resultado es la siguiente:

Para la fila 1, la regla asignada es la 21 e indica que hay un 9.1% de las transacciones que primero compraron café de la finca Timbuyacu y después compraron café de la Finca Churupampa, esta regla tiene una probabilidad de ocurrencia del 23.1%. Asimismo, el lift indica el grado de propensión, es decir, si el cliente compra café en la finca Timbuyacu es 76.2% más propenso a que después compre café de la finca Churupampa.

Figura 5.9

Resultado del operador Create Association Rules.

No.	Premises	Conclusion	Support ↓	Confidence	Lift
21	Finca Timbuyacu	Finca Churupampa	0.091	0.231	0.762
22	Finca Timbuyacu	Finca Chiriloma	0.091	0.231	0.846
26	Finca Churupampa	Finca Timbuyacu	0.091	0.300	0.762
27	Finca Churupampa	Finca Velasquez	0.091	0.300	0.990
28	Finca Velasquez	Finca Churupampa	0.091	0.300	0.990
29	Finca Churupampa	Finca Chiriloma	0.091	0.300	1.100
30	Finca Velasquez	Finca Sol Radiante	0.091	0.300	1.414
31	Finca Chiriloma	Finca Timbuyacu	0.091	0.333	0.846
32	Finca Chiriloma	Finca Churupampa	0.091	0.333	1.100
38	Finca Sol Radiante	Finca Velasquez	0.091	0.429	1.414
16	Finca Timbuyacu	Finca Velasquez	0.061	0.154	0.508
17	Finca Velasquez	Finca Timbuyacu	0.061	0.200	0.508

3. Dashboard de Seguimiento: El dashboard está elaborado en PowerBI y se conectará a la base de datos SQL donde se almacenan todas las transacciones de los clientes. En el Anexo 6 se muestra la base de datos, los campos de esta base son:

- Id_Trx
- Cod_Cliente
- Nombre
- SKU
- DiaCompra
- Monto_Venta
- Edad
- Ingreso
- Genero
- Distrito
- x
- y
- Seccion
- Cantidad

- Producto
- Finca
- Molienda
- generacion
- ano_nacimiento
- rango_Ingreso

La tabla DB_Cafe es el input que se usará en PowerBI para realizar el seguimiento de las ventas. Este reporte tendrá dos vistas: Información Cuantitativa e Información Cualitativa.

En la Figura 5.10 se muestra la vista de Información Cuantitativa, en este apartado se detalla la evolución mensual y diaria de la venta del café, así como el total de ventas del mes en curso.

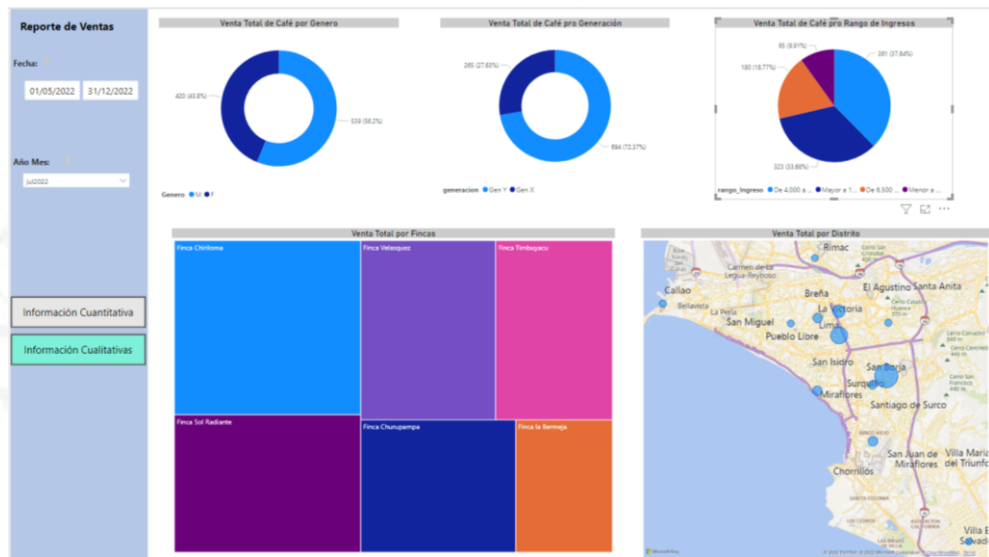
Figura 5.10
Dashboard de Información Cuantitativa



Del mismo modo, la Figura 5.11 muestra la información cualitativa, se muestra la venta de café del mes actual bajo las aperturas de: género, generación, rango de ingreso, distribución por fincas y un mapa para identificar la concentración de los distritos con mayor consumo.

Figura 5.11

Dashboard de Información Cualitativa



4. Proceso de Validación: Se entrevistó a 3 personas, que usan algún método de extracción para preparar café, sobre el uso del prototipo funcional y todos coincidieron en que el diseño es bastante intuitivo, pero desean probar el producto final y explorar los diversos métodos de extracción. A diferencia de los manuales que hoy existen, en donde por lo general son videos de 2 o 3 minutos realizados por un barista o recetas que se encuentran en la web/revistas; la propuesta del presente trabajo permite personalizar la preparación del café en base a la concentración de café, número de taza a preparar, cantidad de agua o café a usar. Esta versatilidad es lo que más llamó la atención de los entrevistados. Asimismo, se consultó sobre las variedades de café que se espera comercializar y el feedback de las personas entrevistadas fue bastante positivo en el sentido de que los clientes no desean desplazarse a una cafetería de especialidad para adquirir una bolsa de café molido, el proyecto contempla que se hará el delivery hacia la dirección que el cliente especificó.

Por otro lado, para validar el sistema de recomendación, se entrevistó a 3 personas que compraron el café recomendado, todas ellas indicaron haber estado satisfechas con la elección del café. Asimismo, también se entrevistó a 3 personas que no compararon el café recomendado y los motivos fueron: querían probar otros sabores o no deseaban comprar más café. A las nueve personas entrevistadas les parece interesante el proyecto y estarían dispuestas a usarlo cuando se lance a producción.

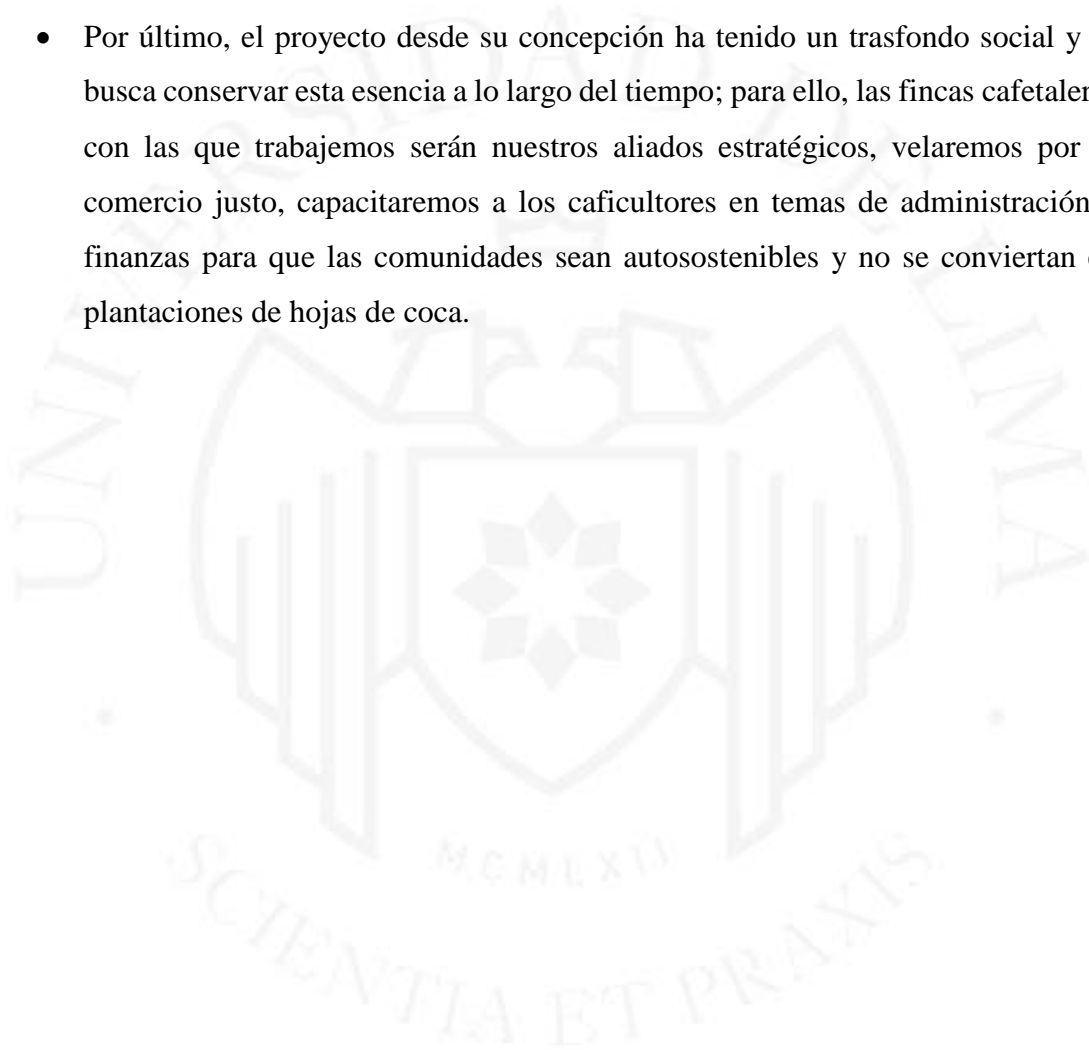


CONCLUSIONES

- Según lo investigado, se sabe que el Perú tiene un gran potencial en la producción y comercialización de café natural debido a los cambios en el patrón de consumo y exigencias de formatos de alto valor. Es por ello que existe una gran oportunidad para difundir, personalizar y comercializar café natural en el mercado local, teniendo como pilares la difusión de la metodología de café de especialidad a través de una aplicación móvil y la oferta de variedades de cafés en el mercado limeño. Posterior al piloto, se entrevistó a una muestra de las clientes y van alineados con la expectativa que ha generado el MVP; los cuales desean comprobar si la experiencia ofrecida es similar a la de una cafetería de especialidad. Se considera aceptable un NPS del proyecto igual o superior al 70%.
- Pese a contar con 61 registros de transacciones de venta de café generadas en el piloto de Mayo 2022 a Julio 2022; se pudo evaluar el patrón de compra de los clientes obteniendo como resultado un 66% de recompra con un promedio de venta de 2.4 bolsas de café durante el periodo evaluado. Por otro lado, según la matriz de confusión, los indicadores del modelo (Accuracy de 47.5% y una Sensibilidad de 51.4%) se encuentran por debajo de los establecidos en el objetivo 2; por lo tanto, se considera que estos indicadores pueden mejorar en función al crecimiento de las ventas, la calidad del dato que se registra y al enriquecimiento de la base de datos con nuevas variables que permitan crear clústeres a fin de definir estrategias específicas. Asimismo, se considera indispensable usar un CRM para definir los clientes de Alto, Medio y Bajo valor.
- El Cloud Computing otorga gran versatilidad en el despliegue de la aplicación móvil que va desde el modelo de costos “pay per use” hasta la escalabilidad que ofrece los componentes del AWS que se adaptan a los requerimientos del negocio. Asimismo, el ANS de los componentes, los nodos de las bases de datos y el uso de multirregión hacen que la disponibilidad del servicio sea de 99.09% (alta disponibilidad), asegurando que el tiempo de respuesta sea menor a 1.2 segundos. Asimismo, para velar por la seguridad de la aplicación móvil, se han configurado

componentes tales como WAF, Route53, API Gateway para tener un máximo de invocaciones y evitar ataque de denegación de servicio.

- Económicamente el proyecto es viable, tiene un VAN de S/ 319,776, una TIR de 122.8% y un payback de 1.9 años. Asimismo, se realizó una simulación Montecarlo para mitigar la incertidumbre de los supuestos del presente proyecto, el resultado mostró que con más de 55% de probabilidad, el VAN y la TIR van a superar el análisis económico propuesto.
- Por último, el proyecto desde su concepción ha tenido un trasfondo social y se busca conservar esta esencia a lo largo del tiempo; para ello, las fincas cafetaleras con las que trabajemos serán nuestros aliados estratégicos, velaremos por el comercio justo, capacitaremos a los caficultores en temas de administración y finanzas para que las comunidades sean autosostenibles y no se conviertan en plantaciones de hojas de coca.



RECOMENDACIONES

- Considerar los métodos poco tradicionales en el manual interactivo de café de especialidad, tales como: Siphon Japonés, Turca, Vandola, Toddy, entre otros. Se deberá simplificar los pasos de preparación y adaptar los parámetros de lógica de preparación (número de tazas de café, tiempo de infusión, ratio café/agua) a fin de brindar los pasos para usar estos métodos. Si bien es cierto, no se podrá igualar la experiencia que brinda una cafetería de especialidad, se asegura que sea lo más parecido, por lo que el manual interactivo debe ser muy intuitivo y la explicación de cada método no debe exceder los 4 minutos, por lo tanto, el diseño de la aplicación móvil debe guardar armonía, ser limpia y concisa.
- Velar por la calidad del dato que se recolecta. Es importante el enriquecimiento de la base de datos para contar con mayores variables que servirán para realizar segmentaciones y estrategias; para ello, recomienda usar el método Jerárquico Aglomerativo para agrupar en términos macro a todos los clientes; seguidamente se debe usar el método No Jerárquico K-Mean para asignarlos a la clase del centro de gravedad más cercano. Asimismo, en el corto plazo, se debe buscar mejorar el accuracy del modelo, el cual debe llegar a 55% en los próximos 6 meses y al 60% en el primer año.
- Se debe asegurar la disponibilidad de la aplicación móvil desde las 6 am hasta las 10pm, debiendo tener el mayor tráfico en la hora del desayuno y pasado el almuerzo. Para ello se debe contar con una arquitectura sólida que asegure la disponibilidad del servicio, mitigue los ataques y garantice que el tiempo de respuesta sea menor a 1.2 segundos.
- En el mediano plazo, se sugiere cambiar la base de datos a NoSQL debido a que permite el crecimiento de la base de datos de manera horizontal y permiten guardar datos de cualquier tipo. Asimismo, también se recomienda adaptar el sistema de recomendación al lenguaje R o Python para integrarlo al proceso principal.

- Por último, se sugiere investigar la tecnología IoT para adaptarla al proceso de reposición y ser proactivos y eficientes en el proceso de venta. Asimismo, en el mediano se espera entrar en el mercado de café orgánico, para ello se deberá investigar la tecnología Blockchain para asegurar la trazabilidad del café.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Apriori:** Algoritmo usado en análisis de datos que permite seleccionar de manera eficiente los conjuntos de ítems frecuentes.
- **Análisis cesta de mercado:** Técnica de modelado que se basa en analizar las compras históricas para inferir la próxima compra.
- **Arábica:** Variedad de café que se emplea para producir café de alta calidad, es considerado como café gourmet.
- **Bares de presión:** Unidad de medida de presión. Las cafeteras de espresso funcionan con 9 bares de presión.
- **Blends:** Mezcla de dos o más variedades de café.
- **Café de especialidad:** Café de alta calidad, suele tener un puntaje mayor a 80 puntos en la escala de la Asociación de Café de Especialidad.
- **Cinturón de café:** Zonas geográficas que reúne las condiciones de clima, altitud y suelo para el cultivo del café.
- **Cold start:** Problema de los sistemas de recomendaciones que se genera cuando no se tiene información histórica.
- **Empírica:** Forma práctica de realizar alguna tarea, se basa en la observación de los hechos para replicarla.
- **Empresas de última milla:** Empresas que se encargan de la última fase del proceso de distribución de un producto. Se considera como parte fundamental de los e-commerces.
- **Espresso:** Café preparado con la máquina de espresso con 30 segundos de tiempo de extracción, se caracteriza por el sabor intenso y textura de la bebida.
- **Formato de alto valor:** Forma de presentación del café que le dan valor agregado al producto final.
- **Free Cash Flow to the Firm:** Informe financiero usado para la valorización de empresas que muestra la utilidad que genera el core del negocio.

- **Lungo:** Café preparado con la máquina de espresso con 40 segundos de tiempo de extracción y con doble de agua, se caracteriza por ser una bebida larga con sabores amargos.
- **Métodos:** Instrumentos usados para la extracción del café, usan técnicas de goteo, y presión para la preparación de la bebida.
- **One fit all:** Estrategia comercial para productos masivos donde no existe personalización.
- **Payback:** Tiempo de recuperación de la inversión inicial de un proyecto.
- **Rapid Miner:** Software de entorno gráfico usado en minería de datos, machine learning y modelos predictivos.
- **Riostretto:** Café preparado con la máquina de espresso con 15 segundos de tiempo de extracción, se caracteriza por ser más intenso, dulce y menos amargo que el café espresso.
- **Sistema de recomendación:** Herramienta utilizada para realizar predicciones de futuras compras en base al comportamiento del cliente.
- **Sobre extraída:** Bebida en la que se ha disuelto muchos más componentes del café de lo deseado. Los motivos suelen ser: molienda fina, temperatura del agua o tiempo de extracción prolongado.
- **Sub extraída:** Bebida en la que se ha disuelto muchos menos componentes del café de lo deseado. Los motivos suelen ser: molienda gruesa, temperatura del agua o tiempo de extracción corto.
- **Win to win:** Técnica de negociación que tiene como objetivo beneficiar a todos los participantes.

REFERENCIAS

- Forbes Staff. (2021). *El amargo negocio con el café: ¿Quiénes ganan de verdad?*. Forbes. <https://forbes.co/2021/02/13/actualidad/el-amargo-negocio-con-el-cafe-quienes-ganan-de-verdad/>
- World Coffee Research. (2021). *Café Arabica - variedades*. World Coffee Research. <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/varieties>
- Cámara Peruana del Café y Cacao. (2021). *Café para todos: el comportamiento de los hogares peruanos que consumen café al 2020*. Cámara Peruana del Café y Cacao. <https://camcafeperu.com.pe/ES/articulo.php?id=69>
- Cámara Peruana del Café y Cacao. (2021). *El consumidor de café peruano*. Cámara Peruana del Café y Cacao. <https://camcafeperu.com.pe/ES/articulo.php?id=73>
- León, J. (2021). *Consumo de café peruano creció entre 20% y 30% en los últimos 3 años y se acerca a los 2 kilos por persona al año*. Agencia Agraria de Noticias. <https://agraria.pe/noticias/consumo-de-cafe-peruano-crecio-entre-20-y-30-en-los-ultimos--25476>
- Sánchez, E. (2019). *Las pasiones que despierta el café*. Cámara de Comercio de Lima. https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r895_2/informe%20especial.pdf
- Escuela Peruana del Café. (2019). *Programa de Barista Profesional I*. <https://escuelaperuanadelcafe.com/cursos/programas/curso-de-barista/>
- Cámara Peruana del Café y Cacao. (s.f.). *Café Perú*. Cámara Peruana del Café y Cacao. <https://camcafeperu.com.pe/ES/cafe-peru.php>
- Asociación de Exportadores. (2021). *ADEX: Exportación de café crecería este 2021 por segundo año consecutivo*. Asociación de Exportadores.

<https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/adex-exportacion-de-cafe-creceria-este-2021-por-segundo-ano-consecutivo/>

Diario El Peruano. (2021). *Café peruano conquista 44 mercados del mundo y exportó más de 3 millones de sacos*, de Diario El Peruano. <https://elperuano.pe/noticia/120833-cafe-peruano-conquista-44-mercados-del-mundo-y-exporto-mas-de-3-millones-de-sacos>

Ministerio de Agrario y Riesgo. (s.f.). *Situación actual del café en el país*. Ministerio de Agrario y Riesgo. <https://www.midagri.gob.pe/portal/485-feria-scaa/10775-el-cafe-peruano>

La Redacción de Agencia Agraria de Noticias. (2022). *Consumo de café en Perú crece, pero también las importaciones de café soluble y tostado*. Agencia Agraria de Noticias. [https://agraria.pe/noticias/consumo-de-cafe-en-peru-crece-pero-tambien-las-importaciones-26997#:~:text=\(Agraria.pe\)%20El%20consumo,los%20registros%20de%20caf%C3%A9%20importado](https://agraria.pe/noticias/consumo-de-cafe-en-peru-crece-pero-tambien-las-importaciones-26997#:~:text=(Agraria.pe)%20El%20consumo,los%20registros%20de%20caf%C3%A9%20importado)

Cafelab. (2021). *El consumo personal de café crecerá un 26% más al 2025*. Cafelab. <https://cafelab.pe/el-consumo-personal-de-cafe-crecera-un-26-al-2025-segun-camara-peruana-de-cafe-y-cacao/>

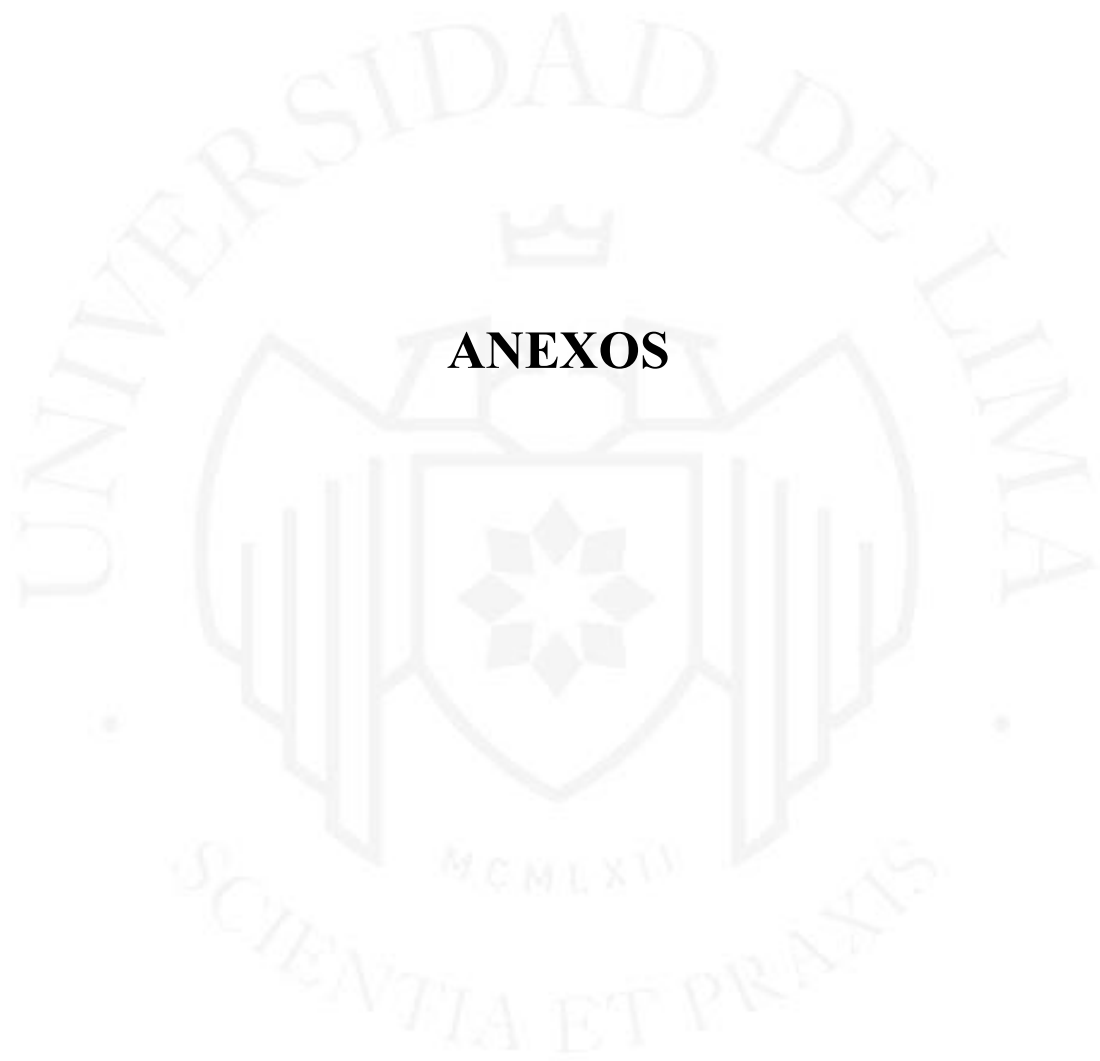
Agencia Agraria de Noticias. (2022). *Consumo de café en Perú crece, pero también las importaciones de café soluble y tostado*. Agencia Agraria de Noticias. [https://agraria.pe/noticias/consumo-de-cafe-en-peru-crece-pero-tambien-las-importaciones-26997#:~:text=\(Agraria.pe\)%20El%20consumo,los%20registros%20de%20caf%C3%A9%20importado](https://agraria.pe/noticias/consumo-de-cafe-en-peru-crece-pero-tambien-las-importaciones-26997#:~:text=(Agraria.pe)%20El%20consumo,los%20registros%20de%20caf%C3%A9%20importado)

Mejía, J., Estrada, R. (2018). Integración de los algoritmos KNN y FP Growth para apoyar a la gestión de relaciones con los clientes. Universidad del Valle Sede Tuluá

- Goh, D. H., & Ang, R. P. (2007). *An introduction to association rule mining: An application in counseling and help-seeking behavior of adolescents*. Behavior Research Methods, 39(2), 259-266.
- Berry, M. J., & Linoff, G. S. (2004). *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*. Indianapolis, Indiana. Wiley Publishing, Inc. Blattberg, R., Pyöng-do, K. & Neslin, S. (2008). *Database Marketing: Analyzing and Managing Customers*. Springer.
- Musalem, A., et al. (2018). *Market basket analysis insights to support category management*. *European Journal of Marketing*, Vol. 52, pp.1550-1573. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/152625/Market-basket-analysis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, Z. et al. (2020). *Situación del mercado laboral en Lima Metropolitana. 25 abril 2022*, Instituto Nacional de Estadística e Informática. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_mercado-laboral-nov-dic-2019-ene-2020.pdf
- Damodaran, A. (2022). *Betas by Sector (US)*. Universidad de Nueva York. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). *Emisión de Bonos Soberanos 2019*. Ministerio de Economía y Finanzas. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101195&view=article&catid=331&id=5865&lang=es-ES
- Gerencia Central de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú. (2022). *Manufactura no primaria - alimentos y bebidas*. Banco Central de Reserva del Perú. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01909AM/html>

BIBLIOGRAFÍA

- Formoso, V. (2013). *Técnicas eficientes para la recomendación de productos basadas en filtrado colaborativo* [Tesis de doctorado, Universidade da Coruña].
- Cámara Peruana del Café y Cacao. (s.f.). *Café para todos*. Cámara Peruana del Café y Cacao. <https://camcafeperu.com.pe/ES/articulo.php?id=58>
- Cámara Peruana del Café y Cacao. (2022). *Oportunidades en el mercado peruano de café*. Cámara Peruana del Café y Cacao. <https://camcafeperu.com.pe/ES/articulo.php?id=162>
- Galarreta, J. (2016). *Inducción de reglas de asociación de minería de datos en base de datos de entidad retail*. Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación VOL 3/Nº 2 - ISSN 2313-1926
- Linden, G. et al. (2003). *Amazon.com recommendations: item-to-item collaborative filtering*. IEEE Internet Computing (Volume: 7, Issue: 1, Jan.-Feb. 2003)
- Harvard Business Review Analytic Services. (2019). *Machine Learning: The Next Generation of Customer Experience*. Harvard Business Review Analytic Services



ANEXOS

**LOS ANEXOS NO ESTÁN DISPONIBLES POR
CONTENER INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**



II_SPA_IM

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

2%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.usil.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

trome.pe

Fuente de Internet

<1%

5

medes.com

Fuente de Internet

<1%

6

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

7

upc.aws.openrepository.com

Fuente de Internet

<1%

8

www.cienciadedatos.net

Fuente de Internet

<1%

9

repositorio.untrm.edu.pe

Fuente de Internet

<1%