



Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL
PROCESO DE CAPACITACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
OPPFILM S.A.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES

EDWIN ORLANDO ARANDA PEREZ
ORCID:0000-0002-8249-6737

ETHSON ANGEL GÓMEZ VALENCIA
ORCID: 0000-0002-3771-2752

ASESOR

DR. ORLANDO CLEMENTE IPARRAGUIRRE VILLANUEVA
ORCID:0000-0001-8185-2034

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
DESARROLLO DE SOFTWARE

LIMA, PERÚ, MARZO DE 2022

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis dedico a mi Dios, a mis padres, a mis hermanos. A Dios porque ha estado conmigo todos los días cuidando de mi salud, a mis padres y hermanos, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento que necesitaba.

Edwin Orlando Aranda Perez

Dedicado a Dios, mis padres, a toda mi familia, quienes durante este tiempo me han apoyado y sé que nunca me van a dejar solo porque siempre estarán ahí para cuando más los necesite.

Ethson Angel Gómez Valencia

AGRADECIMIENTOS

Agradecer en primer lugar a Dios por darme las fuerzas, a mis padres porque sin ellos no hubiera llegado hasta donde estoy, y a toda mi familia por brindarme su apoyo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Realidad problemática	16
1.2. Justificación e importancia de la investigación	26
1.3. Objetivos de la investigación	28
1.4. Limitaciones de la investigación	29
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de estudio	32
2.2. Bases teóricas científicas	41
2.3. Definición de la terminología empleada	57
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	60
3.2. Población y muestra	61
3.3. Hipótesis	62
3.4. Variables y operacionalización	63
3.5. Métodos y técnicas de investigación	64
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	65
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	
4.1. Estudio de factibilidad.....	68
4.2. Modelamiento	71
4.3. Metodología aplicada al desarrollo de la solución	86
CAPÍTULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
5.1. Resultados descriptivos e inferenciales.....	126
5.2. Contratación de hipótesis.....	143
CAPÍTULO VI: DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1. Discusiones	152
6.2. Conclusiones	153
6.3. Recomendaciones	154

REFERENCIAS

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Datos de los indicadores actuales
Tabla 2	Cuadro comparativo entre (AS – IS) y (TO – BE)
Tabla 3	Elemento de la realidad aumenta
Tabla 4	Comparativo metodología ágil
Tabla 5	Conceptualización de la variable independiente
Tabla 6	Indicador variable independiente
Tabla 7	Conceptualización de variable dependiente
Tabla 8	Indicadores de variable dependiente
Tabla 9	Técnicas e instrumentos de recolección de información
Tabla 10	Técnicas e instrumentos de la investigación documental
Tabla 11	Técnicas e instrumentos de la investigación documental
Tabla 12	Aspectos técnicos del proyecto
Tabla 13	Recursos humanos para el desarrollo de la aplicación móvil “C-OPP”
Tabla 14	Costo de hardware
Tabla 15	Costo de software
Tabla 16	Costo de recursos humanos
Tabla 17	Consolidado de costos
Tabla 18	Lista de los principales clientes que valora la empresa OppFilm S.A.
Tabla 19	Requerimientos funcionales
Tabla 20	Requerimientos no funcionales
Tabla 21	Arquitectura del proyecto
Tabla 22	Cronograma de actividades
Tabla 23	Modelo de historia de usuario
Tabla 24	Flujo de pantalla de la aplicación
Tabla 25	Descripción de prototipos
Tabla 26	Objetos de la tabla usuario
Tabla 27	Objetos de la tabla curso
Tabla 28	Objetos tabla evaluación
Tabla 29	Historia y prioridad
Tabla 30	H001 historia de usuario: Inicio APP
Tabla 31	H002 historia de usuario: Selección de capacitación
Tabla 32	H003 historia de usuario: reconocimiento de modelos (RA)

Tabla 33	H004 historia de usuario: Activación de cámara
Tabla 34	H005 historia de usuario: Reconocimiento de marcadores
Tabla 35	H006 historia de usuario: Realidad aumentada
Tabla 36	H007 historia de usuario: Evaluación APP
Tabla 37	H009 historia de usuario: Navegación
Tabla 38	RF001 – interfaz inicial pantalla de autenticación
Tabla 39	RF002 funcionalidad del sistema: Pantalla de login
Tabla 40	RF003 –funcionalidad del sistema: interfaz de contenido
Tabla 41	RF004 – funcionalidad del sistema: Seleccionar entrenamiento
Tabla 42	RF005 –funcionalidad del sistema: modulo iniciar evaluación
Tabla 43	RF006 – funcionalidad del sistema: Opción retroceder del modulo
Tabla 44	RF007 – funcionalidad del sistema: Modulo para interactuar con el objeto
Tabla 45	RF008 – funcionalidad del sistema: Modulo de interacción en 3D
Tabla 46	RF009 – funcionalidad del sistema: Modulo de puntajes
Tabla 47	RF010 – funcionalidad del sistema: Asignación de puntos
Tabla 48	RF011 – funcionalidad del sistema: resolver las preguntas
Tabla 49	RF012 – funcionalidad del sistema: modulo obtener resultados
Tabla 50	RF013-funcionalidad del sistema: Opciones de navegación para la capacitación
Tabla 51	RF014 – funcionalidad del sistema: Seleccionar evaluación
Tabla 52	RF015 – funcionalidad del sistema: Pantalla de resultados puntaje
Tabla 53	RF016 – funcionalidad del sistema: Navegación
Tabla 54	RF017 – funcionalidad del sistema: Registro de usuario
Tabla 55	RF018 – funcionalidad del sistema: Ver resultados de evaluación
Tabla 56	RF019 – Requerimientos funcionales: Pantalla principal
Tabla 57	RF020 – requerimientos funcionales: Inicio de sesión
Tabla 58	Criterios de aprobación
Tabla 59	Casos de pruebas 001
Tabla 60	Casos de pruebas 002
Tabla 61	Casos de pruebas 003
Tabla 62	Casos de pruebas 004
Tabla 63	Lista de modificaciones
Tabla 64	Cuadro de verificación y seguimiento.
Tabla 65	Resultados de pre-prueba y post-prueba KPI1, KPI2, KPI3, KPI4, KIP5

Tabla 66	Resultados de pre-prueba del Gc y post-prueba (KPI1-KPI2)
Tabla 67	Resultados de pre-prueba del Gc y post-prueba (KPI3-KPI4)
Tabla 68	Resultados de post-prueba del Gc y post-prueba (KPI5)
Tabla 69	Indicadores
Tabla 70	Resultado pre-prueba y post-prueba para KPI 1
Tabla 71	Resultado pre-prueba y post-prueba para KPI 4
Tabla 72	Resultados pre-prueba y post-prueba para KPI 5
Tabla 73	Tiempos para el desarrollo de evaluación en la pre -prueba
Tabla 74	Tiempos para el desarrollo de evaluación en la post -prueba
Tabla 75	Estadísticas descriptivas
Tabla 76	Estimación de la diferencia
Tabla 77	Prueba
Tabla 78	Tiempos para calificar las evaluaciones en la pre -prueba KPI4
Tabla 79	Tiempos para calificar las evaluaciones en la post -prueba KPI4
Tabla 80	Método KPI4
Tabla 81	Estadísticas descriptivas KPI4
Tabla 82	Estimando diferencia KPI4
Tabla 83	Cantidad de capacitaciones tomadas pre -prueba KPI5
Tabla 84	Cantidad de capacitaciones tomadas post -prueba KPI5
Tabla 85	Método KPI5
Tabla 86	Estadísticas descriptivas KPI5
Tabla 87	Estimación de la diferencia KPI5

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Realidad aumentada en nuevos productos en 3D
- Figura 2 Tipo de cambios que se dan en la conducta de capacitación
- Figura 3 Ubicación geográfica de la empresa Opp Film S.A.
- Figura 4 AS-IS proceso de capacitación de la empresa OPPFILM S.A
- Figura 5 TO BE proceso de capacitación propuesto
- Figura 6 Uso de las aplicaciones con realidad aumenta para dispositivos móviles
- Figura 7 Mapa mental de la tecnología móvil
- Figura 8 Evolución de la realidad aumentada
- Figura 9 Detección de rostros
- Figura 10 Geolocalización con altag
- Figura 11 Ciclo de desarrollo de la metodología mobile-D
- Figura 12 Etapas de un proceso de capacitación
- Figura 13 Unidad de capacitación en gestión
- Figura 14 Estructura organizacional OppFilm S.A
- Figura 15 Películas y empaques
- Figura 16 Envases de termoformados
- Figura 17 Resinas de ingeniería
- Figura 18 Stakeholders internos y externos
- Figura 19 Cadena de valor: Capacitación de los colaboradores del área de producción
- Figura 20 Proceso de negocio capacitación
- Figura 21 Proceso de negocio capacitación (Input-Output)
- Figura 22 Construcción del proyecto
- Figura 23 Splash
- Figura 24 Login
- Figura 25 Selección de funciones
- Figura 26 Selección de capacitación
- Figura 27 Flujo de pantalla de la aplicación
- Figura 28 Modelo de base de datos no relacional
- Figura 29 Modelo lógico
- Figura 30 Modelo físico
- Figura 31 Estabilización

- Figura 32 Informe de resumen de pre-prueba KPI1
- Figura 33 Informe de resumen post – prueba KPI 1_Toc106013540
- Figura 34 Resultados de pre-prueba para KPI 2
- Figura 35 Resultados de post-prueba para KPI 2
- Figura 36 Resultado de Pre-Prueba para KPI
- Figura 37 Resultados post-prueba para KPI 3
- Figura 38 Informe de resumen pre-prueba KPI 4
- Figura 39 Informe de resumen post-prueba KPI 4
- Figura 40 Informe de resumen pre-prueba KPI 5_Toc106013548
- Figura 41 Informe de resumen post-prueba KPI 5

**APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL
PROCESO DE CAPACITACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA OPPFILM S.A.**

**EDWIN ORLANDO ARANDA PÉREZ
ETHSON ÁNGEL GÓMEZ VALENCIA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación consiste en el desarrollo de un aplicativo con RA, para el proceso de capacitación en el área de producción de la empresa industrial OppFilm S.A. El proceso de capacitación facilita conocimiento al colaborador en cada una de las tareas del área, la capacitación necesita mayor tiempo para crear los exámenes, en ocasiones se utiliza tiempo de hasta un grupo de capacitadores, obteniendo poca satisfacción de los capacitados sin interés por la parte teórica, entonces, es necesario aumentar el nivel de captación de los colaboradores para lograr el objetivo. Se propone el desarrollo de una Aplicación Móvil con RA que permita determinar si el uso de la aplicación mejora el resultado de la capacitación en los colaboradores. La interacción de los colaboradores con la aplicación con RA permite a entender más rápido sobre los procesos de fabricación y manipulación de las maquinas, logrando que se incremente el nivel la comprensión, debido al interés que genera "Aprender jugando" y bajo este contexto tener menor tiempo en la elaboración de los exámenes (Evaluación en línea), sea amigable para los capacitados y se conserve los datos del colaborador y de los equipos, de igual forma mejore la capacitación reduciendo el tiempo y la frecuencia.

Palabras clave: realidad aumentada, capacitación, mobile-D.

**MOBILE APPLICATION WITH AUGMENTED REALITY TO IMPROVE THE
TRAINING PROCESS IN THE PRODUCTION AREA OF THE COMPANY
OPPFILM S.A.**

**EDWIN ORLANDO ARANDA PÉREZ
ETHSON ÁNGEL GÓMEZ VALENCIA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

ABSTRACT

The following research work consists of the development of an application with AR, for the training process in the production area of the industrial company OppFilm S.A. The training process provides knowledge to the collaborator in each of the tasks of the area, the training needs more time to create the exams, sometimes time is used up to a group of trainers, obtaining little satisfaction of the trained without interest in the theoretical part, then, it is necessary to increase the level of recruitment of employees to achieve the goal. The development of a Mobile Application with AR is proposed to determine if the use of the application improves the result of the training in the collaborators. The interaction of the collaborators with the application with AR allows them to understand more quickly about the manufacturing processes and handling of the machines, achieving an increase in the level of understanding, due to the interest generated by "Learning by playing" and in this context having less time in the preparation of the exams (online evaluation), being friendly for the trainees and preserving the data of the collaborator and the equipment, as well as improving the training by reducing the time and frequency.

Keywords: augmented reality, training, mobile-D.

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este estudio es determinar si el uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada ayudara el proceso de capacitación en el área de corte y empaque de la empresa OPPFILM S.A. la metodología que será utilizada será Metodología Mobile – D.

Hay que recordar que las empresas del sector industrial tienen un nivel alto de preocupación en cuanto a seguridad y todo lo correspondiente a responsabilidad. Capacitar a tus colaboradores en este campo se vuelve muy difícil y costoso. Existen empresas en el mundo que brindan servicios de capacitación mediante el uso de tecnología, y las empresas ayudan a mejorar estos y otros procesos, ya que es primordial mejorar la calidad de la capacitación, mejorar el grado de conocimiento y el grado de satisfacción con la capacitación de colaboradores. En última instancia, creando una ventaja competitiva, tanto para los empleados como para la empresa.

En la investigación se observa que los operadores de los equipos realizan diversos cursos de formación, tanto teóricos como prácticos, muchos de ellos en una sala de formación a la que asisten únicamente para cumplir con el horario. Es necesario implementar un programa de alta capacitación dirigido a trabajadores registrados con todas las herramientas necesarias para su funcionamiento, así como materiales de empaque, con el fin de incrementar la producción con el mínimo costo, las grandes inversiones sean rentables y tengan una larga vida útil. Vida útil del equipo, sin desperdicio de materiales de empaque.

Este proyecto consiste en el desarrollo de aplicaciones móviles con realidad aumentada, enfocándose en la capacitación de los empleados del área de producción de OPPFILM S.A. Esto ha resultado en que los entrenadores tengan una herramienta capaz de acelerar el proceso y apuesten a que los entrenadores harán pruebas con

personas que están aprendiendo haciendo. Las limitaciones que me encontré fueron en la sección para el desarrollo y codificación del aplicativo con RA es que la aplicación no cuenta con un entorno de desarrollo adecuado para sacarle el máximo provecho posible debido a que se han pasado por alto muchas de sus funciones. Para facilitar la comprensión de la investigación, la tesis se ha dividido en 6 capítulos, y el contenido es el siguiente:

En el capítulo I. Planteamiento metodológico. – Se trata de todo lo relacionado con la planificación sistemática: definición del problema definiendo sus causas, justificaciones y la importancia de por qué se necesita, el tipo de investigación y el alcance del estudio, hipótesis, objetivos, diferentes variables e indicadores, el diseño del estudio y datos. métodos de observación y recolección.

En el desarrollo del capítulo II. Trata sobre el marco referencial. – Indica las bases ya realizadas por otros, donde se tomó como punto de partida diferentes trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales, post grados y publicaciones de fuentes confiables referente a la terma propuesto, la parte teórica del estudio, la verificación del marco teórico que va de la mano con las metodologías y los diferentes modelos que se utilizan para el desarrollo de la investigación.

En el capítulo III. - El desarrollo de aplicaciones móviles con realidad aumentada “C-OPP”, que es la parte más importante de la tesis, donde se describe el desarrollo de aplicaciones móviles con realidad aumentada utilizando la metodología. El método y etapas de Mobile-D se delinean dentro de un marco teórico donde se muestra paso a paso lo que se va a realizar.

En el capítulo IV. - Interpretar y analizar resultados hipotéticos. Se realizan pruebas para recopilar los datos necesarios, descargar, analizar e interpretar los datos obtenidos. Se describen la población y la muestra, seguidas del tipo de muestra

y el nivel alcanzado de confianza. Los análisis desarrollados antes y después de la prueba también son muy detallados. Los resultados se informan en forma tabular y, al final de este capítulo, se revisan, analizan y luego se comparan con la hipótesis.

En capítulo V. – Las discusiones, las conclusiones y puntuales recomendaciones. – En este capítulo se explica las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado, junto a las discusiones que se provocaron. Seguido y para terminar se presenta los anexos, apéndices las referencias bibliográficas y el glosario de términos

CAPÍTULO I
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Realidad problemática

Realidad mundial

En la industria de manufactura existen procesos en donde los trabajadores tienen que lidiar con las diversas partes de productos de producción las dificultades frecuentes que surgen en el ensamblado de las multitudes de productos que se producen, en donde la elaboración de cada producto demanda tiempo en entender el proceso del ensamblado y empaquetado. Los tipos de errores de manufactura, tiene como consecuencia pérdidas monetarias y a la vez ocasionando demoras en la entrega de producto final al cliente, lo que deriva en un atraso de pagos y pérdidas de producción de tiempo en producción y disminución de ganancias (Hernández et al., 2019)

Las grandes industrias a nivel mundial invierten mucho capital para implementar una solución tecnológica, el cual permite a gestionar la información, mejora de procesos internos y el control de la transacción de información, contar con una herramienta tecnológica se obtiene una gran ventaja competitiva frente a los grandes competidores de potencia mundial. Esto conlleva un nivel de control muy alto de los procesos aportando crecimiento en la rentabilidad y mayor demanda en los bienes y servicios que desarrolla cada compañía. En la era moderna la tecnología es prioridad en toda la industria manufacturera porque contar con un sistema ayuda a gestionar los procesos de producción y ser más eficientes con los requerimientos del cliente (Hernández et al., 2019)

Con la necesidad de encontrar mayor competitividad y el aumento de la productividad en la industria manufacturera, y por la necesidad de mejora el rendimiento y la visión en los empleados facilitando la información requerida en una sola plataforma para realizar consulta de cualquier duda o inquietud. En el ámbito de

la empresarial, la realidad aumentada permite a los empleados interactuar con un objeto virtual realizando una combinación de con el entorno real, por ejemplo, la manipulación y entrenamiento de manejo de una máquina, a la vez ofreciendo una información del funcionamiento o para que sirven los diferentes componentes que tiene una maquina obteniendo información a tiempo real resolviendo dudas que puede tener el trabajador (Rivera, 2018)

Figura 1

Realidad aumentada en nuevos productos en 3D



Nota: En la figura, se aprecia de como la realidad aumentada hace el posible evaluar modelos virtuales de productos en 3D. Tomado de Rivera, 2018. <https://bit.ly/3xkNoJD>

Cada vez son mayores la necesidad de formación y capacitaciones de los operarios en planta, por la demanda que se requiere utilizar más tecnología, la realidad aumentada permite al trabajador aprender de manera sencilla el manejo de diferentes maquinas evitando los posibles riesgos de que se equivoquen con la maquina real, en los procesos de producción son muy frecuentes los cambios de modelos de algún producto en fabricación lo cual requiere que el trabajar pase por un

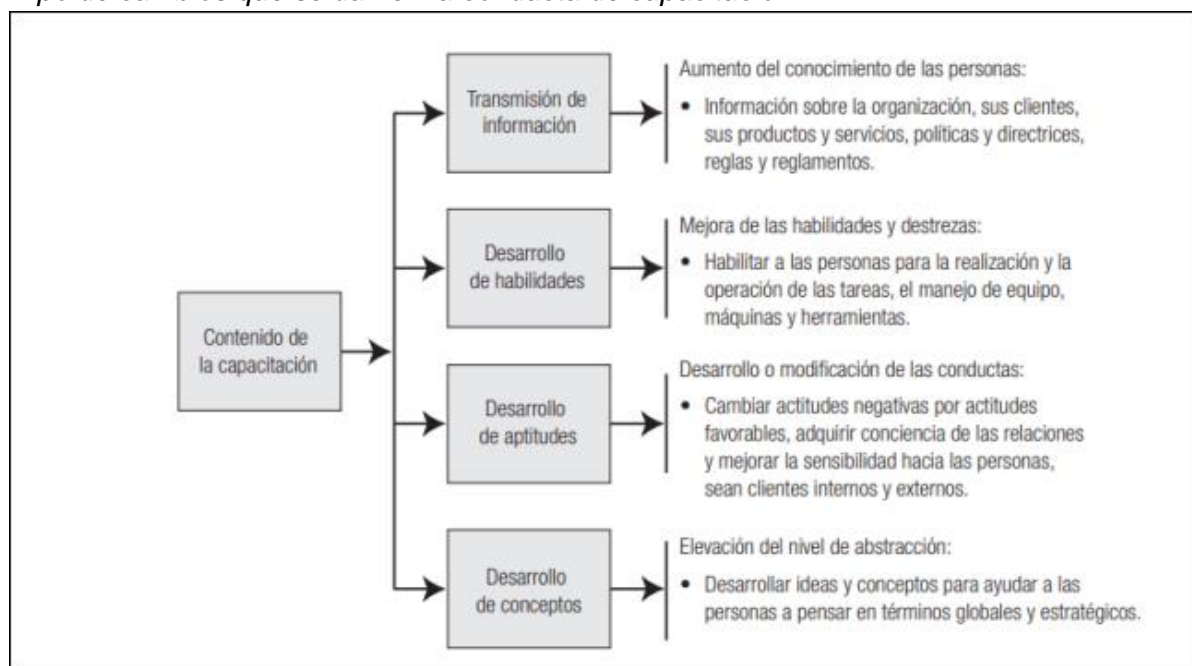
proceso de capacitación. La realidad aumentada y virtual es capaz de diseñar diferentes procesos de fabricación para entrenar en un proceso determinado en las que se puede recrear de manera virtual con algún objeto a la vez contar con la información de una manera interactiva sin que haga falta que ningún experto este con el trabajador recién ingresado, el ahorro en costes grandes y la formación es completa el cual permite crecimiento para las organizaciones (Rivera, 2018).

Realidad nacional

La importancia que tiene la industria muchas de las organizaciones optan por la implementación de programas avanzadas para mejorar el proceso de capacitación para sus trabajadores y de esa manera desean contar con empleados competitivos capaces de desarrollarse solos al realizar manipulación de máquinas sin causar ninguna parada en producción. Además, se sabe que las grandes industrias hoy en día utilizan maquinas computarizadas (CNC) eso requiere una alta demanda en capacitar a los empleados sobre uso y manejo de las máquinas (Quispe, 2019).

Figura 2

Tipo de cambios que se dan en la conducta de capacitación



Nota: Proceso de capacitación para incrementar nivel de comprensión. Tomado de Quispe, 2019, p. 17.

El beneficio de utilizar la tecnología con realidad aumentada permite que los trabajadores tengan una mayor facilidad en captar y aprender sobre los procesos de producción, evitando mayores riesgos que se puede ocasionar en el proceso de manipulación de las máquinas (Quispe, 2019).

Realidad organizacional

La Empresa OppFilm S.A. Perú, pertenece al grupo Oben Holding Group donde se produce láminas de polipropileno, poliéster y nylon para empaques flexibles, películas recubiertas para la industria gráfica y productos termo formados de polipropileno. Inauguramos nuestra primera planta hace 25 años en Quito, Ecuador. Hoy cuenta con 10 plantas de manufactura, 4 centros de distribución y 2 oficinas comerciales en 11 países de Latinoamérica y Europa; donde los clientes de diferentes países realizan sus pedidos a través de los ejecutivos de ventas y ellos ingresan al sistema la solicitud, de esta forma el área de planeamiento logra verificar los pedidos y empieza en proceso de producción, luego el proceso de corte, seguido del proceso de empaque, y por último el proceso de despacho, en muchos de estos procesos el registro y manipulación de información se hace con sistemas externos y algunos desarrollados In House y por último en hojas de Excel (Chiuyari 2019).

Definición del problema

En la empresa OppFilm S.A. Perú hay procesos los cuales no se encuentran totalmente sistematizados adecuadamente, en cada sub proceso se encuentran observaciones sean internas o por partes de los clientes, dichas observaciones son las siguientes:

Se tiene observado que para entregar un pedido hay demoras, esto cae en costos innecesarios para la empresa sea por acelerar la llegada del pedido o indemnizaciones por parte de los clientes. El costo continuo que se genera tras cerrar

los pedidos se observa que, al no contar con las herramientas adecuadas para cerrar algunos procesos, se necesita usar herramientas más costosas que se desechan continuamente (Chiuyari 2019).

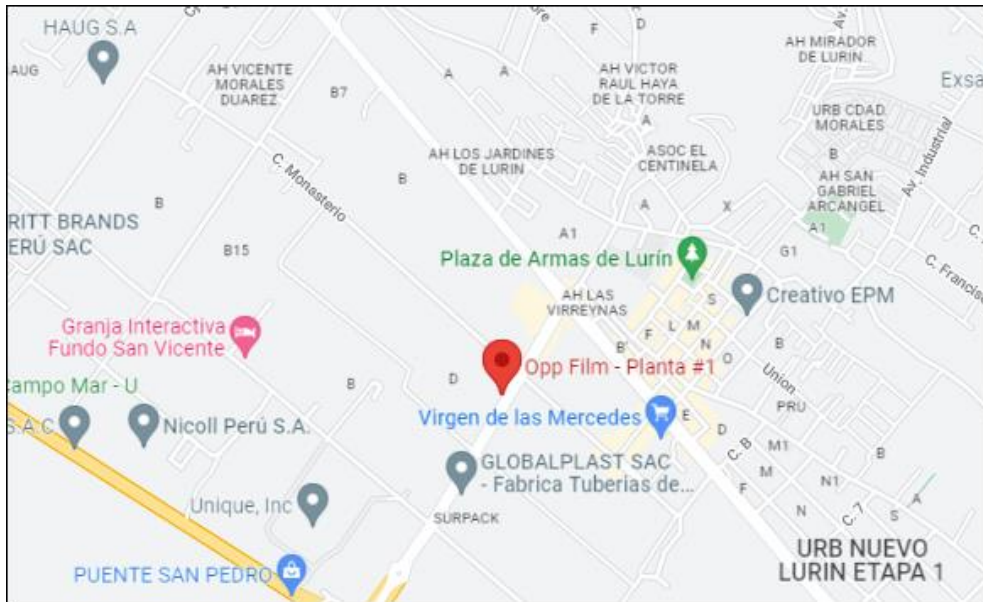
También al contar con clientes nacionales e internacionales, los empaquetados de los productos solicitados varían; también debido al constante cambio de personal no se da la capacitación necesaria para todas las formas de empaquetado que se solicitan, lo cual conlleva a un problema, que al llegar los productos solicitados se encuentran en mal estado debido a la baja calidad o mal empaquetado, lo cual les genera pérdidas de dinero al ser marcado como deficiente por parte del cliente, está claro que la falta de capacitación o herramientas cuyos filtros sean los adecuados no permite el desarrollo correcto de las actividades de los empaquetadores que en promedio cuentan con estudios hasta el nivel secundario (Chiuyari 2019).

El grado de satisfacción de parte en los clientes representa una buena oportunidad de mejora, las encuestas y reportes de satisfacción e incidencias nos muestran datos insatisfactorios. Son algunos de los problemas que afectan a la empresa y que genera una preocupación en la Gerencia Comercial para que en un corto plazo se puedan resolver de la manera más satisfactoria. Nosotros con nuestra investigación buscamos ayudar la mejora de los procesos de capacitación en el área de producción. Es importante considerar que la gerencia está comprometida con el proyecto a razón de los múltiples problemas que hemos detallado. El problema está en el campo de la capacitación debido al largo período de evaluación, la satisfacción de los participantes no cumple con las expectativas y la comprensión de los colaboradores de trabajo debe mejorar para lograr la meta. establecido, tampoco existen herramientas para mejorar y simplificar la capacitación de los empleados en el área de producción, por lo que se recomiendan las aplicaciones móviles de realidad

umentada. Los jefes de las distintas áreas no cuentan con información en tiempo real de las capacitaciones realizadas por sus colaboradores (Chiuyari 2019).

Figura 3

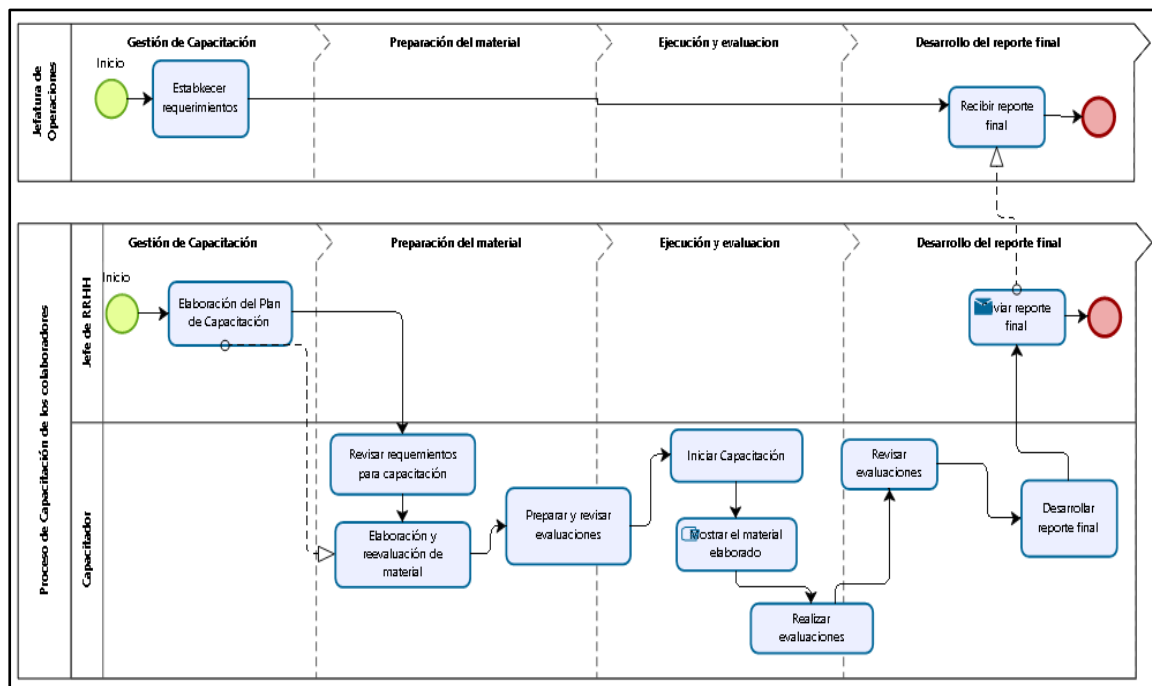
Ubicación geográfica de la empresa Opp Film S.A.



Nota. Adaptado de Google (s.f.), <https://goo.gl/maps/y622r2sSj96fQSkh7>

Figura 4

AS-IS proceso de capacitación de la empresa OPPFILM S.A



El proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción muestra problemas en:

- Demora para desarrollar la evaluación.
- Escala de comprensión de los colaboradores en capacitación.
- Escala de satisfacción de los colaboradores en capacitación.
- Demora para calificar la evaluación.
- Cantidad de veces de capacitación

Tabla 1

Datos de los indicadores actuales

INDICADOR	Datos de Pre – Prueba (Promedio)
Demora para desarrollar la evaluación.	55 min
Escala de comprensión de los colaboradores en capacitación.	Regular
Demora de satisfacción de los colaboradores en capacitación.	Poco satisfecho
Escala para calificar la evaluación	7 min
Cantidad de veces de capacitación	4

Nota: En la tabla se presentan los indicadores actuales que se tomaron del proceso de capacitación.

Para el proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción la solución propuesta es una aplicación móvil con realidad aumentada que permita mejorar el tiempo para que desarrollen las evaluaciones, el nivel de comprensión, satisfacción de los capacitados, así mismo ayudar al capacitador a calificar las

evaluaciones adaptándose a la tecnología actual e incrementar el nivel de competitividad.

A continuación, se detalla el cuadro comparativo entre la situación actual (AS – IS) y la situación propuesta (TO – BE).

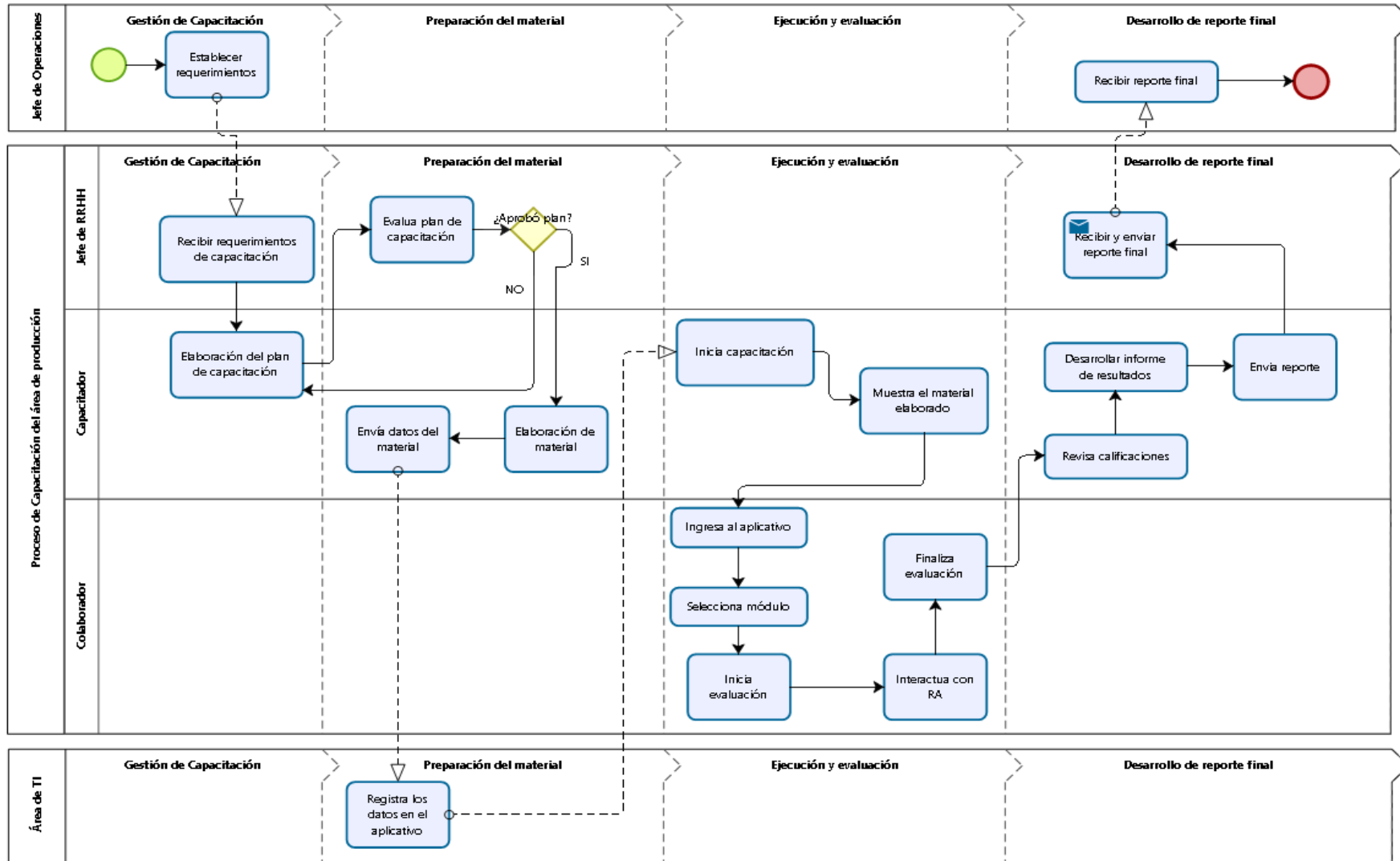
Tabla 2

Cuadro comparativo entre (AS – IS) y (TO – BE)

SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROPUESTA
Demora en el tiempo para desarrollar la evaluación.	Uso de Aplicación móvil como material de enseñanza y disponible.
Mal nivel de comprensión de los colaboradores capacitados.	Aumento del nivel de comprensión.
Insatisfacción de los colaboradores capacitados.	Incremento del nivel de satisfacción de los colaboradores capacitados.
Demora en el tiempo para calificar las evaluaciones.	Disminución en el tiempo de la calificación de las evaluaciones.
Demasiadas capacitaciones extras el colaborador hace.	Disminución significativa de la cantidad de capacitaciones extra.

Figura 5

TO BE proceso de capacitación propuesto



Enunciado del problema

¿En qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, aplicando la metodología mobile – D mejorará el proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?

Problemas específicos

¿En qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, disminuirá el tiempo para desarrollar la evaluación para la capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?

¿En qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, mejora el nivel de comprensión del colaborador en la capacitación para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?

¿En qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, mejora el nivel de satisfacción del colaborador en la capacitación para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?

¿En qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, disminuirá el tiempo para calificar la evaluación la capacitación a los colaboradores para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?

¿En qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, disminuirá la cantidad extra de capacitaciones de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?

1.2. Justificación e importancia de la investigación

Justificación de la investigación

La aplicación móvil con realidad aumentada, permitirá mejorar el proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM

S.A, y tener en cuenta la importancia de utilizar las herramientas tecnológicas para mejorar este proceso, la empresa obtendrá importantes ventajas:

Justificación práctica

Las empresas del sector industrial deben mantener la integridad de sus empleados y a su vez la integridad de cada uno de sus productos en proceso de fabricación, y el uso de aplicaciones móviles con RA para la capacitación mejorará en gran medida el desarrollo de los procesos.

Justificación teórica

Con la realización de este estudio se espera que la organización pueda adaptarse al uso de aplicaciones móviles sin complejidad, lo que a su vez servirá de base para otros estudios.

Justificación metodológica

El estudio ayudará el uso de las nuevas tecnologías para mejorar las capacitaciones, y la relación entre las personas involucradas en realizar las capacitaciones aumentando la satisfacción y los niveles de aprendizaje por parte de los empleados. Permitiendo a los clientes y proveedores reducir riesgos y costos a través de metas alcanzadas y estimadas.

Importancia de la investigación

Esta investigación se realiza con el propósito de mejorar el proceso de capacitación a los trabajadores dentro de la empresa OPP FILM S.A., con la implementación de la solución se requiere tener resultados progresivos en cada uno de los procesos de producción obteniendo mayor productividad y también tener como resultado que cada trabajador tenga la capacidad de entender más fácil de todos los procesos.

Importancia de la investigación

El desarrollo la implementación de un aplicativo móvil con realidad aumentada ayudara a los colaboradores a tener mayor interés en el aprendizaje de sus funciones, por medio de la interacción y navegación del aplicativo.

A su vez, al ser un aplicativo con propiedad de la empresa, esta puede ser modificada para mejorar el alcance y obtener mayores beneficios que ayudaran a la empresa a mejorar su proceso de capacitación.

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, utilizando metodología Mobile - D, mejora el proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción de la empresa OPPFILM S.A.

Objetivos específicos

Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, disminuye el tiempo para desarrollar la evaluación de la capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, incrementa el nivel de comprensión de los colaboradores capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A

Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, incrementa el nivel de satisfacción de los colaboradores capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, disminuye el tiempo para calificar las evaluaciones de la capacitación a los colaboradores para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, disminuye la cantidad extra de capacitaciones de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

1.4. Limitaciones de la investigación

Temporal

La presente investigación se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de enero 2022 – marzo 2022.

Espacial

La presente investigación se llevó a cabo en la empresa OPPFILM S.A.

Conceptual

El presente trabajo de investigación tuvo como delimitación conceptual el desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada para el proceso de capacitación en el área de producción de la empresa OPPFILM S.A

Social

El presente trabajo de investigación fue implementado en la red de la Empresa OPPFILM.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En relación con estudios realizados sobre el uso de la tecnología realidad aumentada se han encontrado en el ámbito el internacional, nacional y local investigaciones similares de las cuales se citan las siguientes:

Antecedentes internacionales

Cárdenas (2021) en su tesis titulada *Sistema de realidad aumentada para la capacitación en un torno industrial por medio de la detección de marcadores basados en descriptores clásicos*, define que:

La realidad aumentada es una herramienta que se puede utilizar en las en diversas áreas de un negocio. Las herramientas tecnológicas ya se encuentran en todos los ámbitos de la vida cotidiana, como por ejemplo en el deporte, la medicina, el marketing, la ingeniería, la educación, la industria, etc. Donde podemos encontrar aplicaciones de instructores virtuales, los cuales permiten orientar a los usuarios y estar disponible en cualquier momento y en tiempo real.

Luego de la implementación del sistema con realidad aumentada el autor realizo las pruebas de capacitación al personal recién ingresado a la empresa donde se logró que el personal capacitado entienda muy fácil sobre proceso de manipulación de las herramientas y maquinas que se utiliza en el proceso de fabricación de productos manufactureras (Cárdenas, 2021).

El autor concluye la usabilidad de una herramienta sistemática con realidad aumenta permite al trabajador en interactuar en tiempo real con objetos virtuales mediante la visualización de imágenes y videos sobre como manipular un torno industrial lo cual hace que el trabajador aprenda más rápido teniendo acceso a la información en todo momento (Cárdenas, 2021).

Ibaca (2019) en su tesis titulada, *Desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada para exploración históricas del campus de la universidad de concepción*, la presente investigación aborda el problema que se presenta la falta de información histórica sobre la universidad, los estudiantes desconocen la riqueza patrimonial del campus universitario, muchas veces no logran captar el interés a conocer más sobre las instalaciones del campus universitario y sobre todo de los servicios que presta la universidad.

Es por ello el presente trabajo de investigación consiste en desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada, para potenciar la interacción de los estudiantes con información histórica sobre infraestructura de la universidad permitiendo a explorar con imágenes y videos en tiempo real (Ibaca, 2019).

Se demuestra que el uso de la tecnología con realidad aumentada pudo mejorar en los estudiantes y la comunidad universitaria a explorar con la información histórica interactuando a tiempo real con la infraestructura del campus virtual, los usuarios pudieron disfrutar la experiencia de observar de una forma diferente sobre el campus Universitario (Ibaca, 2019).

Fernández (2017) en su tesis *titulada, Aplicación del modelo de aceptación (TAM) al uso de la realidad aumentada en estudios universitarios*, considera que la incorporación de los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza genera cambios en la forma de enseñanza y de aprender. El aprendizaje en movilidad ha propiciado que las diversas nuevas tecnologías innovadoras se introduzcan en el contexto formativo como en el caso de la Realidad Aumentada es una de tecnologías que tiene mayor impactó en el rubro de la educación en los últimos años, ya que ofrece como beneficio la posibilidad de combinar información digital y física en tiempo real.

En la presente investigación se realizó la prueba de aceptación de la tecnología con realidad aumentada a través de encuestas con la participación de 274 estudiantes los resultados que obtuvo el autor fueron de alto grado de aceptación que provoca la tecnología RA en los estudiantes, de los buenos resultados encontrados se puede definir que la realidad aumentada es una herramienta vital para el proceso de aprendizaje donde los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales obteniendo conocimientos más fáciles y rápidos (Fernández, 2017).

En el siguiente listado se mencionan las actitudes positivas que opina los alumnos sobre el uso de la realidad aumentada para el proceso de aprendizaje:

- Su utilización incide en la motivación y en el rendimiento
- Es fácil de usar, resultando su funcionamiento claro y comprensible
- Permite aprender jugando, aumentando la diversión mientras se aprende
- El proceso de aprendizaje resulta más interesante
- Disminuye el aburrimiento (Fernández, 2017).

López et al. (2019) en su tesis titulada *Uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de ciencias naturales*, realizan un análisis que en la actualidad se encuentran muchos factores que son los involucrados para que los estudiantes pierdan interés al aprendizaje, cabe mencionar que existen factores que derivan de ellos mismos, como el poco interés y la falta de concentración, aunque también existen factores que se han formado desde el punto político, debido a que el estado del país no mejora la calidad de educación ya que no aporta mucha economía a ese espacio. Fuera de lo mencionado existe una decadencia donde la cultura propia de la familia no crea una nueva generación donde forman estudiantes prósperos y seguros de lo que buscan dentro del aprendizaje, en cambio solo forman

personas que van en descenso a una cualidad de desinformación y abandonó total al estudio.

Es por ello el presente trabajo de investigación tiene como intención en identificar de como la herramienta de realidad aumentada complementa en la mejora de procesos de aprendizaje en la materia de ciencias naturales, específicamente en las áreas de química y biología (López et al., 2019).

Finalmente, López et al. (2019) llegaron en concluir que el uso de la realidad aumenta se pudo adaptar en al entorno de diferentes modelos de aprendizaje constructivas en donde la transmisión de conocimiento se presenta al resolver una situación problemática. En las áreas como las ciencias naturales resulta una herramienta práctica que mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera significativa ya que asiste de modo positivo en la creación de estímulos motivantes en los estudiantes, con la utilización de la realidad aumentada se pudo permitir representar información de mejor manera y a mayor cantidad de nuevos procesos de enseñanza en el ámbito estudiantil.

Lasheras (2018) en su trabajo de investigación titulado *La realidad aumentada como recurso educativo en la enseñanza de español como lengua extranjera*, consiste que la utilización de la realidad aumentada como una herramienta didáctica para la enseña, ayuda a los usuarios a aprender explorando con objetos reales que combina con imágenes virtuales a través de un dispositivo móvil.

Lasheras (2018) afirma que:

La Realidad Aumentada es una de esas tecnologías emergentes que, pese a su potencial, no se utiliza como recurso didáctico habitual en el ámbito de la enseñanza. Siendo el contexto de enseñanza de español como lengua

extranjera como uno de los más propicios para su implementación, se presenta una propuesta didáctica de ampliación con Realidad Aumentada. (p. 23)

El proyecto se concluye que la implementación de la Realidad Aumentada en la educación ELE ha sido muy satisfactoria dada la programación de 4 actividades con recursos RA específicos y la oportunidad creativa que ofrece la última de ellas para que sean los propios aprendices quienes generen los suyos propios (Lasheras, 2018).

Husted et al. (2021) en su proyecto de investigación titulado *Realidad aumentada: Diseño y desarrollo de una herramienta didáctica para la industria*, definen que:

Los nuevos avances tecnológicos y la digitalización están siendo pilares para materias de enseñanza en general, en la industria muchas empresas se apoyan de herramientas tecnológicas para realizar capacitación siendo esto más económica y segura.

En el presente proyecto se pretende desarrollar un aplicativo móvil como herramienta didáctica para realizar las capacitaciones introductorias que se realizarán para el nuevo personal recién incorporado a la empresa, los autores procedieron en realizar una evaluación de usabilidad de interfaz y satisfacción al usuario en grupo de 10 personas, luego de realizar las evaluaciones como resultado encontraron respuestas positivas como resultado un puntaje de 7.5 de 9 esto significa que se tiene que realizar ciertos ajustes en el interfaz y diseño de la aplicación (Husted et al., 2021).

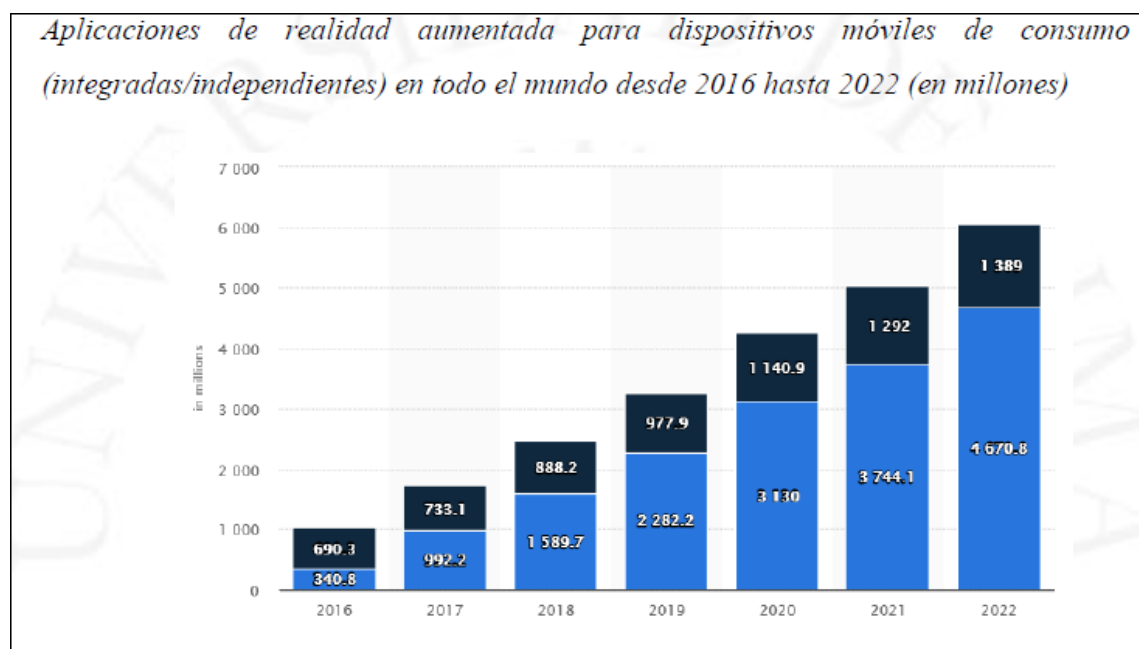
Antecedentes nacionales

Bocanegra y Benites (2021) realizaron el trabajo de investigación titulado, *Realidad aumentada para sector retail*, luego de analizar del crecimiento del comercio electrónico en el sector retail en el Perú los autores realizan un resumen que el comercio electrónico está evolucionando progresivamente, debido a que muchas

empresas está entrando a la digitalización para cubrir muchas necesidades, a la vez hoy en día muchos de los usuarios optan en realizar el uso de la tecnología para realizar las compras online evitando los gastos adicionales en ir una tienda física.

Figura 6

Uso de las aplicaciones con realidad aumentada para dispositivos móviles



Nota: Estos números confirman que la realidad aumentada es una tecnología que está de tendencia en el mercado local tanto en el mercado mundial, es por las grandes empresas como Apple, Google, Facebook, Amazon y Microsoft están invirtiendo fuertemente en RA. Tomado de Bocanegra y Benites, 2021, p. 8.

Es por ello el presente trabajo de investigación tiene como objetivo en implementar una solución tecnológica de realidad aumentada para sector Retail, la propuesta de valor es aumentar la experiencia en los clientes a través de un contacto casi presencial con los objetos desde cualquier lugar (Bocanegra y Benites, 2021).

Los autores concluyen que la realidad aumentada tiene impacto positivo en los usuarios, mejora la conexión emocional de los consumidores con el producto y genera mayores compras de productos, al mismo tiempo transformando la experiencia del cliente ofreciendo toda la información sobre los productos, como precios, ofertas, las

calificaciones de los usuarios, recetas recomendadas, información nutricional, caducidad, etc. (Bocanegra y Benites, 2021).

Valera (2020) en su trabajo de investigación titulado *App de entrenamiento en realidad aumentada para prevención de riesgos laborales*, la presente investigación aborda sobre el problema en la actualidad las capacitaciones se brindan de manera tradicional, es decir, las grandes compañías contratan a empresas terceras que les proporcione materia de estudio y profesionales de acuerdo con la programa de capacitación estas capacitaciones se desarrollan de acuerdo a la necesidad de cada organización.

Para ello el presente trabajo tiene como objetivo en desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada para facilitar al colaborador donde pueda interactuar en todo momento de manera rápida y sencilla con la ayuda de objetos virtuales, audios, videos y multimedia. Por el medio de la aplicación los trabajadores podrán aprovechar tiempos en forma conciencia de prevención y control de una manera diferente y dinámica (Valera, 2020).

El proyecto concluye el uso de la aplicación en realidad aumentada se obtuvo una aceptación positiva al 100% por parte de las personas encuestadas es decir los usuarios tienen un gran interés de interactuar con el APP, se considerará que la aplicación con realidad aumenta es una herramienta innovadora que permite al usuario interactuar de manera visual con objetos virtuales a través de un dispositivo móvil en tiempo real y en cualquier momento (Valera, 2020).

Como propuesta de valor de la utilización de la realidad aumentada el presente proyecto menciona los siguientes beneficios para la empresa:

- Capacitación sin necesidad de incluir horas adicionales.
- Contar con la información en todo momento.

- Contar con una herramienta tecnológica y muy fácil de interactuar.
- Capacitación en cualquier espacio físico.
- Ahorrar el costo en el personal encargada en realizar las capacitaciones.
- Ahorro de tiempo en realizar las capacitaciones (Valera, 2020).

Núñez (2021) en su tesis titulada *Realidad aumentada en logística: impacto en la productividad de almacenes de empresas industriales de Lima*, tuvo como objetivo principal determinar el impacto de la digitalización en procesos de almacenes haciendo el uso de la realidad aumentada, del cual realizo un análisis de los principales problemas que afecta dentro de las organizaciones, del análisis realizado encontró los siguientes problemas.

- La falta de control de stock de las materias primas
- La falta de información de e integración de sistemas
- Personal poco preparado para realizar las manipulaciones de las materias primas
- Mala planificación
- Falta de indicadores de calidad

En este proyecto se analiza sobre la productividad en los almacenes considerando la importancia y el uso de las tecnologías de realidad aumentada de como engloba en la estrategia de la digitalización con la logística, evaluando el área de almacén y sus cambios basados en el uso de las nuevas tecnologías (Núñez, 2020)

Concluye que la tecnología de realidad aumentada mejora el aumento en la productividad en los almacenes sobre el proceso de almacenamiento, manipulación y embalaje de las materias primas generando más eficiencia en y aprendizaje en los colaboradores el cual es un beneficio que obtiene las empresas en la reducción de costos de operaciones logísticas (Núñez, 2021).

Arrunategui (2019) en su tesis titulada *Implementación de una aplicación móvil utilizando realidad aumentada para el desarrollo del turismo en la región de Tumbes*, el presente estudio aborda desde la problemática la falta de la información turística o la ubicación exacta de las playas, de sus cerros, su flora y fauna, restaurantes, hoteles y los mejores lugares turísticos de la ciudad de Tumbes, incluso siendo una ciudad cuyo mayor ingreso que tienen proviene del turismo, pierden ingresos económicos al no contar con las tecnologías modernas para promover y proporcionar el desarrollo del turismo. Además, al realizar las promociones y avisos realizan con folletos y afiches generando gastos adicionales y esto afecta a los negocios pequeños que no cuentan con mayores ingresos para realizar la publicidad.

Por ello esta investigación tiene como objetivo en implementar una aplicación móvil utilizando realidad aumentada para promover el desarrollo del turismo en la región de Tumbes el cual promoverá beneficios a los negocios locales obteniendo mayores ingresos, generando impacto positivo al turismo. Teniendo en cuenta que la aplicación no solo beneficiara a los negocios locales, también se beneficiaran las diferentes personas tanto del extranjero y las personas de la localidad, la herramienta tecnológica basada en realidad aumentada tiene como beneficio en brindar la ubicación exacta de las zonas turísticas, restaurantes y hoteles, también la aplicación puede ayudar al usuario en distinguir los precios de los hospedajes de las comidas típicas de la zona, evitando estafas de precios alterados por los negociantes, por otro lado también podrá interactuar a través de la cámara de su dispositivo para reconocer de toda las comidas típicas de la localidad de Tumbes (Arrunategui, 2019)

Arrunategui (2019) concluye que la aplicación móvil fue un gran beneficio para la población de Tumbes con la difusión de la información de los sitios turísticos atractivos, los restaurantes y sus diversas comidas típicas a través de una aplicación

móvil con RA haciendo el uso de un dispositivo móvil, cuyo beneficio del turismo interno es brindar información a tiempo real de los principales lugares de la ciudad de Tumbes.

Montoya y Rios (2018) en su tesis titulada *Aplicación móvil basada en realidad aumentada para el marketing empresarial del centro comercial Apiat, 2018*, el cual tuvo como objetivo desarrollar un aplicativo móvil con realidad aumentada, para difundir sus productos y aumentar la venta con la implementación de la aplicación móvil permitiendo a los clientes acceder a la información de los productos desde cualquier país sin necesidad de tener una tienda en físico en un lugar específico, ya que se pretende de la funcionalidad como un medio de exhibir sus productos o servicios de una forma divertida y entretenida.

El proyecto concluye que el uso de la tecnología móvil con realidad aumentada es una herramienta muy útil para realizar el marketing empresarial como nivel estratégico ayuda aumentar los niveles de captación, difusión y ventas con la implementación de la herramienta los autores indican que se logró incrementar la captación de clientes un 7.5% y nivel de ventas de productos creció en un 16% (Montoya y Rios, 2018).

2.2. Bases teóricas científicas

Aplicación móvil con realidad aumentada

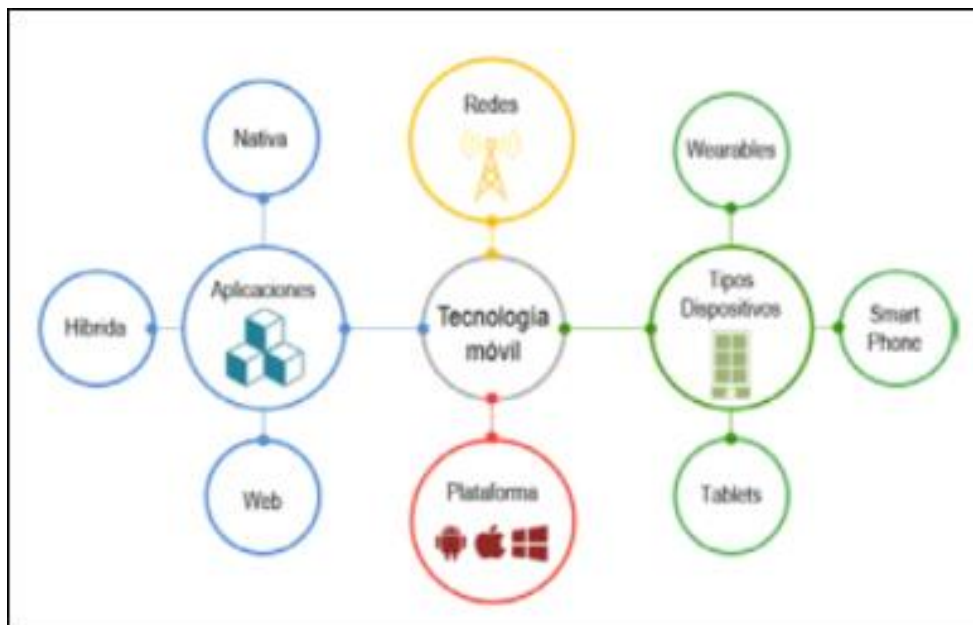
Aplicación móvil

Un aplicativo móvil es un sistema desarrollado para cumplir varias tareas en diferentes tamaños predeterminados, haciendo uso de las diferentes tecnologías (dispositivos móviles, Tablet) a su vez son desarrollados con el propósito de ayudar a los usuarios con sus tareas en general.

Aquellas aplicaciones móviles con la nueva vanguardia que trajo consigo la tecnología está generando nuevos avances tecnológicos Velásquez et al. (2019).

Figura 7

Mapa mental de la tecnología móvil



Nota: Mapa mental de la tecnología móvil. Tomado de Velásquez et al., 2019, p. 44.

Tipos de aplicaciones

Hay dos tipos de aplicaciones nativa e híbrida.

a) Nativa

Son desarrolladas en los softwares de cada sistema operativo llamado software development Kit o SDK son cada una de las plataformas, Android, iOS Apple o Windows Phone cada uno tiene un sistema diferente, estas plataformas permiten a instalar físicamente las aplicaciones por lo tanto está disponible para que el usuario descargue (Velásquez et al., 2019).

b) Híbrida

Una aplicación híbrida es independiente de los sistemas operativos iOS y Android las funcionalidades generales se desarrollan bajo un mismo código esto permite lanzar la aplicación desarrollada a través de diversas plataformas.

Permitiendo la reducción de inversión inicial en un proyecto a medio o largo plazo porque no requiere de mantenimiento (Velásquez et al., 2019).

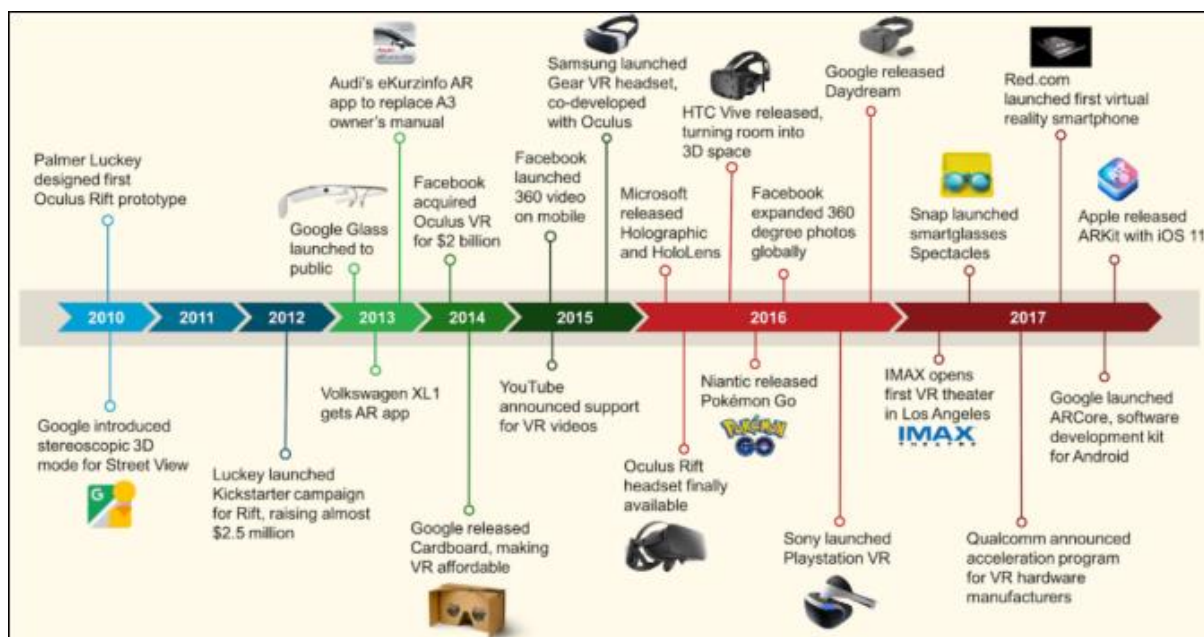
Realidad aumentada

Villén y Ruiz (2021) definen que la realidad aumentada (RA) es una tecnología visual que expande la información relacionada con los sentidos. Combina lo virtual con lo real mediante objetos reales, es cuando un usuario percibe en tiempo real parte de la realidad material del mundo físico sumado con capas de información que incluye imágenes videos y animaciones 3D.

A nivel empresa la realidad aumentada permite que los procesos comerciales sean mucho más rápidos, de mayor calidad, más amigables y seguros. En los últimos años las grandes empresas como Apple, Snapchat, Facebook, etc. Están adoptando soluciones de realidad aumentada (RA) en múltiples funciones perspectivas en la posibilidad de interactuar en una sola plataforma con mucha información relevante para el usuario (Villén y Ruiz, 2021).

Figura 8

Evolución de la realidad aumentada



Nota: Evolución de la realidad virtual y aumentada. Fuente: Mora et al., 2020, p. 77.

Elementos de la realidad aumentada

Para el buen funcionamiento de la de una aplicación móvil con realidad aumentada se requiere de los siguientes elementos:

Tabla 3

Elemento de la realidad aumenta

Elementos	Descripción
Cámara	Es un dispositivo que captura imágenes del mundo real, ya sea una cámara web o la cámara de un dispositivo móvil.
Procesador	Elemento que enlaza la imagen con la información que se ha de añadir.
Marcador	Se encarga de propagar las ilustraciones creadas por el procesador.
Software	Es el programa informático que atrapa los datos reales y los cambia a realidad aumentada
Pantalla	Muestra la mezcla de elementos reales y virtuales.

Características generales

Galeote (2021) menciona que un sistema de Realidad Aumentada debe de cumplir las siguientes características:

Combina mundo real y virtual. El sistema incorpora información sintética a las imágenes percibidas del mundo real.

Interactivo en tiempo real. Así, los efectos especiales de películas que integran perfectamente imágenes 3D fotorrealistas con imagen real no se considera Realidad Aumentada porque no son calculadas de forma interactiva.

Alineación 3D. La información del mundo virtual debe ser tridimensional y debe estar correctamente alineada con la imagen del mundo real. Así, estrictamente hablando las aplicaciones que superponen capas gráficas 2D sobre la imagen del mundo real no son consideradas de realidad aumentada

Funcionamiento

Según Galeote (2021) la realidad aumentada es una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente video y audio) con señales generadas por computadores, las hace corresponder para construir nuevos mundo coherentes, complementados y enriquecidos, hace coexistir objetos del mundo real y objetos del mundo virtual.

Captación de la escena

Una de las tareas más importantes en cualquier sistema de realidad aumentada es la de identificar el escenario que se desea aumentar. Se cuenta con diferentes tipos de dispositivos. A grandes rasgos, estos dispositivos se pueden agrupar, principalmente en dos conjuntos

Identificación de escenas

El proceso de identificación de escenas consiste en averiguar qué escenario físico es real es el que el usuario quiere que se aumente con información digital. Este proceso puede llevarse a cabo, básicamente de dos maneras utilizando marcadores o sin utilizaros

Reconocimiento por marcadores

La realidad aumentada con marcadores que se compone por objetos, imágenes impresas y dibujos previamente escaneados en la que la aplicación con realidad aumentada reconoce el marcador y activa la experiencia.

Reconocimiento sin marcadores

Es una tecnología novedosa porque es capaz de combinar diferentes soluciones tecnológicas, este reconocimiento se basa en técnicas de detección de planos para proyectar en objetos y mantener anclado sin la necesidad de ningún marcador.

A continuación, se menciona alguna de las tecnologías que utilizan la tecnología reconocimiento sin marcadores:

SLAM (Simultaneous localization and mapping)

Esta tecnología se basa en algoritmos muy complejos utiliza los datos de los sensores para construir un mapa de un entorno sin la necesidad de tener ninguna información del entorno para saber la ubicación exacta de un dispositivo móvil

Reconocimiento del ambiente

Se basa en detectar características naturales de la escena, es decir, buscar estructuras físicas que son altamente detectables desde el punto de vista de los métodos de visión por computador

Detección de rostros

Se entiende que el software reconoce la presencia del rostro humano en la cámara generando una malla facial en 3D y superponiendo experiencias de realidad aumentada o produciendo diferentes modificaciones faciales en tiempo real.

Figura 9

Detección de rostros



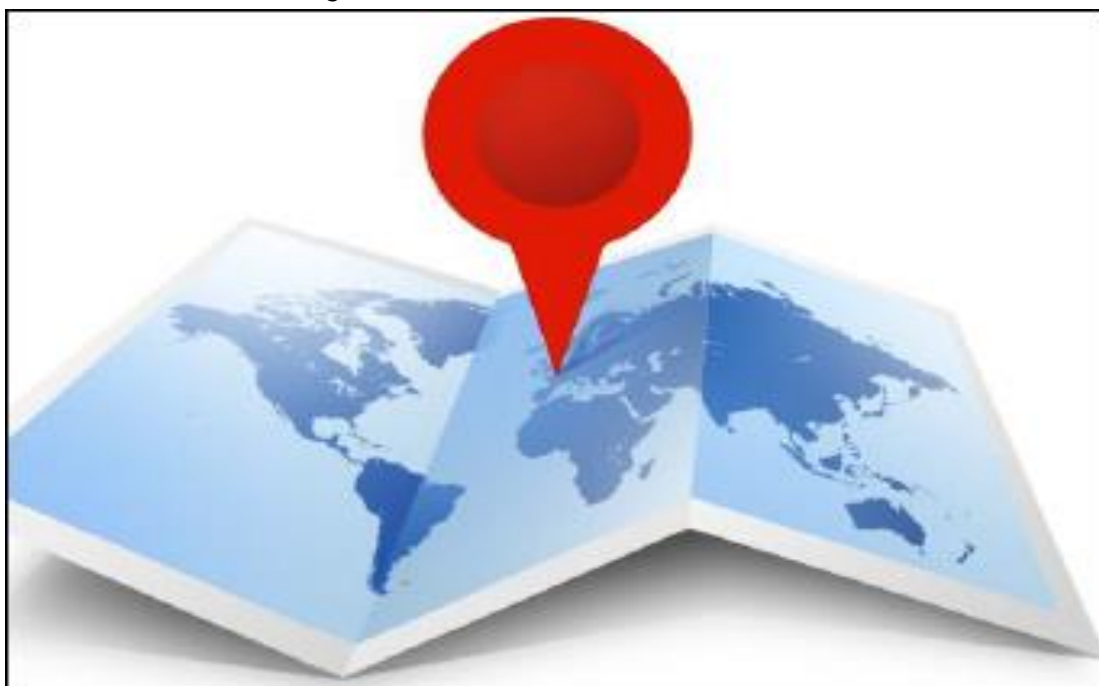
Nota: Prototipo de reconocimiento de rostro en 3D. Tomado de Ulrich et al., 2019, p. 44.

Tecnologías de seguimiento híbridas

De la Horra Villacé (2017) define que las tecnologías acompañan las técnicas de visión con otras fuentes de datos posicionales y de movimiento o rotación proporcionados por GPS, la capacidad de conocer la ubicación de un objeto en un momento determinado la realidad aumentada geolocalizada permite acceder a diferentes contenidos.

Figura 10

Geolocalización con altag



Nota: Realidad aumentada, una evolución educativa. Tomado de la Horra Villacé, 2017, p. 19.

Selección de la metodología de desarrollo

Para el desarrollo del producto Aplicación Móvil con Realidad Aumentada en la siguiente tabla se realizó una serie de comparación de las metodologías ágiles sobre las posibles ventajas y desventajas que existe.

Tabla 4

Comparativo metodología ágil

METODOLOGIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
--------------------	-----------------	--------------------

SCRUM	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Tiene la flexibilidad de adaptarse a los cambios del proyecto. ✚ Los sprints cortos permiten realizar cambios basados en la retroalimentación mucho más fácilmente (Sangama, 2020) 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Las posibilidades de que el proyecto fracase son altas si los individuos no están muy comprometidos o no coopera. ✚ Si algún miembro del equipo se va en medio de un proyecto, puede tener un gran impacto negativo en el proyecto (Sangama, 2020)
XP	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Los desarrolladores que prefieren utilizar esta metodología crean un código extremadamente simple que puede ser mejorado en cualquier momento. ✚ Todo el proceso en XP es visible y responsable, los desarrolladores se comprometen a lo que van a lograr y muestran el progreso (Sangama, 2020) 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Una desventaja más de XP es que esta metodología no mide la garantía de calidad del código. ✚ Puede provocar defectos en el código inicial. XP no es la mejor opción si los programadores están separados geográficamente. (Sangama, 2020)
MOBILE-D	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Para el desarrollo del del producto se requiere de menos recursos humanos, el proyecto se puede ejecutar por un equipo de menos de 10 desarrolladores. ✚ Prioriza a la participación del usuario en todos los procesos de ciclo de vida de diseño (Rodríguez, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ No es factible para la usabilidad para grupo de desarrolladores que integran más de 10. ✚ Depende de la buena comunicación entre los integrantes del equipo de desarrollo (Rodríguez, 2019).

De las metodologías ya mencionadas en la tabla 4 procedimos en elegir la metodología Mobile-D para nuestro desarrollo de la solución aplicación móvil con realidad aumentada para la capacitación de los colaboradores en la empresa OppFilm

S.A., cabe mencionar que la metodología Mobile-D es una metodología que se adapta a nuestro proyecto por que consigue un ciclo de desarrollo más rápido y ágil.

Mobile – D

La metodología Mobile-D es una metodología ágil construida para agilizar el proceso de desarrollo de aplicaciones móviles, esta metodología está basada para equipos pequeños las personas involucrados al desarrollo del proyecto no debe ser mas de 10 desarrolladores que integran dentro de una oficina, la comunicación tiene que ser muy efectiva para lograr que el proyecto supere de forma eficaz de algún cambio que puede existir en el proceso de desarrollo esto permite entregar un software funcionando en un periodo corto menos de 8 a 10 semanas (Rodríguez, 2019).

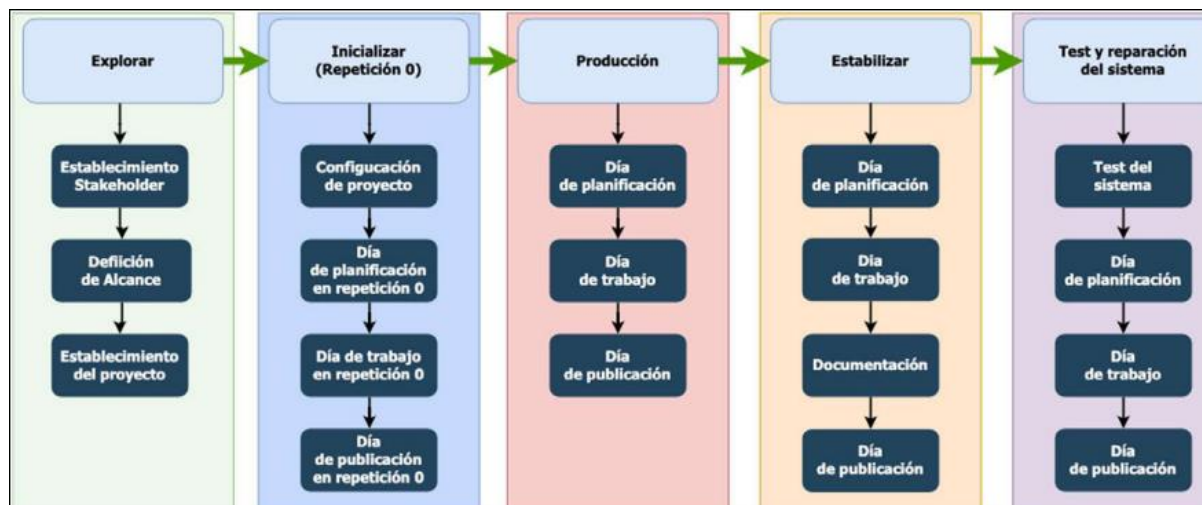
Mobile-D, está basada en la técnica de diferentes metodologías de los cuales son XP, Crystal Methodologies y Rational Unified Process. A continuación, en la figura 9 se muestran el ciclo de vida de Mobile-D.

Fases de metodología mobile-D

- Exploración
- Inicialización
- Producción
- Estabilización
- Pruebas

Figura 11

Ciclo de desarrollo de la metodología mobile-D



Nota: Fases de la metodología Mobile-D. Tomado de Rodríguez, 2019, p. 12.

Motivación

Debido a la alta demanda de desarrollo de aplicaciones móviles se creó la metodología Mobile-D, ya que esta metodología posee características como bajo costo en realizar un cambio, especialmente es para implementar para el desarrollo en grupos pequeños, en donde las entregas y resultados son muy rápidos por la buena comunicación en los involucrados al proyecto (Rodríguez, 2019)

Fases de desarrollo Mobile - D adaptada

1. Fases de exploración

En esta fase se establece un plan de proyecto y los conceptos principales, los requisitos y la definición de alcance en general del proyecto y su establecimiento con las funcionalidades donde se apunta a llegar

Esta fase es fundamental para entender acerca del negocio a continuación se describe sobre las etapas:

Establecimiento de stakeholders

En esta etapa se define los partes interesados hacia el proyecto, puede provenir tanto del exterior de la empresa, o los mismos trabajadores de la misma empresa como los socios o accionistas.

Definición de alcance

Esta etapa sirve para identificar los elementos principales del alcance del proyecto acerca del objetivo, sobre los documentos de requisitos iniciales y de las normas y restricciones en el caso que exista.

Establecimiento del proyecto

En esta etapa se refiere en establecer el objetivo del proyecto con el fin de tener claro lo que se desea lograr.

2. Fase de inicialización

Los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios, en esta fase se planifica, luego se trabaja y se publica. Se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones, incluyendo el entrenamiento del equipo de desarrollo (Rodríguez, 2019).

Configuración de proyecto

Antes de inicializar con el proyecto se requiere en configurar los recursos físicos y técnicos, es fundamental capacitar al equipo para tener estar alineados sobre el tema del proyecto a desarrollar.

Planificación inicial

En esta etapa se requiere entender del proyecto de los requisitos establecidos para el desarrollo de la solución.

Día de planificación en la recepción 0

Es la planificación donde los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios para el entorno de desarrollo del software.

Día de trabajo en la recepción 0

En esta etapa se realiza la revisión de los requisitos para la funcionalidad del software, la revisión de los documentos de diseño.

Día de publicación en la recepción 0

En esta etapa es para asegurar que se cuenta con todos los recursos para la elaboración del proyecto.

3. Fase de producción

El propósito de la fase de producción, se planifica la iteración del trabajo para implementar todas los requerimientos funcionales y no funcionales del software a desarrollar, planificando la iteración de trabajo en términos de requisitos mediante un desarrollo de iterativo e incremental (Rodríguez, 2019).

Día de planificación

En esta etapa se planifica el contenido de trabajo, Al participar activamente en las actividades de planificación, el cliente se asegura que el producto proporciona más valor para el negocio y se identifica con estos requisitos que son correctamente entendidos

Día de trabajo

El propósito de esta etapa es llevar a cabo de las tareas desarrollando e integrando el código para la funcionalidad del sistema.

Día de publicación

Se realiza una entrega de la funcionalidad desarrollada funcionando en su totalidad.

4. Fase de estabilización

En esta fase se procede a realizar las pruebas de end to end para validar la funcionalidad correcta del software, se procede también a verificar que todas las partes del proyecto funcionen correctamente a la vez procede a documentar incluyendo todos los componentes del software (Rodríguez, 2019).

5. Fase de pruebas de sistema

El propósito de esta fase es validar y verificar las funcionalidades de la aplicación se ejecuten correctamente y que cumplan con todos los requerimientos del que estableció en cliente, en el caso que se encuentra errores se procede a solucionarlo, finalmente para entregar una versión estable de la aplicación (Rodríguez, 2019).

Capacitación

Rengifo (2018) define la capacitación es un proceso intermedio que, en la forma más o menos directa, apunta a lograr a que quienes trabajan con la excelencia que el sistema requiere; es un servicio interno de la organización que se cumplirá bajo cualquier forma cada vez que alguien deba conocer una tarea, desarrollar una habilidad o asumir una actitud.

Por otro lado, Rengifo (2018) define que la capacitación es una técnica que se utiliza en las organizaciones para conseguir un mejor aprendizaje en los trabajadores y para el mejor desempeño y la definen como el conjunto de fases encaminadas a hacer a alguien apto para un fin, realizar las capacitaciones ayuda a construir un equipo más competitivo, en el mundo empresarial realizar capacitaciones constantes a los colaboradores se puede aprovechar todo el potencial del colaborador.

1. La planeación estratégica y la capacitación

La planeación estratégica es cuando los objetivos planteados de una compañía son alcanzados esto implica a integrar las políticas, valores de una organización, las

capacitaciones son parte de una estrategia de ser muy claro y entender que se quiere lograr entender

Definición y búsqueda de sentido de la capacitación

Es tener cuenta sobre las definiciones de la visión y misión de la empresa para percibir con claridad cuál es el fin de realizar una capacitación muy precisa y que sea precisa entendible el mensaje que se desea compartir a los colaboradores de esta forma se puede encontrar una especie de dirección a los valores de la empresa (Rengifo, 2018).

Establecimiento de objetivos y metas

Es aclarar las ideas donde los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables y con un límite de tiempo para lograr alinear con las estrategias generales de un negocio.

Diagnóstico situacional de la organización

Es analizar sobre la situación actual de una organización para identificar y determinar las posibles debilidades, oportunidades y amenazas del entorno que las rodea, en esta etapa se debe establecer quienes son los involucrados para llevar un proceso de capacitación para encontrar cambios y actitudes y desarrollo de habilidades competitivas (Rengifo, 2018).

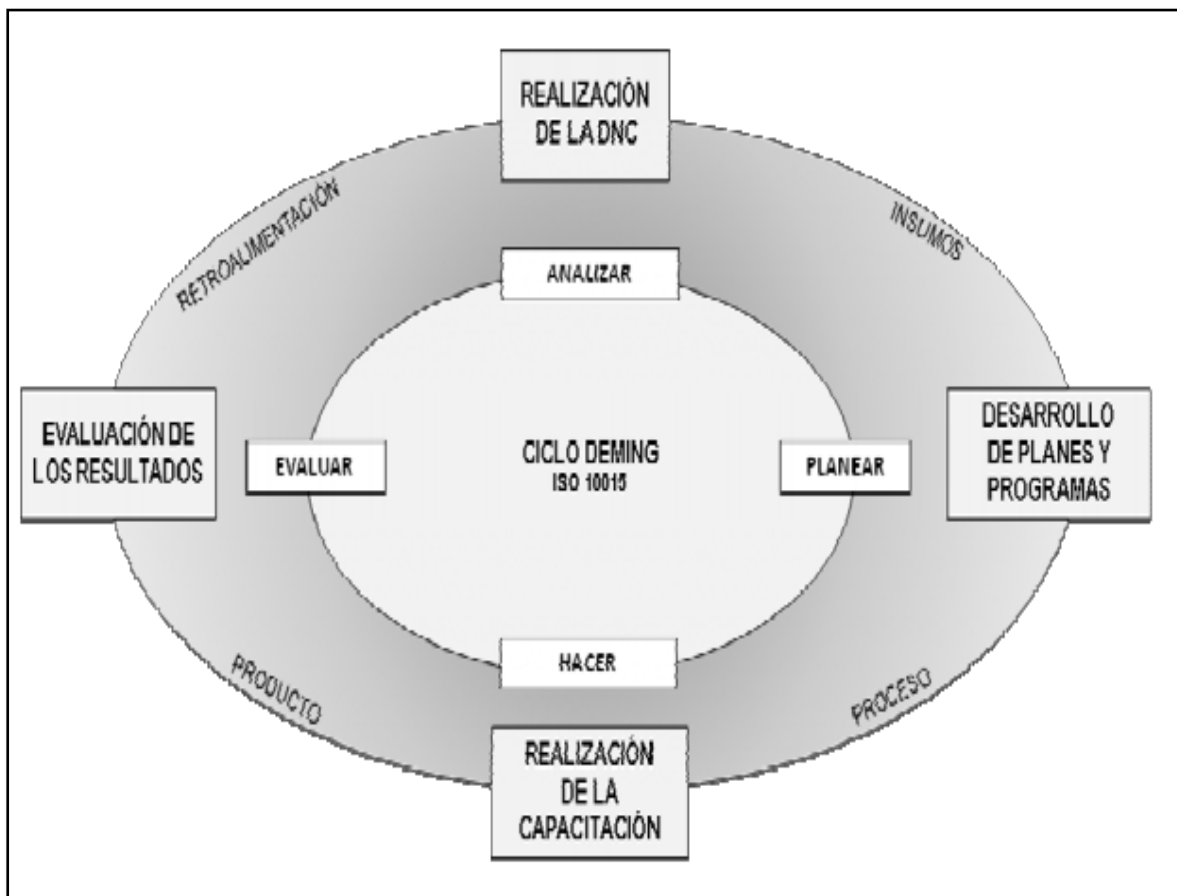
2. Estructura de un modelo o proceso de capacitación

Para que un proceso de capacitación se más efectiva dentro de una organización es capacitar mediante un programa de formación a cada uno de los empleados proporcionado las herramientas necesarias para hacer su trabajo correctamente. También les ayuda a desarrollar sus habilidades y a convertirse en miembros valiosos para la compañía. En efecto, se puede conseguir mayor

productividad, de un personal más eficaz, formando una cultura empresarial positiva (Rengifo, 2018).

Figura 12

Etapas de un proceso de capacitación



Nota: La capacitación dentro de una organización requiere de un proceso caracterizado por varias etapas estructuradas. Tomado de López, 2011, p. 7.

Detección o diagnóstico de las necesidades de capacitación

Se basa a entender la necesidad en cada uno de los procesos de una empresa para llevar a cabo una capacitación adecuada para no ocasionar gastos innecesarios a la empresa para ello se debe diagnosticar los tres niveles organizacionales al que se señalan a continuación (Changuán, 2020).

Desarrollo de planes y programas de capacitación

Esta es la segunda etapa del proceso de capacitación, que a su vez se compone de cinco subprocesos, que son:

- ✓ establecimiento de los objetivos de la capacitación
- ✓ estructuración de contenidos de la capacitación
- ✓ diseño de actividades de instrucción
- ✓ selección de recursos didácticos
- ✓ diseño de un programa o curso de capacitación (Changuán, 2020).

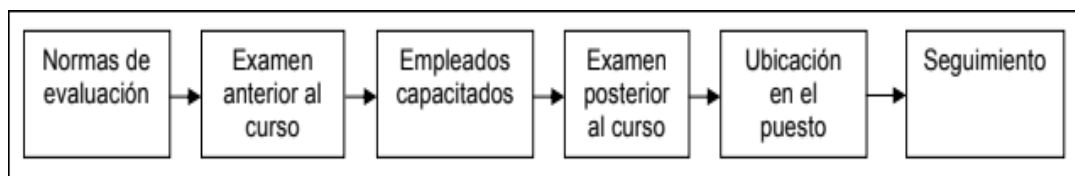
Importancia de DNC

La importancia de la capacitación ofrece muchos beneficios para la empresa es significativo porque ayuda a tomar decisiones importantes dentro de una compañía la importancia de este proceso se detalla en lo siguiente:

- Permite planificar y ejecutar las capacitaciones de acuerdo con las prioridades y necesidades de la empresa.
- Ayuda a medir la situación inicial que posteriormente sirve para confrontarla con resultados finales.
- Proporciona la información requerida para la elaboración de las acciones de capacitación.
- Genera datos esenciales para realizar comparaciones

Figura 13

Unidad de capacitación en gestión



Nota: En la figura 11, se detalla todos los criterios a considerar para elaborar una buena Capacitación. Tomado de López, 2011, p. 15.

2.3. Definición de la terminología empleada

Capacitación

Es una actividad que realiza diversas entidades organizacionales, para realizar mejoras de sus procesos o mejora de actitud, conocimientos, habilidades en sus colaboradores.

Realidad aumentada

Es una tecnología que permite de interactuar en tiempo real con imágenes, información y marcadores, los objetos virtuales se relacionan con entorno físico.

Aplicación móvil

Es una solución tecnológica que se instala en los dispositivos móviles, mejora la productividad para las grandes entidades como por ejemplo Facebook, Instagram, Twitter, Amazon, etc.

Proceso de producción

Consiste en la transformación de las materias primas en bienes o servicios.

Hardware

Son todos los componentes físicos de un ordenador, algo que se puede tocar de lo cual son los siguientes: Monitor, teclado, impresora, etc.

Producción en 3D

Es la elaboración de diseños conceptuales y objetos en animación virtual.

Metodología

Conjunto de técnicas o métodos que se utiliza para una investigación científica para alcanzar los objetivos trazados.

Modelo de aceptación tecnológica

Es una teoría que debe de disciplinas psicológica social aceptación de un grupo de sociedad ante la implementación de las nuevas tecnologías.

Modelado del negocio

Se refiere a un plan de una empresa para obtener beneficios. Identifica los productos o servicios que una empresa planea vender en el mercado objetivo.

Proyecto

Se puede definir como un esfuerzo para crear modificar un producto o un servicio específico.

Requerimiento

Es una especificación de una necesidad de un negocio, los conjuntos de requisitos se utilizan para capturar la información necesaria para diseñar, construir un producto.

Base de datos no relacional

se manejan los datos de manera independiente, y consumen menos recursos de manera escalada.

Software

Es un conjunto de instrucciones, escritas en código que indica a un ordenador a ejecutar una tarea específica.

Stakeholders

Son parte de los interesados o grupo de personas que se involucran para realizar un proyecto.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación aplicada

El objetivo de este tipo de investigación es designar un ámbito de producción de conocimiento tecnológico validado. Este estudio utiliza conocimientos y métodos de la práctica de problemas durante la capacitación de los empleados en las áreas de manufactura, con el apoyo de una aplicación móvil con realidad aumentada, con la finalidad de mejorarlo, haciéndolo útil y eficiente en la mejora de procesos (Polgar y Thomas, 2021).

Nivel de investigación

Explicativo: En el proceso de capacitación de los colaboradores en el área de producción de la empresa OPPFILM. S.A., en esta investigación se pretende a buscar las causas como los efectos mediante la prueba de hipótesis. Se tiene en cuenta este tipo de nivel debido a que se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto (Andrade et al., 2018).

Diseño de la investigación

Andrade et al. (2018) afirman que: “Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo post-prueba o en la de pre-prueba” (p. 69).

Pre Experimental, Tomando en cuenta que vamos a demostrar la hipótesis a través de métodos experimentales. Solo se harán las pruebas dentro de empresa OppFilm S.A.

Ge O1 X O2.

Donde:

Ge: Grupo Experimental: Es el grupo experimental conformado por el número representativo de personal de la empresa OppFilm S.A. Perú escogidos intencionalmente.

O1: Son los valores del indicador dependiente dentro de la pre-prueba, antes de aplicar la Aplicación Móvil con Realidad Aumentada.

X: Es la condición experimental. (Aplicación Móvil con Realidad Aumentada).

O2: Son los Valores de los indicadores de la variable dependiente en la post-prueba. Relacionada después de implementar la Solución.

Descripción

Se trata de la conformación del Grupo experimental (Ge) conformado por un número representativo de los colaboradores de la empresa OppFilm S.A. al cual sus indicadores de Pre-Prueba (O1), se le administrará un estímulo o tratamiento experimental, la implementación de la aplicación móvil con RA como estímulo (X) para mejorar el problema de dichos procesos, luego se espera que se obtenga (O2).

3.2. Población y muestra

Población (universo)

Se identifica como unidad de análisis todos los procesos de entrenamiento a personas del área de capacitación de la empresa OppFilm, entre enero y marzo 2022

Muestra

El tamaño de la se estableció en 30 proceso de capacitación a los colaboradores de la empresa OppFilm

n=30 procesos de capacitación realizados.

Tipo de muestra

Para el presente trabajo de utiliza un muestreo aleatorio simple (MAS).

3.3. Hipótesis

Hipótesis general

Si se usa una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces, mejora la capacitación para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Hipótesis específica

Si se usa una aplicación móvil con realidad aumentada, entonces, disminuye el tiempo para desarrollar la evaluación de la capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Si se usa una aplicación móvil con realidad aumentada, entonces, incrementara el nivel de comprensión de los colaboradores capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Si se usa una aplicación móvil con realidad aumentada, entonces, incrementara el nivel de satisfacción de los colaboradores capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Si se usa una aplicación móvil con realidad aumentada, entonces, disminuye el tiempo para calificar las evaluaciones de la capacitación a los colaboradores para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

Si se usa una aplicación móvil con realidad aumentada, entonces, disminuye la cantidad extra de capacitaciones de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.

3.4. Variables y operacionalización

Variable independiente

Aplicación móvil con realidad aumentada

Conceptualización

Tabla 5

Conceptualización de la variable independiente

Indicador:	Presencia-Ausencia
Descripción:	se particiona en dos parámetros, si el primero parámetro indica NO, no se ejecuta la aplicación móvil, lo cual indica que los procesos se mantienen en las mismas condiciones, y si el segundo parámetro indica SÍ la aplicación móvil se está ejecutando correctamente en la empresa, considerando todas las mejoras de los procesos de la organización.

Operacionalización

Tabla 6

Indicador variable independiente

Indicador	Índice
Presencia-Ausencia	SI, NO

Variable dependiente

Proceso de capacitación de los colaboradores de área de producción

Conceptualización

Tabla 7

Conceptualización de variable dependiente

Indicador	Descripción
Tiempo para desarrollar la evaluación.	Reloj
Nivel de Compresión de los colaboradores en capacitación.	Encuesta

Nivel de satisfacción de los colaboradores en capacitación	Encuesta
Tiempo para calificar la evaluación	Reloj
Cantidad extra de capacitación	Registro

Operacionalización

Tabla 8

Indicadores de variable dependiente

Dimensión	Indicador	Índice	Unidad de Medida	Unidad de Observación
Tiempo	Tiempo para desarrollar la evaluación.	30...60 Muy de acuerdo	Minutos	Revisión manual
Cantidad	Nivel de Compresión de los colaboradores en capacitación.	De acuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo Muy de acuerdo	Unidad	Revisión manual
Cantidad	Nivel de satisfacción de los colaboradores en capacitación	De acuerdo En desacuerdo Muy en desacuerdo	Unidad	Revisión manual
Tiempo	Tiempo para calificar la evaluación	30...60	Minutos	Revisión manual
Cantidad	Cantidad extra de capacitación	0..3	Unidad	Revisión manual

3.5. Métodos y técnicas de investigación

En La siguiente tabla enumera las técnicas y herramientas que se utilizarán para recopilar la información.

Técnicas e instrumentos de la investigación

Tabla 9*Técnicas e instrumentos de recolección de información*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación directa.	Fichas de observación
• No participante	(Apéndice 01 - Ficha de observación)
Aplicación de cuestionarios	Cuestionario
• Abierto	(Apéndice 02 - Encuesta)
• Cerrado	

Técnicas e instrumentos de la investigación de documental**Tabla 10***Técnicas e instrumentos de la investigación documental*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Revisión de:	
➤ Libros	➤ Fichas
➤ Tesis	➤ Fotocopias
➤ Internet	➤ Computador
➤ Revistas	➤ Libreta de apuntes

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Se realiza el análisis y procesamiento de los datos Recuperados a partir de los instrumentos de recolección, se utiliza la estadística para evaluar los resultados Recuperados a partir del procesamiento de los datos y poder realizar la comprobación de la hipótesis.

Etapas del Análisis**Tabla 11***Técnicas e instrumentos de la investigación documental*

Fase	Descripción
-------------	--------------------

1.- Selección de software	- Minitab®
2.- Ejecución de los programas	
	- Distribución de frecuencias gráficas
	- Las medidas de tendencia central
3.- Exploración de los datos	- Medidas de la variabilidad
	- Otras estadísticas descriptivas
4.- Análisis mediante pruebas estadísticas	- Análisis estadístico inferencial
5.- Análisis adicionales	
6.- Preparación de los resultados	- Tablas, graficas, figuras, cuadros, etc.

Software estadístico

Se usará el software Minitab v.18 para el procesamiento, generación de resultados y análisis de datos.

CAPÍTULO IV
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

4.1. Estudio de factibilidad

Factibilidad técnica

El diseño físico de este proyecto es técnicamente factible porque todo lo necesario para su desarrollo está disponible, está ampliamente disponible, existen IDE de desarrollo para los sistemas operativos más famosos y se admiten los dispositivos informáticos más recientes.

Aspectos técnicos a considerar

Lo cual es muy importante para poder realizar el proyecto, por tal motivo se cuenta con herramientas tecnológicas como internet, laptops con potentes procesadores, tesis, libros, artículos, etc.

Tabla 12

Aspectos técnicos del proyecto

TIPO	DESCRIPCIÓN
LAPTOP	Microprocessor: Intel Core i7
	Memoria RAM 12 GB
	Memoria RAM 12 GB
HARDWARE	
CELULAR	Huawei Mate 20 Pro / P Smart 2019
	Memoria Ram 3 / 6
	Disco 64 / 128 GB
SOFTWARE	Windows 10 Pro
	Microsoft Office 2016
	Unity 2019.1.0f2
	Visual Studio 2015
	SQL Server 2015

Factibilidad operativa

Este estudio es factible porque incluye una serie de estudios de libros, planes de estudio, tesis y cursos adicionales para profundizar y ampliar el conocimiento,

visitas a institutos, bibliotecas, Solicite apoyo de facultades con conocimientos universitarios y, cuando sea posible, se contactará a consultores del extranjero ya sea presencial o virtual.

Tabla 13

Recursos humanos para el desarrollo de la aplicación móvil "C-OPP"

CARGO	NOMBRE	FUNCIONES
Investigador	ETHSON GOMEZ VALENCIA	Responsable de la codificación de la aplicación.
Investigador	EDWIN ORLANDO ARANDA PEREZ	Responsable de realizar la investigación y apoyar en el desarrollo del sistema.
Capacitador	RICARDO CHANG MAMANI	Responsable de brindar información del plan de capacitación y los cursos.

Factibilidad económica

Esta investigación es posible desde un punto de vista económico, porque los recursos necesarios serán brindados por la empresa que será beneficiada por el desarrollo y por los autores de esta investigación debido a que se cuenta con los activos necesarios para su realización y bajar los costos de la capacitación para la organización, desde un punto de vista costo-beneficio.

Costo de hardware

Para iniciar con el desarrollo del proyecto se requiere de los recursos de hardware necesarios el cual se detalla en la siguiente tabla la cantidad y costos que asumirá la organización.

Tabla 14*Costo de hardware*

Recursos	Cantidad a utilizarse	Precio unitario (s/.)	Valor total (s/.)
Laptops	2	2600	5,200.00
Smartphone Huawei	2	1660	3,320.00
Impresora	1	579	579
USB	2	32	64
Total	7		S/ 9,163.00

Costo de software

Para la ejecución del proyecto se requiere de las herramientas tecnológicas principalmente el costo está basado en la licencia de la plataforma de Unity, el resto de las herramientas se hará el uso con licencias libres.

Tabla 15*Costo de software*

Recursos	Cantidad a utilizarse	Unidad	Precio unitario (s/.)	Valor total (s/.)
Unity	2	Meses	460	920.00
Vuforia	2	Meses	-	-
Microsoft Office 2016	2	Meses	-	-
Visual Studio 2015 Community	2	Meses	-	-
SQL Server 2012 Express	2	Meses	-	-
Licencia Windows 10 Pro	2	Meses	-	-
Total				S/. 920.00

Costo de recursos humanos

Estos costes se incluyen en presupuesto que la empresa debe contar como

inversión para los gastos durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 16

Costo de recursos humanos

Recursos	Cantidad a utilizarse	Unidad	Precio unitario (s/.)	Valor total (s/.)
Honorarios Investigador	8	Meses	950	15,200.00
Capacitador	8	Meses	-	-
Total				S/ 15,200.00

Consolidado de costos

A continuación, se detalla el resumen del importe total lo que invertirá como capital la empresa para el desarrollo y la implementación del producto.

Tabla 17

Consolidado de costos

Recursos	Valor (Moneda nacional)
Hardware	9,163.00
Software	920.00
Humanos	15,200.00
TOTAL:	S/ 25,283.00

4.2. Modelamiento

Modelamiento empresarial

Antes de inicializar con el diseño de la aplicación móvil con RA, se requiere comprender de cómo está estructurado la empresa a la vez entender del proceso que desea automatizar para garantizar que la solución tecnológica Realidad aumentada cumpla con todos los objetivos propuestos inicialmente, para ello se realizar una serie de procedimientos se detalla en la siguiente:

- Identificar los valores, la visión y la misión de la empresa.

- Mapear todos los procesos claves de la empresa.
- Proponer mejoras en la definición de sus procesos actuales.
- Diseñar todos los procesos del negocio
- Definir los responsables y roles para iniciar con el desarrollo de la solución.
- Explorar procesos automatizados.
- Desarrollar de un modelo conceptual.

Descripción de la empresa

La empresa Oben Holding Group describe su visión de la siguiente manera:

En Oben Holding Group producimos láminas de polipropileno, poliéster y nylon para empaques flexibles, películas recubiertas para la industria gráfica y productos Termoformados de polipropileno. Inauguramos la primera planta hace más de 25 años en Quito, Ecuador. Hoy cuentan con 11 plantas de manufactura, 2 centros de distribución y 5 oficinas comerciales en 11 países de Latinoamérica y Europa (OppFilm, 2016, párr. 1).

En referencia a la empresa “El grupo Oben Holding dirigido por Jamil Zaidan inicia sus ambiciosos proyectos en 1991 construyendo la primera planta en Ecuador de BOPP y Termoformados de polipropileno con una capacidad anual de 3,000 y 1,200 toneladas respectivamente” (Chiuyari, 2019, p. 1).

Con respecto a alta demanda “Debido a la necesidad del mercado en 1996 se incrementa la capacidad de BOPP a 12,000 toneladas anuales y de Termoformado a 5,400 toneladas. Para ese entonces, se encontraba en 10 países de América latina” (Chiuyari, 2019, p. 1).

Teniendo en cuenta el éxito de la empresa “Siguiendo la línea exitosa de producción para el 2008 se construye la tercera planta del Grupo en Argentina,

mientras tanto en Perú se instala una segunda línea de BOPP con una capacidad de 30,000 toneladas anuales” (Chiuyari, 2019, p. 1).

En relación con el crecimiento de la empresa “Para el 2009 se construye una segunda planta de Termoformados en Colombia con una capacidad anual de 3,000 toneladas” (Chiuyari, 2019, p. 1).

En relación con la expansión de la empresa “Mientras tanto en 2011 en Perú se adquieren 2 nuevas líneas de BOPP con tecnología de vanguardia y capacidad total de 70,000 toneladas anuales” (Chiuyari, 2019, p. 1).

En relación de creación de nuevos productos “En el 2013 se inaugura una nueva planta de BOPET en Perú con una capacidad de 35,000 toneladas anuales, un año después se instala en Perú la metalizadora más grande del mundo (de 4.5m)” (Chiuyari, 2019, p. 2).

En base al crecimiento en Latinoamérica “Se inauguran una nueva planta en El Salvador para el 2016 con dos primeras líneas de BOPP en Centroamérica y El Caribe con una capacidad de 70,000 toneladas anuales” (Chiuyari, 2019, p. 2).

Con respecto al aumento de producción “El 2017 arranca la segunda línea de BOPET en Perú sumando un total de 70,000 TM/año. Así mismo inicia una nueva línea de Flejes de Poliéster con capacidad para 2,100 TM/Año” (Chiuyari, 2019, p. 2).

Por la alta demanda y la necesidad de nuevos productos “En 2019 Se instala la segunda línea BOPA de 6.6 metros y una capacidad productiva de 13,000 TM/año en Perú, incrementando nuestra capacidad total de BOPA a 20,000 TM/año” (OppFilm, 2016, párr. 1).

Misión de la empresa

“Desarrollar, producir y comercializar películas plásticas para empaques

flexibles y productos complementarios, con compromiso, calidad y eficiencia” (OppFilm, 2016, párr. 2).

Visión de la empresa

“Ser líder mundial en la producción de películas plásticas para empaques flexibles” (OppFilm, 2016, párr. 3).

Valores de la empresa

Seguridad: Priorizamos la integridad de nuestros colaboradores ya que son lo más importante.

Compromiso: Cuidamos ser un equipo dedicado a exceder siempre nuestros objetivos y las expectativas de nuestros clientes.

Excelencia: Buscamos la mejora continua mediante el aprendizaje, eficiencia e innovación. (OppFilm, 2016, párr. 4)

Principales áreas de la empresa

OppFilm S.A. se ubica en el departamento de Lima, con dirección Calle San Pedro 330 – Lurín. Con acceso rápido a la carretera panamericana sur. Sus instalaciones comprenden las siguientes áreas

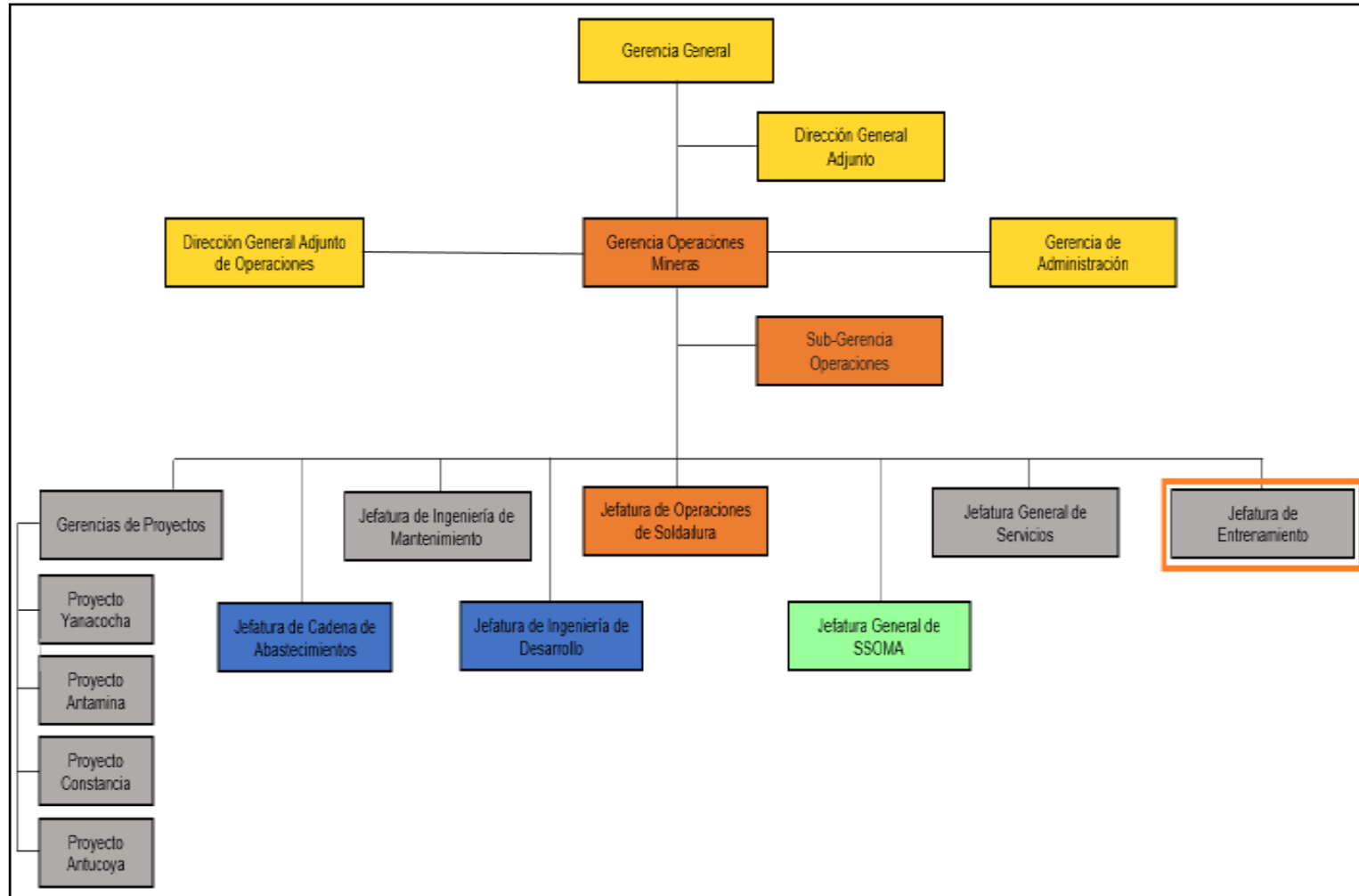
- **Logística.** Área que se encarga de gestionar todas las materias primas de la empresa, los productos terminados, la carga y descarga de contenedores.
- **Comercio exterior.** Área encargada de la búsqueda de clientes, haciendo llegar todas sus necesidades a los directivos, siendo su objetivo la captación de clientes nuevos y la fidelización de los clientes antiguos.

- **Compras.** Área encargada de la reposición de todos los insumos necesarios para el desarrollo de la empresa, tales como materia prima, insumos, repuestos, suministros, útiles de oficina entre otros.
- **Contabilidad.** Área encargada de llevar la parte contable de la empresa, gestionar los ingresos y salidas de dinero, encargado de brindar información contable a entidades externas como SUNAT.
- **Corte y empaque.** Área encargada de la parte operativa del Core de negocio, donde se corta, revisa y empaqueta el producto producido para luego ser transferido a un almacén según corresponda.
- **Despacho.** Área encargada de registrar las salidas de los productos hacia el cliente, responsables del correcto cargado en los contenedores o camiones repartidores donde su destino es designado por el cliente.
- **Extrusión.** Área encargada de la transformación de la materia prima a láminas de polipropileno o Pet según corresponda.
- **Ingeniería de procesos.** Área encargada de revisar y garantizar la calidad de los productos producidos desde un punto de vista técnico.
- **Planeamiento.** Área encargada de garantizar la entrega del producto según tiempos establecidos, tratando de utilizar la mayor capacidad de los recursos de la empresa.
- **RRHH.** Área encargada de gestionar a todos los colaboradores, desde su registro de ingreso, sus movimientos en planta, comida, licencias, sueldos.
- **Sistemas.** Área encargada de garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de información, proponiendo mejorar de acuerdo al avance de la tecnología con la finalidad de mejorar los procesos de la empresa.

- **Ventas.** Área encargada de gestionar con los clientes el producto a vender, en plena coordinación con el área de planeamiento para cumplir los tiempos acordados cliente-empresa.

Figura 14

Estructura organizacional OppFilm S.A



Servicios y clientes de la empresa

Servicios

- **Producción de películas**

Cuenta con un amplio portafolio de más de 150 tipos de películas para empaques flexibles, como Bopp, Bopet, Recubiertos, Cpp.

Figura 15

Películas y empaques



Nota. Tomado de OppFiml, 2016. <https://www.obengroup.com/es/productos#productos-peliculas>

- **Producción de termoformados.**

Elaboración de vasos, tapas y tarrinas Termoformados de polipropileno, apto para el consumo masivo o para empaques de alimentos, productos de limpieza.

Figura 16

Envases de termoformados



Nota: Tomado de OppFiml, 2016, <https://www.obengroup.com/es/productos#productos-termoformados>

- ***Producción de resinas de ingeniería.***

Desarrolla resinas para la industria automotriz, en partes eléctricas o de herramientas, así como en piezas de construcción.

Figura 17

Resinas de ingeniería









Nota: Tomado de OppFiml, 2016, <https://www.obengroup.com/es/productos#productos-resinas>

Clientes

A continuación, se detallada alguno de los principales clientes que aprecia la empresa, los clientes son grupo de empresas que adquieren los productos a bajo demanda de solicitud cada producto requerido a un tiempo establecido por parte de las áreas de venta comercial.

Tabla 18

Lista de los principales clientes que valora la empresa OppFilm S.A.

Clientes	Logo Corporativo
Emusa Perú SAC	
Peruplast S.A.	
TRUPAL S. A.	
Unionplast S.A.	
Lito Plast S.A.C.	
TECHNOFILMS, S.A.	

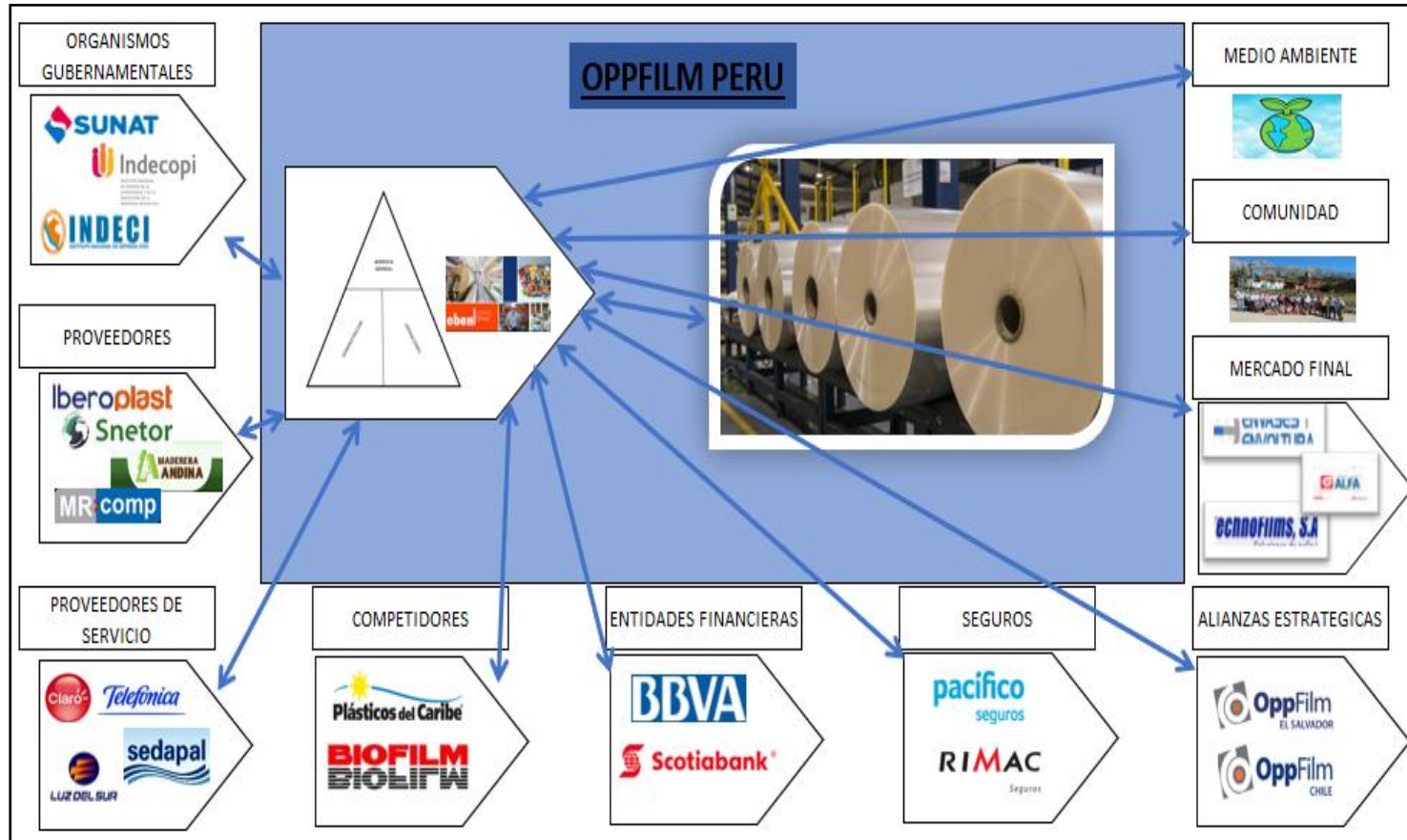
Stakeholders internos y externos de la empresa

Los stakeholders Internos y Externos de la empresa OPPFILM S.A, resaltando la unidad Estratégica del Core de Negocio, estableciendo una relación entre el grosor

de la línea con una intensa interacción que se tiene con esa entidad, por el contrario, las líneas punteadas representan poca interacción, de igual forma en la siguiente figura se simplificado por colores, donde el color verde representa mayor interacción y el color ámbar, menor interacción (OPPFILM S.A, 2019).

Figura 18

Stakeholders internos y externos



Cadena de valor de la empresa

De la próxima imagen se demuestra un modelo teórico donde se describe el desarrollo de las actividades de la empresa industrial OppFilm S.A. el cual crea un valor para los clientes a los que aprecia la empresa. La interpretación de la cadena de valor permite lograr las ventajas estrategias para la empresa, en nuestro desarrollo de proyecto esto nos permite a generar propuesta de valor sobre la implementación de la aplicación con realidad aumenta para el proceso de capacitación a los trabajadores del área de producción.

Figura 19

Cadena de valor: Capacitación de los colaboradores del área de producción

CONTABILIDAD						
- Flujo caja		- Registro facturas		- Registro Entrada y salida		
- Elaborar estados financieros		- Proceso costeo		- Control de activos		
ADMINISTRACION						
- Dirección de empresa		- Gestión de proyectos		- Gestionar actividades de la empresa		
- Control de servicios externos						
SISTEMAS DE TECNOLOGIA E INFORMACION						
- Gestión Backus		- Gestión de proveedores		- Gestión de base de datos.		
- Gestión de activos		- Administración de soporte.		- Gestión de medios de comunicación		
RECURSOS HUMANOS						
- Contrato personal		- Reclutar personal		- Capacitación del personal		
- Gestión de licencias		- Control de asistencia		- Baja de personal		
LOGISTICA						
- Gestión de proveedores		- Gestión de contenedores				
- Registro de materiales		- Gestión de presuntos de seguridad				
ABASTECIMIENTO	LOGISTICA ENTRADA	OPERACIONES	LOGISTICA SALIDA	MARKETING	VENTAS	POST - VENTA
- Solicitud de requerimientos	- Recepción de materiales	- Planificar corte	- Recepción de materiales	- Segmentación de mercados.	- Venta de laminas de propileno.	- Gestión de reclamos.
- Solicitud de compra	- Revisión de materiales	- Verificación stock	- Verificación de información	- Publicidad de todos los tipos de productos	- Atención de clientes.	- Gestión de sugerencias
- Aprueba y genera orden de compra	- Ingreso almacén	- Proceso de corte	- Generar documentos de salida.		- Presentación de material didáctico sobre productos ofrecidos	- Elaboración de acciones correctivas

Figura 20

Proceso de negocio capacitación

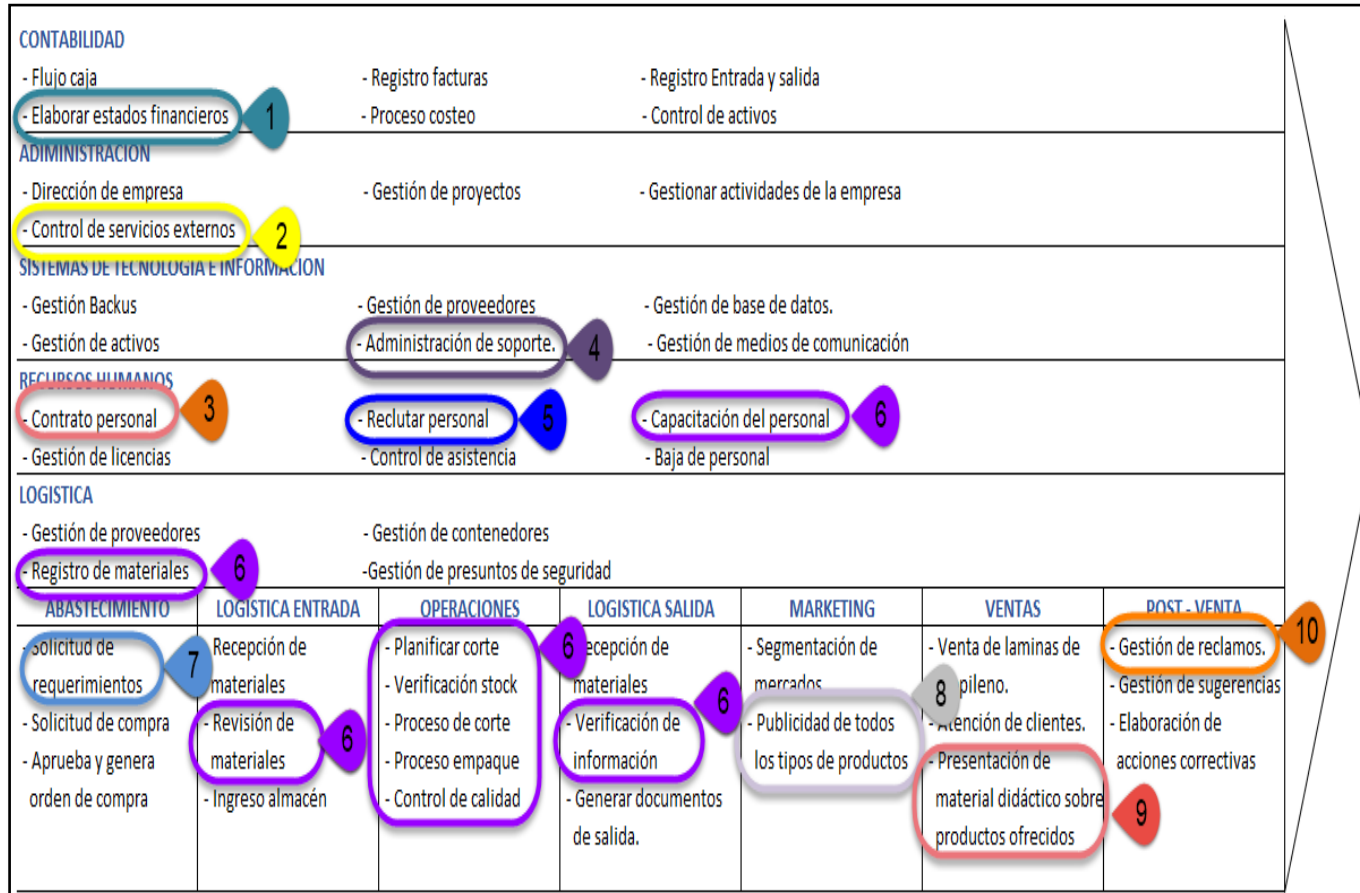


Figura 21*Proceso de negocio capacitación (Input-Output)***4.3. Metodología aplicada al desarrollo de la solución*****Definir el grupo interesado o stakeholders***

Grupos de interés

las empresas que se encuentran en el sector industrial que cuenten con gran cantidad de colaboradores, colaboradores de diferentes áreas y funciones operativas, colaboradores que usen máquinas para poder desarrollar sus funciones diarias, los cuales por su tiempo de uso necesitan de un mantenimiento periódico programado.

Clientes potenciales

Empresas dedicadas al rubro industrial que deseen capacitar a su personal operativo, debido al core del negocio se necesita herramientas tecnológicas para el entrenamiento de sus colaboradores, minimizando así los costos por capacitación.

Usuarios de la aplicación

Colaboradores del área de corte y empaque (producción) de la empresa OPPFILM S.A.

Sponsor

Empresa OPPFILM S.A.

Desarrolladores

Autores del presente trabajo de investigación.

Definición del alcance

El Aplicación "C-OPP" será un Aplicación Móvil para la empresa OPPFILMS.A por lo que necesitará de un punto en su red local donde pueda ejecutarse sin problemas. Según lo acordado en las reuniones se define lo siguiente:

A. Con relación a los servicios que ofrece el sistema:

- Permitir usuarios privilegiados (entrenadores), dar de alta nuevos colaboradores y eliminar colaboradores ya calificados. Tenga en cuenta que las notas obtenidas por cada empleado se almacenarán en una base de datos alojada en servidores especificados por la empresa.

- Dar el acceso a los colaboradores a entrenar para iniciar sesión y acceder al sistema de una forma intuitiva.
- Dar el acceso a los colaboradores a entrenar para mostrar los diferentes niveles y elegir cualquiera de ellos, siempre en cuando estos estén disponibles.
- Brindar el acceso a los colaboradores a entrenar para visualizar el contenido de los temas en base al tipo de funciones indicado previamente.
- Brindar acceso a los colaboradores para recibir capacitación sobre cómo usar la cámara del teléfono inteligente, combinar imágenes ampliadas (objetos 3D) con imágenes reales, así como objetivos o punteros para obtenerlos que puedan realizar esta acción.
- Brindar el acceso a los colaboradores a entrenar para visualizar por el Smartphone el objeto 3D de diferentes ángulos e interactuar con diferentes medios (botones, imágenes, videos, audios, etc.). que sean del agrado del colaborador.
- Brindar el acceso a los colaboradores a entrenar para conocer por las diferentes opciones del aplicativo utilizando los botones de dirección (retroceder, avanzar e inicio, salir).
- Brindar el acceso a los colaboradores a entrenar para visualizar los diferentes marcadores o targets a utilizar durante la navegación en el Aplicación entre ventanas.
- Brindar el acceso a los colaboradores a capacitar para rendir la evaluación al final de cada nivel o acumulativa según corresponda. Toda evaluación contara con un tiempo establecido.

- Brindar el acceso a los colaboradores a entregar para cerrar sesión y/o salir del sistema.

B. Consideraciones para el desarrollo y codificación del sistema:

- El aplicativo será desarrollado para el uso en Smartphone con sistema operativo Android con versión 7 o superior.
- Utilizará la metodología ágil Mobile-D, que consta de diferentes fases entre ellas la exploración, la inicialización, la producción estabilización y las pruebas.
- La codificación se realizará con el software Unity 2019 y usando como lenguaje de programación c#, con el uso del software Visual Studio Code para su edición.

Levantamiento de información para los módulos a crear y requerimientos por atender.

Este punto detalla los requisitos solicitados por el capacitador, obteniendo como resultado los objetivos y el alcance de la aplicación móvil, en la línea de tiempo según corresponda.

Se detallan los módulos y los requerimientos por cada uno de ellos.

Requerimientos funcionales.

Se definen las principales funciones que deberá tener el aplicativo y las características que deberá tener.

Tabla 19*Requerimientos funcionales*

Modulo	Código	Descripción
M001	RF01	La aplicación móvil deberá tener una pantalla indicando la bienvenida donde se muestre una foto y el logo de sobre la empresa, esta debe de durar 3 segundos aproximadamente.
M002	RF02	Debe mostrar una pantalla donde se pueda digitar el nombre del colaborador y la contraseña, se podrá también hacer el registro de los usuarios.
M003	RF03	Una vez logueado al sistema a la aplicación, el sistema deberá mostrar las opciones de capacitación, records y quienes somos.
	RF04	Dentro de la opción capacitación, deberá mostrar los 3 puestos claves del área (empacador, digitador, montacargas)
	RF05	Al seleccionar el puesto, deberá empezar la evaluación. Con un total de 7 preguntas
M004	RF06	Deberá contar con un botón para retroceder cuando se desea hacerlo.
	RF07	Antes de iniciar la prueba, enfocar con la cámara una superficie que contenga varios colores, con la finalidad que el marcador se torne color amarillo, aunque lo ideas es que sea de color verde y oprimir el botón para tomar la foto que servirá como marcador.
	RF08	Al iniciar la primera prueba, deberá mostrar el objeto 3d que servirá como referencia para poder responder las preguntas.
	RF09	En el sistema el colaborador empieza con 20 puntos y según va eligiendo las respuestas incorrectas, esta deberá disminuir en 5 puntos.

	RF10	El puntaje mínimo es de 5 puntos
M005	RF11	El usuario deberá continuar con las 7 preguntas por el puesto asignado.
M006	RF12	Al finalizar el usuario deberá presionar el botón que indica el puesto para poder obtener los resultados de su evaluación.
	RF13	En la pantalla de resultados deberá mostrar el puntaje obtenido por cada pregunta, el puntaje total y una equivalencia donde indica si esta Desaprobado, necesita capacitación o aprobado.
M007	RF14	En la pantalla de resultados el usuario podrá elegir los otros dos puestos para seguir con la evaluación.
	RF15	En la pantalla de resultados el usuario podrá tener un botón que le envíe al resultado final y obtener su puntaje final.
M008	RF16	El usuario deberá pasar los tres puestos.
M009	RF17	El usuario deberá poder registrarse con su email.
M010	RF18	El usuario podrá ver los records obtenidos.
M011	RF19	EL usuario podrá saber sobre la empresa desde la opción "Quiénes somos"
M012	RF20	El usuario deberá iniciar sesión con un correo ya registrado.

Requerimientos no funcionales:

Tabla 20

Requerimientos no funcionales

Código	Requerimiento
---------------	----------------------

RNF001	Deberá contar con marcadores predefinidos de buen tamaño en pixeles con una imagen que representa a la empresa.
RNF002	El aplicativo deberá funcionar sobre el SO. Android
RNF003	Los videos deberán usar una resolución de 480 x 320, con un máximo de 2 minutos.
RNF004	Debe tener los colores definidos por la empresa OppFilm S.A.
RNF005	La aplicación deberá conectarse solo a la red de la empresa.
RNF006	Cuando se indica el tema a capacitar deberá mostrar efectos llamativos al usar los ítems, siempre con la referencia a la empresa.
RNF007	La aplicación presentará una interfaz amigable, fácil de utilizarse e intuitiva para los colaboradores de todas las áreas.
RNF008	La aplicación deberá ser instalado en dispositivos móviles registrados por la empresa.
RNF009	Las interfaces tendrán cada uno el título el tema que se está realizando.
RNF010	Contará con un logo atractivo y llamativo según se indique en la empresa.
RNF011	El aplicativo debe ser desarrollado de manera ordenada para posteriores actualizaciones dejando todas las fuentes y documentación a cargo de la empresa.
RNF012	Deberá tener un splash con una duración máxima de 2 seg.
RNF013	El uso de be ser constante, con transiciones menores a 3 seg. bajo una conexión excelente.
RNF014	Todo cambio deberá pasar por un procedimiento de gestión de cambio.

Hardware y software necesario para proyecto

Se define las necesidades a nivel de hardware, software y conocimiento que permitan el éxito del proyecto. Las herramientas a utilizar son las siguientes:

- Entorno de desarrollo: Unity hub 2019

- Script: Vuforia 6.2
- Sistema operativo: Windows 10 - 64 bit
- Equipos: 2 pc con procesador 8 núcleos a más, 16 GB de RAM y con espacio mínimo disponible en disco de 100GB sólido.
- Acceso y concomimiento a la metodología de desarrollo: Mobile-D
- Accesos a los servicios de FireBase

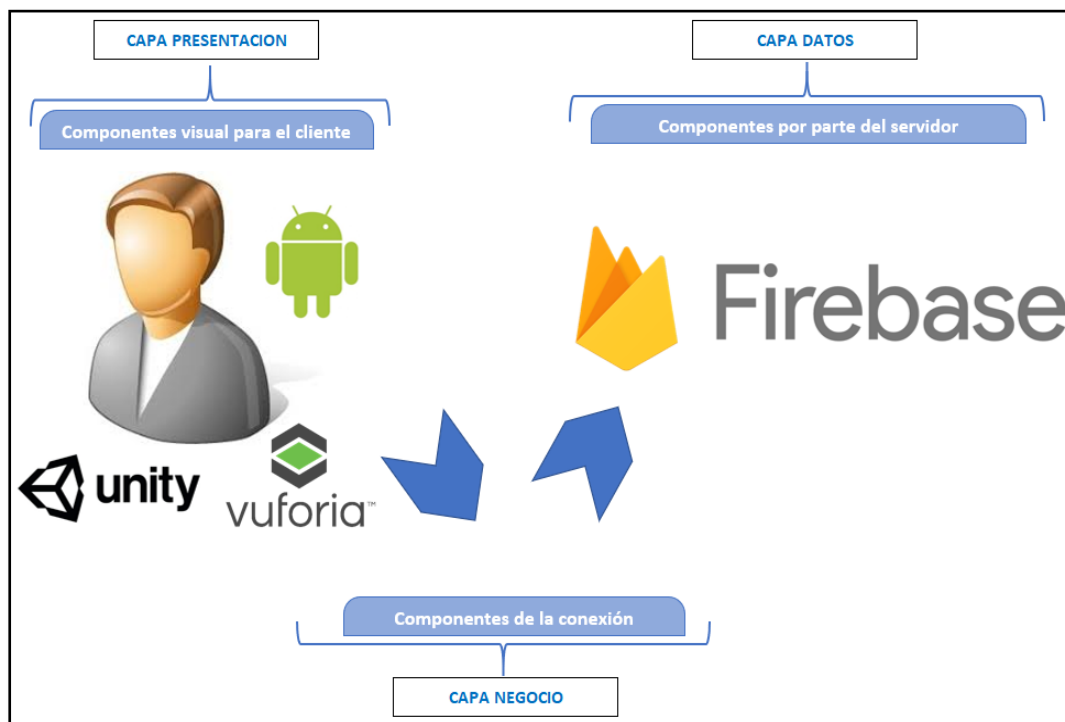
Inicialización

Construcción del proyecto

Tabla 21

Arquitectura del proyecto

Capas	Descripción
Presentación	En esta capa se desarrolla todos los elementos que interactúan con el usuario final.
Datos	Capa donde se codifica la persistencia de los datos.
Negocio	Capa que ayuda a las validaciones a nivel de persistencia de datos y evita conflictos en la información.

Figura 22*Construcción del proyecto****Diseñando ambiente de desarrollo***

Para la primera etapa de desarrollo debemos contar con lo siguiente:

- Pc core i9 con 16GB RAM.
- Licencia de tipo personal de Unity 2019.1.1 64bits
- Obtener sdk de Unity y descargar el editor Visual Code.
- Exportar el objeto 3D de preferencia en formato fbx o .obj a Unity, desde SketchUp
- Armar entorno de trabajo de Unity (herramientas, escenas, carpetas, scripts, imágenes, etc.)
- Tener el material disponible de apoyo de Unity (páginas web, documentos, referencias, etc.).

Entrenamiento

Se organiza para que el avance del desarrollo sea monitoreado por un especialista en Unity y la parte del negocio por el capacitador, el cual nos entrena y nos ayuda en la creación del Aplicación C-OPP.

Opciones de seguimiento y comunicación

Se necesitan varios canales de información, para garantizar la consistencia de este (email, teléfono móvil, video conferencias, llamadas, redes sociales, etc.), y diferentes softwares.

- GitHub Inc.
- Monday.
- Google drive.
- Trello
- WhatsApp.

Tabla 22

Cronograma de actividades

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Construcción de aplicación C-OPP	93 días	mié 1/09/21	vie 7/01/22
Modelamiento de negocio	12 días	mié 1/09/21	jue 16/09/21
Descripción de la empresa	2 días	mié 1/09/21	jue 2/09/21
Diversificada	2 días	vie 3/09/21	lun 6/09/21
Identificación de servicios, clientes y competidores	4 días	mar 7/09/21	vie 10/09/21
Identificación de cadena de valor	2 días	lun 13/09/21	mar 14/09/21
Identificación de los procesos a mejorar	2 días	mié 15/09/21	jue 16/09/21
Fase de exploración	13 días	vie 17/09/21	mar 5/10/21
Definir el o los dueños del proceso	3 días	vie 17/09/21	mar 21/09/21
Definición del alcance	2 días	mié 22/09/21	jue 23/09/21

Identificación de módulos	2 días	vie 24/09/21	lun 27/09/21
Identificación de requerimientos	2 días	mar 28/09/21	mié 29/09/21
Establecimiento del proyecto	4 días	jue 30/09/21	mar 5/10/21
Fase de inicialización	40 días	mié 6/10/21	mar 30/11/21
Definir la construcción del proyecto	4 días	mié 6/10/21	lun 11/10/21
Diseñar el ambiente de producción.	2 días	mar 12/10/21	mié 13/10/21
Configuración del proyecto	3 días	jue 14/10/21	lun 18/10/21
Capacitación	5 días	mar 19/10/21	lun 25/10/21
Desarrollo del plan de comunicación	2 días	mar 26/10/21	mié 27/10/21
Desarrollo del cronograma de actividades	3 días	jue 28/10/21	lun 1/11/21
Planificación de fases	3 días	mar 2/11/21	jue 4/11/21
Definición de historias de usuarios	3 días	vie 5/11/21	mar 9/11/21
Desarrollo del diseño General de la aplicación móvil	8 días	mié 10/11/21	vie 19/11/21
Desarrollo del esquema de navegabilidad	5 días	lun 22/11/21	vie 26/11/21
Elaboración de prototipos	2 días	lun 29/11/21	mar 30/11/21
Fase de producción	3 días	mié 1/12/21	vie 3/12/21
Implementación	3 días	mié 1/12/21	vie 3/12/21
Desarrollo del modelo de datos	25 días	lun 6/12/21	vie 7/01/22
Modelo no relacional de la BD	7 días	lun 6/12/21	mar 14/12/21
Diseñar tablas	2 días	lun 6/12/21	mar 7/12/21
Elaborar las historias de usuario.	2 días	mié 8/12/21	jue 9/12/21
Elaborar las tarjetas de tareas	3 días	vie 10/12/21	mar 14/12/21
Fase de estabilización	2 días	mié 15/12/21	jue 16/12/21

Construcción de métodos para la permanencia de datos.	2 días	mié 15/12/21	jue 16/12/21
Fase de pruebas del sistema	16 días	vie 17/12/21	vie 7/01/22
Definir criterios de conformidad o no conformidad	4 días	vie 17/12/21	mié 22/12/21
Pruebas con el o los dueños del proceso	4 días	jue 23/12/21	mar 28/12/21
Ejecución de los Casos de Prueba	4 días	mié 29/12/21	lun 3/01/22
Control de modificaciones	2 días	mar 4/01/22	mié 5/01/22
Levantamiento de observaciones.	2 días	jue 6/01/22	vie 7/01/22

Historia de usuarios

Las historias de usuario se desarrollan a partir de requisitos funcionales, utilizando como base los modelos proporcionados en el documento de metodología. El formato utilizado se detalla a continuación, con los campos definidos a continuación:

- En el campo **id**: Representa número único de historia de usuario.
- En el campo **usuario**: Se indica el nombre del usuario quien va a interactuar con el Aplicación ya terminado (colaborador, capacitador y administrador).
- En el campo **nombre de historia**: Se especifica el nombre de usuario que interactuará con la aplicación final (colaboradores, capacitadores y administradores).
- En el campo **dificultad** El nivel de dificultad en el que se cumple este requisito se describe al equipo de desarrollo. Las notas deben ingresarse antes y después de realizar la evaluación.

- En el campo **prioridad**: Representa la urgencia con que se necesita la implementación de esa historia de usuario.
- En el campo **tipo**: Representa si la historia de usuario es nueva, una modificación, un arreglo o una mejora.
- En el campo **desarrollador**: Se indica el nombre del programador responsable de codificar el sistema.
- El campo **descripción**: Describe la funcionalidad implementada en esta historia de usuario, así como los escenarios de éxito y falla que se pueden crear. Esta descripción, como lo demuestran las buenas prácticas de metodología ágil, debe ser lo más natural posible, sin entrar en demasiados detalles técnicos.

Tabla 23*Modelo de historia de usuario*

Historia de Usuario	
ID	Usuario:
Nombre historia:	
Dificultad:	Prioridad:
Tipo:	Iteración asignada:
Programador responsable:	
Descripción:	
Observaciones:	

Diseño general del sistema

Diseñando un sistema para mejorar el proceso de formación, los productos tecnológicos constan de:

a) Aplicación móvil

La aplicación "C-OPP", que se instalará en teléfonos inteligentes con S.O. Android versión 7 o superior, debe tener acceso a Internet en el teléfono donde se realizará la consulta a través del servicio web en la nube, y funciona las 24 horas del

día, los 7 días de la semana. x7, para una base de datos FireBase diseñada para usar "C-OPP".

Requisitos de la aplicación móvil “C-OPP”

- Android 7 o superior
- Cámara de 8mp o superior
- Procesador mínimo 2 núcleos.
- RAM mínimo 1 GB
- Pantalla de resolución HD o muy preferiblemente de resolución 2K (1440 píxeles).

Esquema de navegabilidad (flujo de pantalla)

Tabla 24

Flujo de pantalla de la aplicación

Esquema de navegabilidad (Flujo de pantalla)	
Splash	Ver figura 21
Login	Ver figura 22
Selección de funciones	Ver figura 23
Selección de capacitación	Ver figura 24

Figura 23

Splash



Figura 24*Login***Figura 25***Selección de funciones***Figura 26***Selección de capacitación*

En la siguiente figura Indica como se muestra el splash, luego la pantalla de inicio sesión, luego selección de funciones para terminar con selección de la evaluación de capacitación adecuada.

Figura 27

Flujo de pantalla de la aplicación



Tabla 25

Descripción de prototipos

Prototipo	Descripción
1. Splash 1 – Prototipo.	<ul style="list-style-type: none"> La escena Splash tiene el logo de OppFilm S.A. sobre la parte inferior izquierda. Se debe mostrar como máximo 2 seg.
2. LOGIN – Prototipo.	<ul style="list-style-type: none"> La escena Splash 2 tiene el logo de OppFilm S.A. en la parte inferior izquierda, como del

3. LOGIN – Prototipo.

- Splash una imagen del proceso de empaque.
- Se debe mostrar entre 2-3 seg.
- La escena tiene el logo de OppFilm S.A. en la parte inferior izquierda.
- Debe tener el logo de la aplicación móvil en la parte superior derecha.
- Debe llevar el LOGIN.
- Mostrará los caracteres del ingreso USURIO y el PASSWORD cifrado.
- Debe tener la opción que permite crear usuario.

4. LOGIN – Prototipo.

- La pantalla debe mostrar las opciones de registro y de ingreso.
- Debe estar presente el logo de la empresa.
- Permite el registro del usuario a través de FACEBOOK y GOOGLE.

5. Selección de funcionalidad – Prototipo.

- La pantalla debe tener las opciones de las funciones con la que cuenta.
 - Al elegir capacitación deberá enviarte a otra pantalla con las capacitaciones posibles.
 - Aparecerá la opción de ver los records.
 - La opción de ¿Quiénes somos? deberá aparecer.
-

6. Selección de la evaluación a rendir – Prototipo

- Las opciones deberán aparecer horizontal.
- Empacador será la opción habilitada para mostrar la evaluación al capacitado en empaque.
- Digitador será la opción habilitada para mostrar la evaluación al capacitado en digitación.

7. Primera pregunta de la evaluación para los empacadores – Prototipo

- La pantalla debe tener la pregunta ¿Qué tipo de tablero es?
- Deben salir las opciones a elegir como respuesta correcta.
- Aparecerá la imagen 3D correspondiente.
- Nos mostrará la puntuación máxima de la pregunta.

8. Segunda pregunta de la evaluación para los empacadores – Prototipo

- La pantalla debe tener la pregunta ¿Qué tipo de tablero es?
- Deben salir las opciones a elegir como respuesta correcta.
- Aparecerá la imagen 3D correspondiente.
- Nos mostrará la puntuación máxima de la pregunta.
- La pantalla nos dejará interactuar con la imagen 3D.

9. Tercera pregunta de la evaluación para los empacadores – Prototipo

- La pantalla debe tener la pregunta ¿Qué tipo de core es?
-

10. Muestra de resultados – Records del capacitado – Prototipo.

- Deben salir las opciones a elegir como respuesta correcta.
- Aparecerá la imagen 3D correspondiente.
- Nos mostrará la puntuación máxima de la pregunta.
- La pantalla nos dejará interactuar con la imagen 3D.
- La pantalla debe tener los resultados de la evaluación del capacitado.
- Mostrará los records que tenga el capacitado.
- Nos dará la opción de continuar con las evaluaciones para Digitador y Montacargas.

Construcción

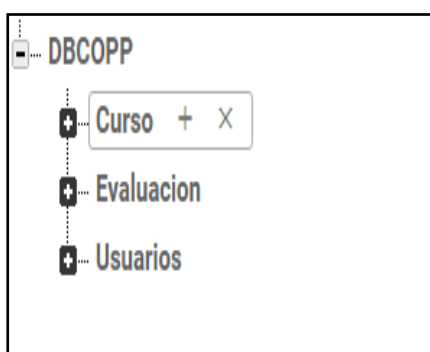
Modelo de datos

No relacional

Seguido, en la imagen se observa la base de datos guardada en persistencia con las tablas que se necesitaran para el correcto funcionamiento del aplicativo móvil.

Figura 28

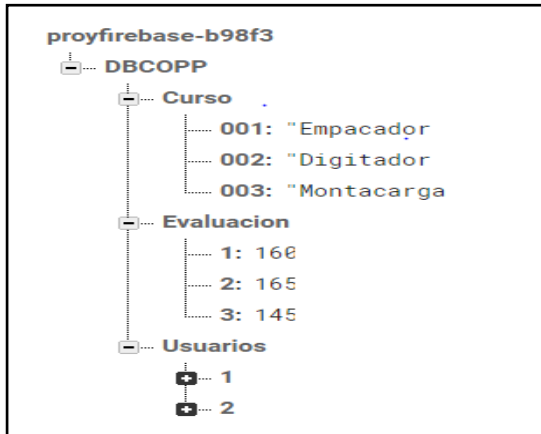
Modelo de base de datos no relacional



Estructura de tablas

Figura 29

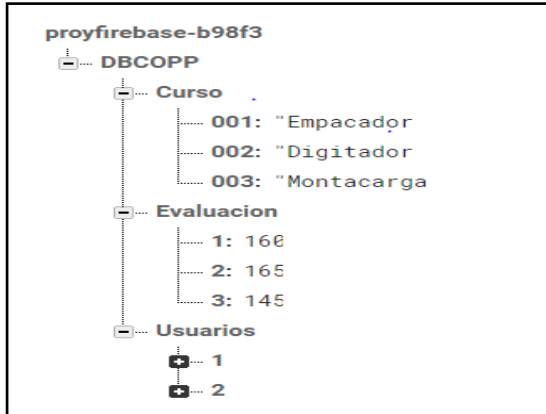
Modelo lógico



Modelo Físico

Figura 30

Modelo físico



Diccionario de Datos

a. Usuario

Lista de registros donde se almacenan los diferentes usuarios.

b. Tabla Curso

Lista de registros donde se almacenan los diferentes cursos.

c. Tabla Evaluación

Lista de registros donde se almacenan los resultados de la evaluación.

Definición de tablas

Tabla 26

Objetos de la tabla usuario

Usuario					
Colum_name	Descripción	Data type	Length	PK	FK
CodUsuario	AutoAsignado	varchar	15	True	False
NombreUsuario	Nombre para inicio de sesion	varchar	64	False	False
Password	Constraseña asignada	varchar	8	False	False
Estado	Muestra si está activo o no	char	1	False	False
CodCurso	Codigo del co	varchar	15	False	True

Tabla 27

Objetos de la tabla curso

Usuario					
Colum_name	Descripción	Data type	Length	PK	FK
CodCurso	Autoasignado	varchar	15	True	False
NombreCurso	Define el nombre del curso	varchar	64	False	False
Estado	Indica si está activo o no.	char	1	False	False

Tabla 28

Objetos tabla evaluación

Usuario					
Colum_name	Descripción	Data type	Length	PK	FK
CodEvaluacion	AutoAsignado	varchar	15	True	False

Valor	Especifica el valor de la evaluación	varchar	64	False	False
-------	--------------------------------------	---------	----	-------	-------

Tarjetas de Historia De Usuario (Story Card)

La finalidad es la planificación y contenido del proceso iterativo de operación. Los contenidos que son definidos por las diferentes actividades son las órdenes de trabajo a desarrollar. En la Tabla 31, la prioridad se identifica como 5 alta y 1 baja.

Tabla 29

Historia y prioridad

ID	Historia	Prioridad (1-5)
H001	Inicio APP	5
H002	Definir tipo de capacitación	5
H003	Reconocimiento modelos (RA)	5
H004	Activación cámara	5
H005	Verificar de marcadores	5
H006	RA	5
H007	Inicio evaluación aplicativo	5
H008	Servicio web y administración de usuarios	5
H009	Uso de aplicativo	4
H010	Empezar	4

La secuencia utilizada fue previamente definida en base al juicio de expertos y a los tiempos indicados en cronograma.

Tabla 30

H001 historia de usuario: Inicio APP

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Obtenido	

H001	Nuevo	Medio	Medio	3	3	5
Descripción:						
La escena tiene un splash con una duración máxima de 3 segundos						
Fecha		Resultado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 31*H002 historia de usuario: Selección de capacitación*

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Obtenido	
H002	Nuevo	Medio	Medio	3	3	5
Descripción:						
La escena tiene tres opciones para elegir Empacador, Digitador, Montacargas.						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 32*H003 historia de usuario: reconocimiento de modelos (RA)*

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Obtenido	
H003	Nuevo	Medio	Medio	3	2	5
Descripción:						
La escena tiene un botón que permitirá tomar una foto para que sirva como marcador.						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 33*H004 historia de usuario: Activación de cámara*

ID	Tipo	Contrariedad	Respuesta	Preferencia
----	------	--------------	-----------	-------------

		Antes	Después	Estimado	Obtenido	
H004	Nuevo	Alta	Alta	si	si	5
Descripción:						
La escena tiene permiso necesario para la utilización de la cámara.						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 34*H005 historia de usuario: Reconocimiento de marcadores*

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Obtenido	
H005	Nuevo	Alta	Alta	3	3	5
Descripción:						
La escena tendrá que recordar hasta 3 marcadores generados para mostrar el objeto 3d						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 35*H006 historia de usuario: Realidad aumentada*

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Requerido	
H006	Nuevo	Alta	Alta	1	1	5
Descripción:						
La escena tiene que mostrar un objeto 3d e incrustarlo en la realidad siendo posible su visualización atreves de la cámara.						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 36*H007 historia de usuario: Evaluación APP*

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Requerido	
H007	Nuevo	Alta	Alta	ok	ok	5
Descripción:						
La escena tendrá que con un puntaje mínimo de 5 y máximo de 20 según respuesta						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tabla 37*H009 historia de usuario: Navegación*

ID	Tipo	Contrariedad		Respuesta		Preferencia
		Antes	Después	Estimado	Requerido	
H007	Nuevo	Alta	Alta	si	si	5
Descripción:						
La escena deberá contar con un botón de volver para poder ayudar en la navegación.						
Fecha		Estado		Comentario		
Abril 2021		Iniciado				
		Concretado				

Tarjetas de tarea (Task Card)

Las siguientes funciones deben ser consideradas en las características del sistema que interactuara los empleados de las diferentes áreas de producción de la empresa OppFIM S.A

Tabla 38*RF001 – interfaz inicial pantalla de autenticación*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
					Estimado Actual

RF001 Nuevo Moderado Fácil 3

5

Definición:

La aplicación móvil deberá contar con una pantalla de bienvenida donde se muestre una foto y el logo de sobre la empresa, esta debe de durar 3 segundos aproximadamente.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 39

RF002 funcionalidad del sistema: Pantalla de login

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
RF002	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5

Definición:

Debe mostrar una pantalla donde se pueda iniciar sesión el usuario y la contraseña, deberá tener y poder elegir el menú registrar.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 40

RF003 –funcionalidad del sistema: interfaz de contenido

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
RF003	Nuevo	Moderado	Fácil	si	5

Definición:

El sistema después de iniciar sesión deberá mostrar las opciones de capacitación, récords y quienes somos.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 41*RF004 – funcionalidad del sistema: Seleccionar entrenamiento*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF004	Nuevo	Moderado	Fácil	Si		5
Definición:						
Dentro de la opción capacitación, deberá mostrar los 3 puestos claves del área (Empacador, Digitador, Montacargas)						
Fecha		Ejecutado		Comentario		
Mayo 2021		SI				

Tabla 42*RF005 – funcionalidad del sistema: modulo iniciar evaluación*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF005	Nuevo	Moderado	Fácil	Si		5
Definición:						
Al ingresar al puesto, deberá empezar la evaluación. Con un total de 7 preguntas						
Fecha		Ejecutado		Comentario		
Mayo 2021		SI				

Tabla 43*RF006 – funcionalidad del sistema: Opción retroceder del modulo*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual

RF006	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5
Definición:					
Deberá contar con un botón para retroceder cuando se desea hacerlo..					
Fecha		Ejecutado		Comentario	
Mayo 2021		SI			

Tabla 44

RF007 – funcionalidad del sistema: Modulo para interactuar con el objeto

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF007	Nuevo	Moderado	Fácil	Si		5
Definición:						
Antes de iniciar la prueba, enfocar con la cámara una superficie que contenga varios colores, con la finalidad que el marcador se torne color amarillo, aunque lo ideas es que sea de color verde y oprimir el botón para tomar la foto que servirá como marcador.						
Fecha		Ejecutado		Comentario		
Mayo 2021		SI				

Tabla 45

RF008 – funcionalidad del sistema: Modulo de interacción en 3D

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF008	Nuevo	Moderado	Fácil	Si		5
Definición:						
Al iniciar la primera prueba, deberá mostrar el objeto 3D que servirá como referencia para poder responder las preguntas.						
Fecha		Ejecutado		Comentario		

Mayo 2019	SI
-----------	----

Tabla 46

RF009 – funcionalidad del sistema: Modulo de puntajes

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
RF009	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	Estimado Actual 5

Definición:

En el sistema el colaborador empieza con 20 puntos y según va eligiendo las respuestas incorrectas, esta deberá disminuir en 5 puntos.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 47

RF010 – funcionalidad del sistema: Asignación de puntos

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
RF010	Nuevo	Moderado	Difícil	Si	Estimado Actual 5

Definición:

El puntaje mínimo es de 5 puntos

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 48

RF011 – funcionalidad del sistema: resolver las preguntas

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		

					Estimado Actual
RF011	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5
Definición:					
El usuario deberá continuar con las 7 preguntas por el puesto asignado.					
Fecha		Ejecutado		Comentario	
Mayo 2021		SI			

Tabla 49

RF012 – funcionalidad del sistema: modulo obtener resultados

		Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
ID	Tipo	Antes	Después	Estimado Actual	
RF012	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5
Definición:					
Al finalizar el usuario deberá presionar el botón que indica el puesto para poder obtener los resultados de su evaluación.					
Fecha		Ejecutado		Comentario	
Mayo 2021		SI			

Tabla 50

RF013-funcionalidad del sistema: Opciones de navegación para la capacitación

		Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
ID	Tipo	Antes	Después	Estimado Actual	
RF013	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5
Definición:					
En la pantalla de resultados deberá mostrar el puntaje obtenido por cada pregunta, el puntaje total y una equivalencia donde indica si esta Desaprobado, necesita capacitación o aprobado.					
Fecha		Ejecutado		Comentario	

Mayo 2021	SI
-----------	----

Tabla 51

RF014 – funcionalidad del sistema: Seleccionar evaluación

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
RF014	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	Estimado Actual 5

Definición:

En la pantalla de resultados el usuario podrá elegir los otros dos puestos para seguir con la evaluación.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 52

RF015 – funcionalidad del sistema: Pantalla de resultados puntaje

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		
RF015	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	Estimado Actual 5

Definición:

En la pantalla de resultados el usuario podrá tener un botón que le envíe al resultado final y obtener su puntaje final.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 53

RF016 – funcionalidad del sistema: Navegación

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo
		Antes	Después		

					Estimado o Actual
RF016	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5
Definición:					
El usuario deberá pasar los tres puestos..					
Fecha		Ejecutado		Comentario	
Mayo 2021		SI			

Tabla 54*RF017 – funcionalidad del sistema: Registro de usuario*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF017	Nuevo	Moderado	Fácil	Si		5
Definición:						
El usuario deberá poder registrarse con su email..						
Fecha		Ejecutado		Comentario		
Mayo 2021		SI				

Tabla 55*RF018 – funcionalidad del sistema: Ver resultados de evaluación*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF018	Nuevo	Moderado	Fácil	Si		5
Definición:						
El usuario podrá ver los records obtenidos.						
Fecha		Ejecutado		Comentario		

Mayo 2021	SI
-----------	----

Tabla 56*RF019 – Requerimientos funcionales: Pantalla principal*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF019	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5	

Definición:

EL usuario podrá saber sobre la empresa desde la opción "Quienes somos"

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Tabla 57*RF020 – requerimientos funcionales: Inicio de sesión*

ID	Tipo	Contrariedad		Resultado	Esfuerzo	
		Antes	Después		Estimado	Actual
RF020	Nuevo	Moderado	Fácil	Si	5	

Definición:

El usuario deberá iniciar sesión con un correo ya registrado.

Fecha	Ejecutado	Comentario
Mayo 2021	SI	

Estabilización

La aplicación móvil y la base de datos están sincronizadas para solucionar errores de carga y anomalías de datos, además, se integran los subsistemas más pequeños desarrollados para el producto.

Figura 31

Estabilización



Realización de pruebas

Definición de criterios de conforme / no conforme

Graves errores: Información importante que es expuesta de manera equivocada (baja resolución en visualización de objeto 3D), datos registrados erróneamente en persistencia, cierre intempestivo del aplicativo.

Errores medios: (comunes): errores en el manual del usuario, errores en la visualización de datos, incumplimiento de los requisitos funcionales, problemas del sistema donde se guarda la información en persistencia (interfaz secundaria), etc.

Errores menores: Cuando se espera > 2 segundos para la pantalla de

splash, objetos 3D no estables, baja resolución de color en los logotipos de las aplicaciones, errores tipográficos en la pantalla, falta de visualización, arañazos, etc.

Tabla 58

Criterios de aprobación

ITEM	DESCRIPCIÓN
001	El proyecto será aprobado después de una inspección del 100%, pero la tasa de aceptación es del 90%. Esto significa que el 90% de las pruebas deberían ser exitosas y libres de errores. El 10% restante puede ser de moderado a bajo, pero no muy grave.
002	Si un punto no es satisfactorio, se le negará la aprobación de inmediato.

Prueba de usabilidad

Las pruebas están diseñadas para probar la usabilidad de la aplicación "C-OPP". Esto significa que los técnicos capacitados y las personas capacitadas pueden utilizar fácilmente la aplicación. Se especificará lo siguiente:

- El usuario puede acceder a la aplicación con su dirección de correo electrónico y contraseña.
- Pantalla intuitiva para todos los usuarios.
- Si se necesitan hacer cambios para cumplir con los propósitos anteriores.

Casos de pruebas

Tabla 59

Casos de pruebas 001

CPF – 001	
N° Caso de Prueba	Descripción
Usuario	Empacador
Desde la solicitud	Ingreso al sistema
Nombre	Ingresar al sistema con el usuario y contraseña indicados.
Inicio	Comprar acceso a datos móviles o acceso a Wifi.

Resultado Esperado	Acceso al sistema y acceso a las opciones del menú.
Finalidad	Acceso a las opciones del sistema
Procedimiento de Prueba	<ul style="list-style-type: none"> • El emparador a evaluar deberá tener instalado el aplicativo. • El emparador a evaluar deberá registrarse con su email y password. • El emparador a evaluar inicia sesión en la aplicación.
Resultado	Acceso al aplicativo "C-OPP"

Tabla 60

Casos de pruebas 002

CPF – 002	
N° Caso de prueba	Descripción
Usuario	Empacador
Desde la solicitud	Ingresar evaluación
Nombre	Acceso a evaluación de emparador.
Inicio	Iniciar sesión en el sistema.
Resultado esperado	Mostrar objetos en 3D
Finalidad	Rendir la evaluación.
Procedimiento de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al sistema. • Seleccionar capacitación. • Elegir el puesto emparador.
Resultado	Primera pregunta de evaluación.

Tabla 61

Casos de pruebas 003

CPF - 003	
N° Caso de prueba	Descripción

Usuario	Empacador
Desde la solicitud	Rendir Evaluación.
Nombre	Responder las 7 preguntas.
Inicio	Ingresar a la primera pregunta.
Resultado esperado	Escena con resultados de evaluación.
Finalidad	Tener acceso a las preguntas para su evaluación.
Procedimiento de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar la primera pregunta. • Tomar una foto cuando el indicar del medio se torne color amarillo o verde. • Elegir opción correcta. • Continuar con las siguientes preguntas.
Resultado	Resultados de evaluación.

Tabla 62

Casos de pruebas 004

CPF – 004	Descripción
N° Caso de prueba	
Usuario	Empacador
Desde la solicitud	Pasar a otro puesto.
Nombre	Navegar entre los diferentes módulos.
Inicio	Terminar la primera evaluación.
Resultado esperado	Resultados finales de todos los puestos.
Finalidad	Garantizar la navegabilidad del aplicativo.
Procedimiento de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Terminar la primera evaluación. • Elegir las siguientes evaluaciones • Ingresar a ver resultados finales.
Resultado	Resultados finales de todos los puestos.

Táctica de pruebas

- Etapa N°1: La funcionalidad de las pantallas son totalmente funcionales.
- Etapa N°2: Verificar si se cumplan con los requerimientos funcionales y no funcionales solicitados.
- Se cumplirá con los objetivos cuando se cumplan lo siguiente:
 - Pruebas de Instalación.
 - Pruebas de GUI o Interfaz
 - Pruebas de Operación o Funcionales.
- Verificar que el aplicativo se instaló correctamente y se pueda realizar el registro y el inicio de sesión, validando el uso de la interfaz de usuario y la base de datos.
 - Se verifica que la escala asignada a la pantalla no se adecua en su totalidad, mostrando algunos márgenes fuera de lugar.
 - Carga del sistema, inicio sesión y navegabilidad conforme.
- En las pruebas Funcionales con el usuario se debe comprobar:
 - Performance del aplicativo al momento de acceder al sistema.
 - El registro de puntaje alcanzado correcto.
 - La validez de una evaluación por registro.

Lista de modificaciones

Tabla 63

Lista de modificaciones

Ver.	Mes - Año	Descripción	Realizado	Revisado
1.0	Mayo 2021	Primera Versión	Orlando Aranda	Ethson Gomez
2.0	Mayo 2021	Módulo de iniciar sesión	Orlando Aranda	Ethson Gomez

3.0	Mayo 2021	Módulo de resultados finales	Orlando Aranda	Ethson Gomez
-----	-----------	------------------------------------	----------------	-----------------

Seguimiento y verificación de las correcciones

La importancia de verificar es comprensible una vez que se realizan los cambios. Cree casos de prueba simulando los datos ingresados antes de cambiarlos para verificar su mejora o corrección. Genere informes periódicos que muestren el estado de las pruebas realizadas.

Tabla 64

Cuadro de verificación y seguimiento.

NIVEL 1				
	ERRORES DIFÍCILES DE CORREGIR	ERRORES MEDIOS DE CORREGIR	ERRORES FACILES DE CORREGIR	TOTAL, ERRORES
REPORTADOS	3	6	5	14
RECIBIDOS	3	6	6	15
CORREGUIDOS	2	2	6	10
COMPRABADOS	1	6	7	14
IGNORADOS	2	2	8	12
RETRAZADOS	3	4	5	12
TOTAL	1	3	9	13

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos e inferenciales

En la siguiente tabla se muestra las medias de los indicadores para la Pre-Prueba y Post-Prueba.

Tabla 65

Resultados de pre-prueba y post-prueba KPI1, KPI2, KPI3, KPI4, KIP5

N°	KPI1: Tiempo para desarrollar la evaluación		KPI2: Nivel de Compresión de los colaboradores en capacitación		KPI3: Nivel de Satisfacción de los colaboradores en capacitación.		KPI4: Tiempo para calificar la evaluación		KPI5: Cantidad de evaluaciones para revisar	
	Pre-M.	Post-M.	Pre	Post	Pre	Post	Pre-M.	Post-M.	Pre-M.	Post-M.
1	56	29	3	4	3	4	8	2	1	0
2	54	26	1	5	4	5	8	2	1	0
3	53	27	3	5	1	4	9	1	1	0
4	51	20	2	5	3	4	7	1	1	0
5	59	23	2	4	2	4	7	2	1	0
6	54	26	3	5	2	5	8	3	1	0
7	58	26	1	4	2	4	8	1	1	0
8	57	22	2	5	3	4	8	1	1	0
9	59	21	1	5	2	4	9	2	1	0
10	56	22	4	4	3	4	8	1	1	0
11	48	26	2	4	3	4	6	3	1	0
12	46	30	3	4	3	4	7	1	1	0
13	55	30	1	4	2	4	8	1	1	0
14	57	22	3	4	1	4	7	1	1	0
15	54	23	3	4	1	4	9	1	1	0
16	59	25	1	5	3	5	7	2	1	0
17	47	23	2	5	3	4	7	3	1	0
18	55	25	3	5	2	4	8	1	1	0
19	59	22	3	4	3	4	6	2	1	0
20	47	28	1	4	4	5	7	3	1	0
21	57	27	2	5	4	5	9	1	1	0
22	59	28	3	5	2	5	7	2	1	0
23	57	26	4	4	1	5	7	2	1	0
24	56	23	2	4	4	4	8	3	1	0
25	52	27	1	4	4	5	6	3	1	0
26	57	25	2	5	2	5	6	2	1	0
27	51	29	2	4	4	5	9	2	1	0
28	50	27	4	4	4	5	6	1	1	0
29	46	25	2	5	2	4	9	3	1	0
30	52	22	2	4	3	5	9	3	1	0
31	49	29	3	5	1	4	6	1	1	0
32	56	20	2	5	2	4	6	1	1	0
33	51	27	4	5	1	5	9	3	1	0
34	48	24	4	4	2	5	9	1	1	0
35	47	20	3	5	4	4	6	1	1	0
36	50	26	1	4	4	5	6	1	1	0

Tabla 66*Resultados de pre-prueba del Gc y post-prueba (KPI1-KPI2)*

N°	KPI1: Tiempo para desarrollar la		KPI2: Nivel de comprensión de los colaboradores	
	evaluación		en capacitación	
	PRE - MIN	POST - MIN	PRE	POST
1	56	29	Malo	Bueno
2	54	26	Malo	Muy bueno
3	53	27	Regular	Muy bueno
4	51	20	Malo	Muy bueno
5	59	23	Muy malo	Muy malo
6	54	26	Regular	Bueno
7	58	26	Muy malo	Regular
8	57	22	Malo	Malo
9	59	21	Muy malo	Muy bueno
10	56	22	Malo	Bueno
11	48	26	Malo	Bueno
12	46	30	Muy bueno	Muy bueno
13	55	30	Malo	Bueno
14	57	22	Malo	Malo
15	54	23	Regular	Bueno
16	59	25	Muy malo	Regular
17	47	23	Muy bueno	Muy bueno
18	55	25	Malo	Regular
19	59	22	Muy malo	Bueno
20	47	28	Muy bueno	Muy bueno
21	57	27	Malo	Muy bueno
22	59	28	Muy malo	Muy malo
23	57	26	Muy malo	Muy malo
24	56	23	Malo	Bueno
25	52	27	Regular	Regular
26	57	25	Malo	Malo
27	51	29	Malo	Bueno
28	50	27	Bueno	Muy bueno
29	46	25	Muy bueno	Muy bueno
30	52	22	Malo	Bueno
31	49	29	Bueno	Muy bueno

32	56	20	Malo	Muy bueno
33	51	27	Bueno	Muy bueno
34	48	24	Bueno	Muy bueno
35	47	20	Regular	Muy bueno
36	50	26	Regular	Bueno

Tabla 67

Resultados de pre-prueba del Gc y post-prueba (KPI3-KPI4)

N°	KPI3: Nivel de satisfacción de los colaboradores en capacitación.		KPI4: Tiempo para calificar la evaluación	
	PRE	POST	PRE - MIN	POST - MIN
1	insatisfecho	satisfecho	8	2
2	insatisfecho	totalmente satisfecho	8	2
3	nada satisfecho	nada satisfecho	9	1
4	insatisfecho	satisfecho	7	1
5	nada satisfecho	insatisfecho	7	2
6	insatisfecho	medio satisfecho	8	3
7	nada satisfecho	nada satisfecho	8	1
8	insatisfecho	satisfecho	8	1
9	nada satisfecho	satisfecho	9	2
10	insatisfecho	satisfecho	8	1
11	medio satisfecho	satisfecho	6	3
12	totalmente satisfecho	totalmente satisfecho	7	1
13	insatisfecho	medio satisfecho	8	1
14	insatisfecho	medio satisfecho	7	1
15	nada satisfecho	insatisfecho	9	1
16	insatisfecho	totalmente satisfecho	7	2
17	totalmente satisfecho	totalmente satisfecho	7	3
18	insatisfecho	satisfecho	8	1
19	nada satisfecho	insatisfecho	6	2
20	totalmente satisfecho	totalmente satisfecho	7	3
21	medio satisfecho	totalmente satisfecho	9	1
22	nada satisfecho	insatisfecho	7	2
23	nada satisfecho	insatisfecho	7	2
24	satisfecho	satisfecho	8	3

25	satisfecho	totalmente satisfecho	6	3
26	insatisfecho	medio satisfecho	6	2
27	satisfecho	totalmente satisfecho	9	2
28	satisfecho	totalmente satisfecho	6	1
29	totalmente satisfecho	totalmente satisfecho	9	3
30	medio satisfecho	totalmente satisfecho	9	3
31	nada satisfecho	insatisfecho	6	1
32	insatisfecho	insatisfecho	6	1
33	insatisfecho	totalmente satisfecho	9	3
34	insatisfecho	totalmente satisfecho	9	1
35	satisfecho	totalmente satisfecho	6	1
36	satisfecho	totalmente satisfecho	6	1

Tabla 68

Resultados de post-prueba del Gc y post-prueba (KPI5)

N°	KPI5: Cantidad de las capacitaciones tomadas	
	PRE - CANT	POST - CANT
1	5	2
2	5	2
3	4	2
4	5	2
5	6	3
6	4	2
7	5	1
8	4	2
9	5	2
10	4	2
11	5	2
12	3	1
13	4	2
14	4	3
15	3	3
16	6	2
17	3	1

18	5	2
19	6	3
20	3	1
21	3	2
22	6	3
23	5	3
24	3	2
25	4	1
26	5	3
27	5	1
28	4	1
29	3	1
30	6	2
31	3	2
32	5	2
33	3	1
34	3	1
35	3	1
36	3	2

Tabla 69*Indicadores*

Indicador	pre-prueba (media:x1)	post-prueba (media:x2)	Comentario
KPI1: Tiempo para desarrollar la evaluación.	53.4 min	25 min
KPI 2: Nivel de comprensión de los colaboradores en capacitación.	No contrastado indicado cualitativo
KPI 3: Nivel de satisfacción de los colaboradores en capacitación	No contrastado indicado cualitativo
KPI 4: Tiempo para calificar la evaluación	7.5 min	1.8 min

KPI 5: Cantidad extras de 4.3 und 1.8 und
capacitaciones

....

Análisis de los resultados numéricos

En la siguiente tabla se muestra las medidas de cada uno de los indicadores para la post-prueba y pre-prueba.

A. Tiempo para desarrollar la evaluación: I1

Tabla 70

Resultado pre-prueba y post-prueba para KPI 1

	Pre-Prueba		Post-Prueba	
	56	29	29	29
	54	26	26	26
	53	27	27	27
	51	20	20	20
	59	23	23	23
	54	26	26	26
	58	26	26	26
	57	22	22	22
	59	21	21	21
	56	22	22	22
	48	26	26	26
	46	30	30	30
	55	30	30	30
	57	22	22	22
	54	23	23	23
	59	25	25	25
	47	23	23	23
	55	25	25	25
	59	22	22	22
	47	28	28	28
	57	27	27	27
	59	28	28	28
	57	26	26	26

56	23	23	23	
52	27	27	27	
57	25	25	25	
51	29	29	29	
50	27	27	27	
46	25	25	25	
52	22	22	22	
49	29	29	29	
56	20	20	20	
51	27	27	27	
48	24	24	24	
47	20	20	20	
50	26	26	26	
Promedio	53.4		25,03	
Meta planteada			26,00	
N° menos al promedio		14	18	36
N° menos al promedio		38,88	50,00	100,00

Figura 32

Informe de resumen de pre-prueba KPI1

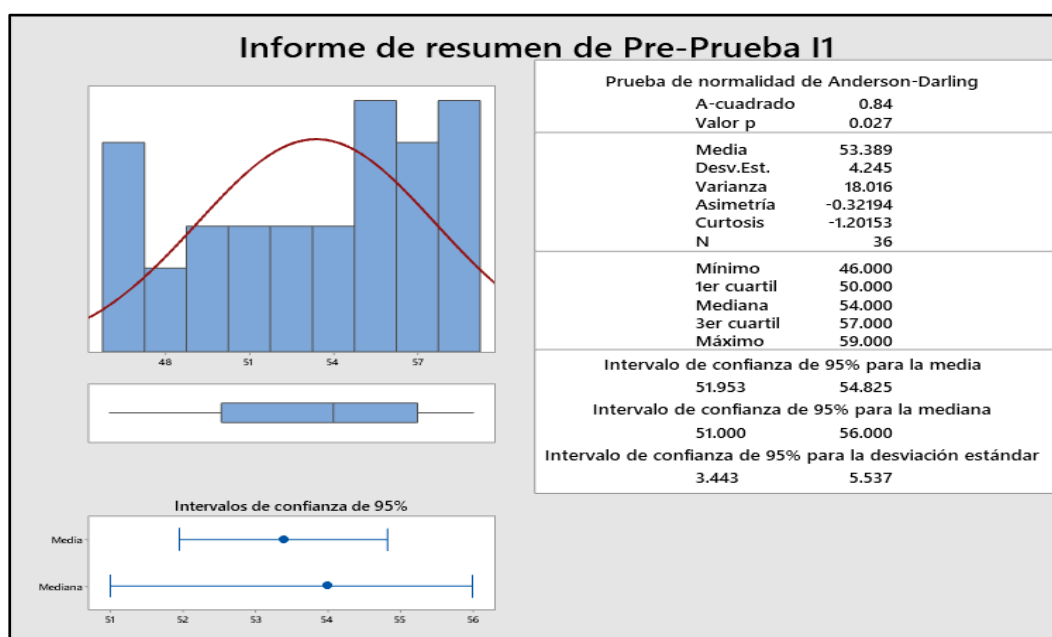
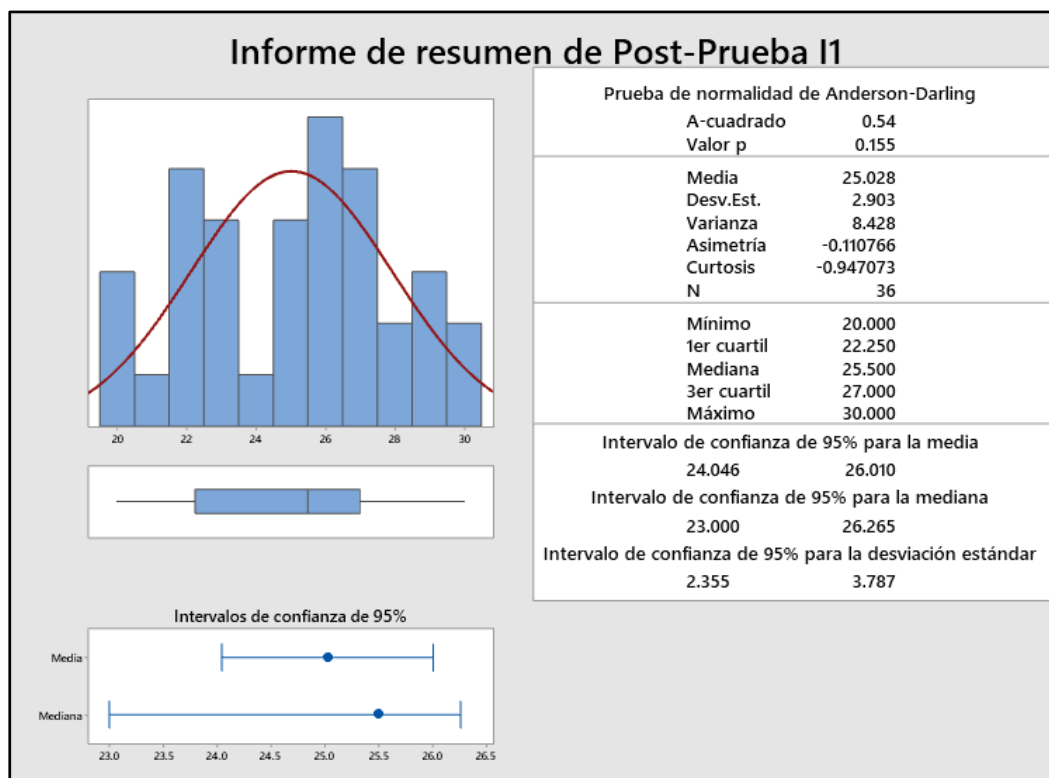


Figura 33

Informe de resumen post – prueba KPI 1



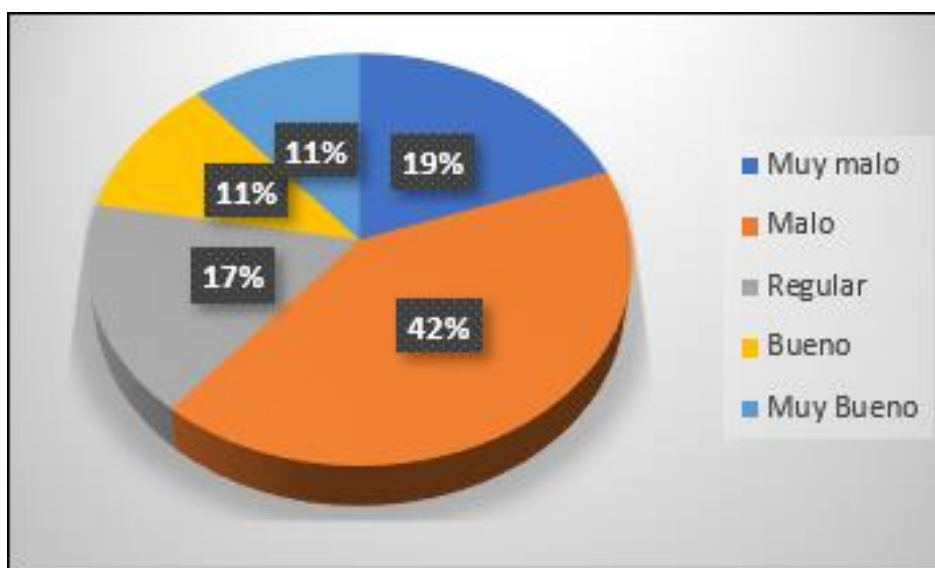
- Los datos se comportan normalmente porque los valores de p (0,155) > α (0,05) son cercanos, como lo demuestran los intervalos de confianza superpuestos para la media y la mediana.
- La distancia media 'personal' del Times para compilar puntuaciones en comparación con la media es de 2.903 minutos.
- Aproximadamente el 95 % del tiempo de evaluación en capacitación se encuentra dentro de las 2 desviaciones estándar de la media, 24 046 a 26 010 minutos para ser exactos.
- Curtosis = -0.947073 indica que hay valores de tiempo pico muy bajos.
- Asimétrico = -0.110766 significa que la mayor parte del tiempo de desarrollo del material de capacitación es larga.

- Cuartil 1 (Q1) = 22,250 minutos significa que el 25% del tiempo de evaluación del desarrollo es menor o igual a este valor.
- El tercer cuartil (Q3) = 27 000 minutos significa que el 75 % del tiempo la evaluación del desarrollo es menor o igual a este valor.

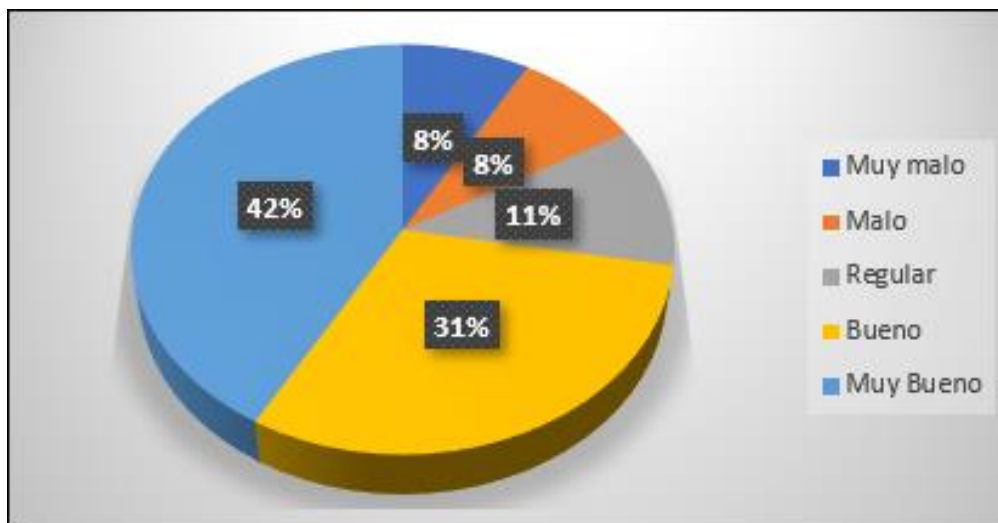
B. Nivel de comprensión de los colaboradores en capacitación: KPI 2

Figura 34

Resultados de pre-prueba para KPI 2

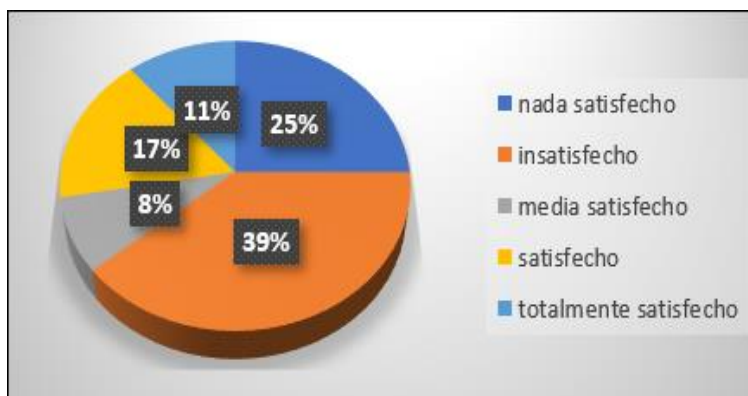


- El 19% como resultado sobre el nivel de comprensión por parte de los trabajadores fue muy malo.
- El 42% como resultado sobre el nivel de comprensión por parte de los trabajadores fue malo.
- El 17% como resultado sobre el nivel de comprensión por parte de los trabajadores fue regular.
- Se resumen que el 11% el nivel de comprensión en los trabajadores es bueno.
- El 11% de los trabajadores indica que es muy bueno.

Figura 35*Resultados de post-prueba para KPI 2*

- El 8% como resultado sobre el nivel de comprensión por parte de los trabajadores fue muy malo.
- El 8% como resultado sobre el nivel de comprensión por parte de los trabajadores fue malo.
- El 11% como resultado sobre el nivel de comprensión por parte de los trabajadores fue regular.
- Se resumen que el 31% el nivel de comprensión en los trabajadores es bueno.
- El 42% de los trabajadores indica que es muy bueno.

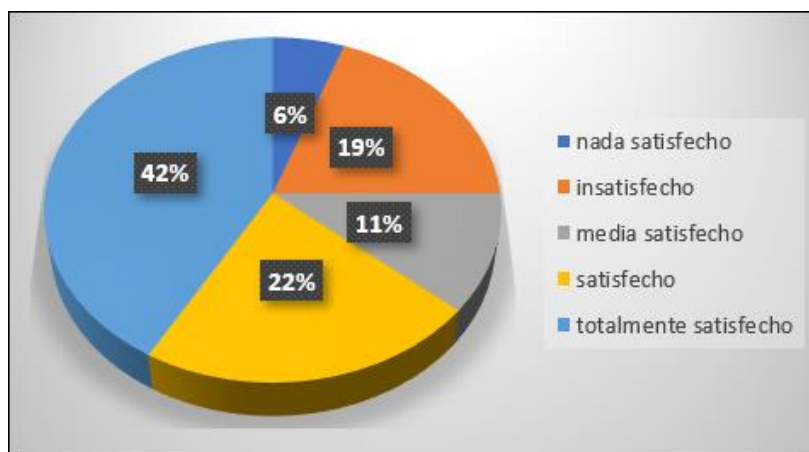
C. Nivel de satisfacción de los colaboradores en capacitación: KPI 3

Figura 36*Resultado de Pre-Prueba para KPI*

- Como resultado se pudo encontrar que el 25% de las respuestas por parte de los trabajadores el nivel comprensión fue nada satisfecho.
- Como resultado se pudo encontrar que el 39% de las respuestas por parte de los trabajadores el nivel comprensión fue Insatisfecho.
- Se identifica que 8% por parte de los trabajadores el nivel de satisfecho es Medio.
- Como resultado se pudo encontrar que el 17% de las respuestas por parte de los trabajadores el nivel comprensión fue satisfecho.
- Se identifica que 11% por parte de los trabajadores el nivel de muy satisfecho.

Figura 37

Resultados post-prueba para KPI 3



- Como resultado se pudo encontrar que el 6% de las respuestas por parte de los trabajadores el nivel comprensión fue nada satisfecho.
- Como resultado se pudo encontrar que el 19% de las respuestas por parte de los trabajadores el nivel comprensión fue Insatisfecho.
- Se identifica que 11% por parte de los trabajadores el nivel de satisfecho es Medio.
- Como resultado se pudo encontrar que el 22% de las respuestas por parte de los trabajadores el nivel comprensión fue satisfecho.

- Se identifica que 42% por parte de los trabajadores el nivel de muy satisfecho.

D. Tiempo para calificar la evaluación: KPI 4

Tabla 71

Resultado pre-prueba y post-prueba para KPI 4

Pre-Prueba		Post-Prueba	
8	2	2	2
8	2	2	2
9	1	1	1
7	1	1	1
7	2	2	2
8	3	3	3
8	1	1	1
8	1	1	1
9	2	2	2
8	1	1	1
6	3	3	3
7	1	1	1
8	1	1	1
7	1	1	1
9	1	1	1
7	2	2	2
7	3	3	3
8	1	1	1
6	2	2	2
7	3	3	3
9	1	1	1
7	2	2	2
7	2	2	2
8	3	3	3
6	3	3	3
6	2	2	2
9	2	2	2
6	1	1	1
9	3	3	3
9	3	3	3

6	1	1	1
6	1	1	1
9	3	3	3
9	1	1	1
6	1	1	1
6	1	1	1
7,5		1,78	
		2,00	
	17	27	36
	47,22	75,00	100,00

- En la Post-Prueba se dio como resultado El 47,22% de los tiempos para realizar la evaluación.
- En la Post-Prueba se dio como resultado El 75,00% fueron menores a la Meta Planteada.
- Se como resultado del 100% para desarrollar la evaluación en la Post-Prueba se dio menor a su tiempo promedio en la Pre-Prueba.

Figura 38

Informe de resumen pre-prueba KPI 4

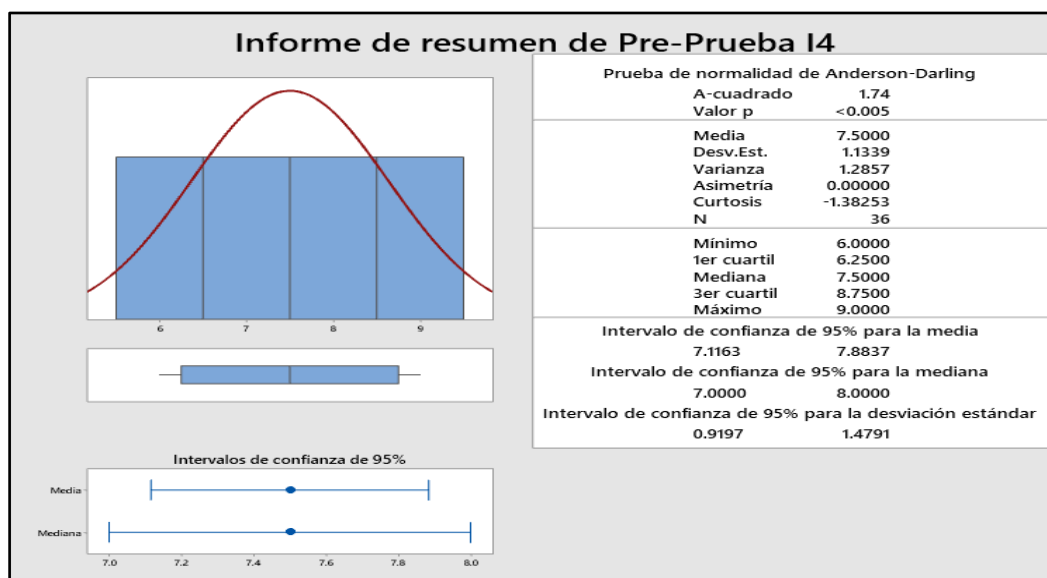
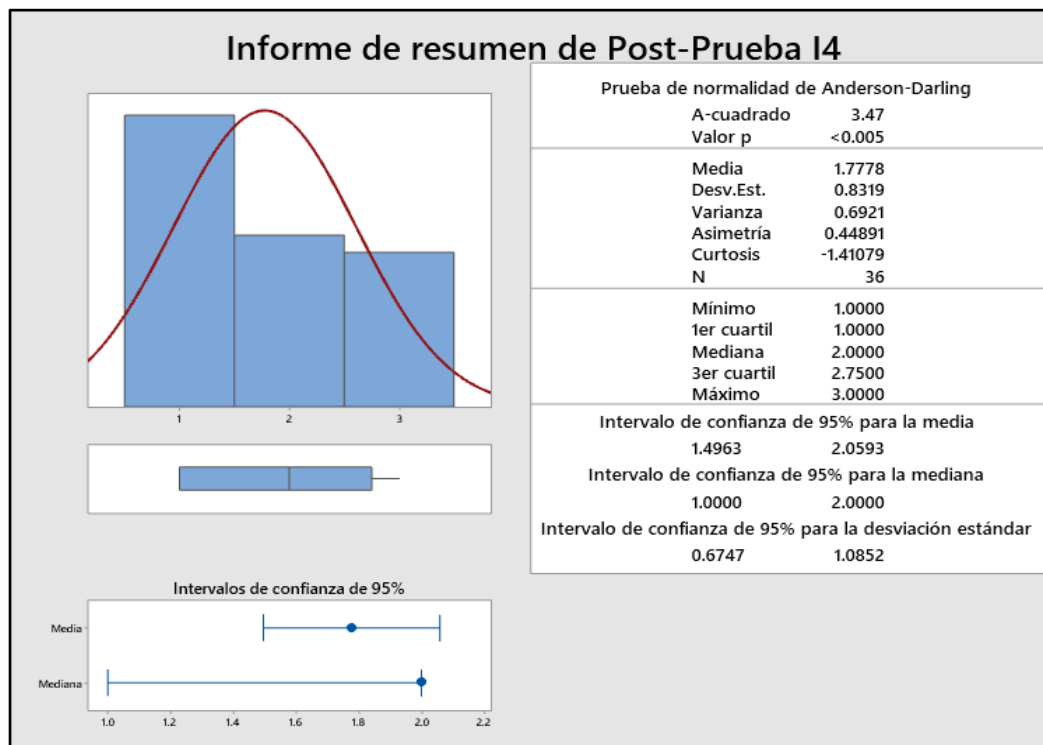


Figura 39

Informe de resumen post-prueba KPI 4



- Los datos están fuera de lo común porque el valor p es menor que α (0,005), como lo demuestran los intervalos de confianza superpuestos para la media y la mediana.
- El tiempo de puntuación del colaborador distanciado "promedio" fue de 1.778 minutos para una observación de la media.
- Aproximadamente el 95 % de los compañeros calificaron el tiempo de calificación como dentro de 2 desviaciones estándar de la media, o entre 1,4963 y 2,0593 minutos.
- Curtosis = -1.41079 indica que hay valores de tiempo con picos muy bajos.
- Asimétrico = -0.44891 indica que la mayoría de los minutos califican para una alta calificación de los accionistas.
- Cuartil 1 (Q1) = 1 minuto lo que significa que en el 25% de los casos, la calificación de los contribuyentes calificados es menor o igual a este valor.

- El tercer cuartil (Q3) = 2,7500 minutos significa que el 75 % del tiempo de los pares elegibles es menor o igual a este valor.

E. Cantidad extra de capacitaciones tomadas por el colaborador: KPI 5

Tabla 72

Resultados pre-prueba y post-prueba para KPI 5

Pre-Prueba		Post-Prueba	
5	2	2	2
5	2	2	2
4	2	2	2
5	2	2	2
6	3	3	3
4	2	2	2
5	1	1	1
4	2	2	2
5	2	2	2
4	2	2	2
5	2	2	2
3	1	1	1
4	2	2	2
4	3	3	3
3	3	3	3
6	2	2	2
3	1	1	1
5	2	2	2
6	3	3	3
3	1	1	1
3	2	2	2
6	3	3	3
5	3	3	3
3	2	2	2
4	1	1	1
5	3	3	3
5	1	1	1
4	1	1	1
3	1	1	1

6	2	2	2
3	2	2	2
5	2	2	2
3	1	1	1
3	1	1	1
3	1	1	1
3	2	2	2
4,3		1,89	
		3,00	
	11	29	36
	30,55	80,55	100,00

- El 30,00% de cantidad de capacitaciones tomadas en la post-prueba fueron menores a su cantidad Promedio.
- El 80,55% de cantidad de capacitaciones tomadas en la post-prueba fueron menores a la Meta Planteada.
- El 100% de cantidad de capacitaciones tomadas en la post-prueba fueron menores a su cantidad promedio en la post-prueba.

Figura 40

Informe de resumen pre-prueba KPI 5

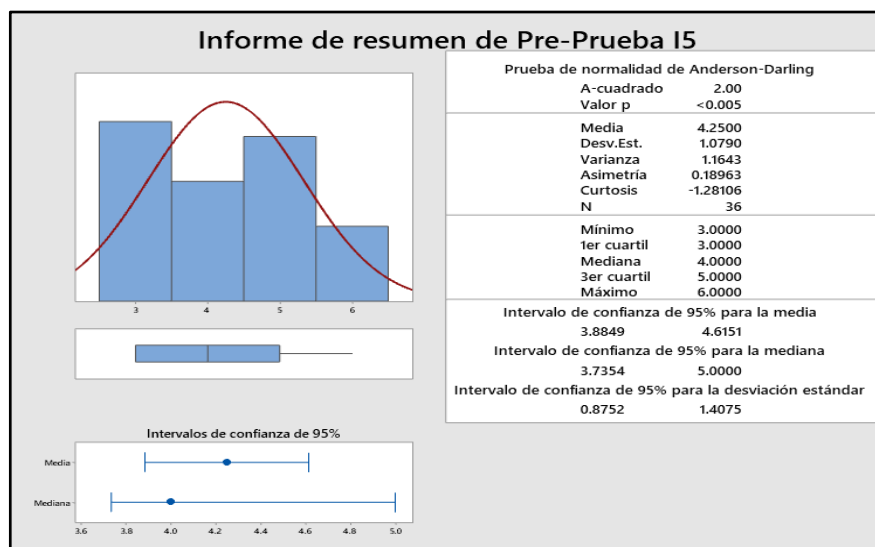
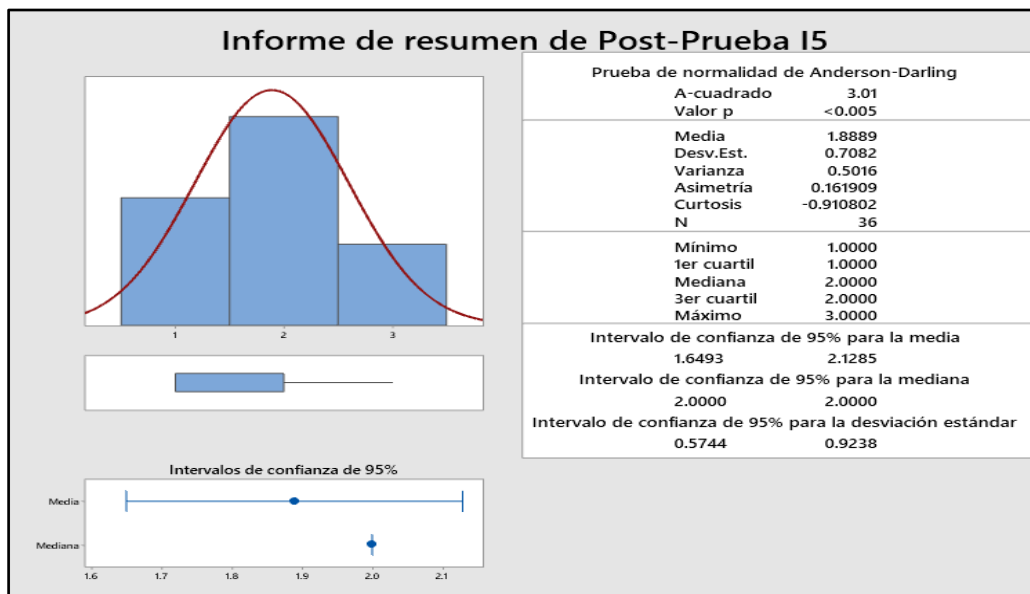


Figura 41

Informe de resumen post-prueba KPI 5



- La información obtenida no tiene un comportamiento normal debido a que el Valor p es menor α (0,005), lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se superponen.
- La distancia “promedio” de la cantidad de capacitaciones de los colaboradores con respecto a la media es de 0,7082.
- Alrededor del 95% de la cantidad de capacitaciones de los colaboradores están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 1,6493 y 2,1285.
- La Curtosis = -0,910802 indica que hay valores de cantidad con picos muy bajos.
- La Asimetría= 0,161909 indica que la mayoría de la cantidad de capacitaciones son altas.
- El 1er Cuartil (Q1) = 1,00 minutos indica que el 25% de la cantidad de capacitaciones son altas. es menor que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 2,00 minutos indica que el 75% de la cantidad de capacitaciones son altas. es menor que o igual a este valor.

5.2. Contrastación de hipótesis

Se comparo los resultados de la pre-prueba y post-prueba que se identificó anteriormente. El método detallado es el siguiente:

Análisis de los resultados para el tiempo para desarrollar la evaluación: KPI 1

Se tuvo que verificar el impacto de la implementación de la aplicación móvil de realidad aumentada en tiempo real para el desarrollo de una evaluación del proceso de capacitación de colaboradores del área de corte y empaque realizada en la empresa. La medición se toma antes de que se utilice la aplicación móvil "C-OPP" (prueba previa), y la siguiente medición se toma después de que se utilice la aplicación móvil "C-OPP" (prueba posterior).

La tabla muestra los tiempos de desarrollo de la evaluación para las dos muestras:

Tabla 73

Tiempos para el desarrollo de evaluación en la pre -prueba

		Resultados											
Pre-Prueba		56	54	53	51	59	54	58	57	59	56	48	46
		55	57	54	59	47	55	59	47	57	59	57	56
		52	57	51	50	46	52	49	56	51	48	47	50

Tabla 74

Tiempos para el desarrollo de evaluación en la post -prueba

		Resultados											
Post-Prueba		29	26	27	20	23	26	26	22	21	22	26	30
		30	22	23	25	23	25	22	28	27	28	26	23
		27	25	29	27	25	22	29	20	27	24	20	26

Hi: Implementar el aplicativo móvil (“C-OPP”) baja considerablemente el tiempo que se necesita para desarrollar la evaluación (Post-Prueba) en comparación a no utilizar el aplicativo móvil (“C-OPP”) (Pre-Prueba).

Se resuelve:

- **Planeamiento de la hipótesis:**

μ_1 = Indica la media del tiempo que se demora en desarrollar de evaluación en la pre-prueba.

μ_2 = Indica la media del tiempo que se demora en desarrollar de evaluación en la post-prueba.

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha: $\mu_1 > \mu_2$

Prueba T e IC de dos muestras: pre-prueba I1; post-prueba I1

Método

μ_1 : media de pre-prueba KPI1

μ_2 : media de post-prueba KPI1

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Tabla 75

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Pre-Prueba KPI1	3	53.39	4.24	0.71
Post-Prueba KPI1	3	25.03	2.90	0.48

Tabla 76*Estimación de la diferencia*

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
28.361	(26.647; 30.075)

Tabla 77*Prueba*

Resultados		
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$	
Valor T	GL	Valor p
33.09	61	0.000

Decisión estadística

Puesto que el valor-p = 0.000 < $\alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

Contrastación para el tiempo para calificar la evaluación de los colaboradores:**KPI 4**

El impacto de la implementación de aplicaciones móviles con realidad aumentada en tiempo real debe considerarse para calificar para la evaluación de los colaboradores capacitados. La medición se toma antes de que se utilice la aplicación móvil "C-OPP" (prueba previa), y la siguiente medición se toma después de que se utiliza la aplicación móvil "C-OPP" (prueba posterior).

La tabla contiene los tiempos de entrenamiento para las dos muestras:

Tabla 78*Tiempos para calificar las evaluaciones en la pre -prueba KPI4*

	Resultado											
Pre- Prueba	8	8	9	7	7	8	8	8	9	8	6	7

8	7	9	7	7	8	6	7	9	7	7	8
6	6	9	9	6	6	9	9	6	6	9	6

Tabla 79

Tiempos para calificar las evaluaciones en la post -prueba KPI4

	Resultado											
Post-Prueba	2	2	1	1	2	3	1	1	2	1	3	1
	1	1	1	2	3	1	2	3	1	2	2	3
	2	2	1	3	3	1	1	2	3	1	1	1

Hi: El uso del aplicativo móvil (“C-OPP”) disminuye considerablemente el tiempo desarrollar la evaluación de todos los capacitados (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se utilizó el aplicativo móvil (Pre-Prueba).

Se resuelve:

- **Plantear la hipótesis:**

μ_1 = Mediana del tiempo de desarrollo de material en la pre-prueba.

μ_2 = Mediana del tiempo de desarrollo de material en la post-prueba.

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha: $\mu_1 > \mu_2$

Mann-Whitney: Sin aplicativo (C-OPP) KPI4; Con aplicativo (C-OPP Prueba

KPI4

Tabla 80

Método KPI4

Datos
η_1 : mediana de Pre-Prueba I4
η_2 : mediana de Post-Prueba I4
Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$

Tabla 81*Estadísticas descriptivas KPI4*

Tipo de muestra	N	Calculo mediana
Pre-Prueba I4	36	7.5
Post-Prueba I4	36	2.0

Tabla 82*Estimando diferencia KPI4*

Diferencia	IC diferencia	Confianza alcanzada
6	(5; 6)	95.06%

Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$

Hipótesis $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$

alterna

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	1962.00	0.000
Ajustado para empates	1962.00	0.000

Decisión estadística

Puesto que el valor - $p = 0.000 < \alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

Contrastación para la cantidad de capacitaciones tomadas: KPI 5

Se debe verificar el impacto en la implementación de la aplicación móvil de realidad aumentada en la cantidad de capacitación recibida por los colaboradores. La medición se toma antes de usar la aplicación móvil "C-OPP" (prueba previa), y la

siguiente medición se toma después de que se use la aplicación móvil "C-OPP" (prueba posterior).

Esta tabla muestra el tiempo que se evaluaron dos muestras:

Tabla 83

Cantidad de capacitaciones tomadas pre -prueba KPI5

	Resultados											
Pre-Prueba	5	5	4	5	6	4	5	4	5	4	5	3
	4	4	3	6	3	5	6	3	3	6	5	3
	4	5	5	4	3	6	3	5	3	3	3	3

Tabla 84

Cantidad de capacitaciones tomadas post -prueba KPI5

	Resultados											
Post-Prueba	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1
	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	3	3	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2

Hi: El uso del aplicativo ("C-OPP") disminuye considerablemente el tiempo para realizar la evaluación (Post-Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre-Prueba).

Solución:

- **Planeamiento de la hipótesis:**

μ_1 = Mediana para Tiempo para rendir la evaluación Pre-Prueba.

μ_2 = Mediana para Tiempo para rendir la evaluación Post-Prueba.

Ho: $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha: $\mu_1 > \mu_2$

Mann-Whitney: Sin el uso de C-OPP KPI 5; Con el uso de C-OPP KPI 5

Tabla 85*Método KPI5*

Datos
η_1 : mediana de Pre-Prueba I5
η_2 : mediana de Post-Prueba I5
Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$

Tabla 86*Estadísticas descriptivas KPI5*

Muestra	N	Mediana
Pre-Prueba KPI 5	36	4
Post-Prueba I5	36	2

Tabla 87*Estimación de la diferencia KPI5*

Diferencia	IC para la diferencia	Confianza alcanzada
2	(2; 3)	95.06%

PruebaHipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$ Hipótesis $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$

alterna

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	1962.00	0.000
Ajustado para empates	1962.00	0.000

Decisión estadística

Puesto que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

CAPÍTULO VI
DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6.1. Discusión

A partir de los resultados encontrados, se acepta la hipótesis alternativa general que establece que existe relación de dependencia entre la implementación de una aplicación móvil con realidad aumentada con el proceso de capacitación del área de corte y empaque en la empresa OppFilm S.A.

Estos resultados van de la mano con lo indica por Cárdenas (2021), Ibaca (2019) y Fernández (2017), quienes indican que el uso de herramientas tecnológicas como un aplicativo realidad aumentada ayuda y mejorar los procesos en el área de educación y capacitación de las diversas áreas en la empresa.

Cuando se necesita optimizar tiempo al momento de realizar una evaluación se coincide con López, Hormechea, González, y Camelo (2019) quienes indican que el uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada puede adecuarse a diferentes áreas, por lo tanto, puede ayudar en optimizar tiempos cuando de horas hombre se habla.

Se necesita elevar el nivel de comprensión de las personas capacitadas, de esta forma tendrán mayor recepción cuando se le den la inducción sobre sus funciones de puesto. Lasheras (2018) coincide al indicar que es de mayor agrado para los capacitados interactuar con un dispositivo móvil con realidad aumentada.

Por último, es importante señalar que la finalidad de un proceso de capacitación es incluir conocimiento sobre diferentes temas al capacitado, por lo tanto, es importante captar toda su atención y que sienta interés. Husted et al., 2021) coinciden al indicar que los dispositivos móviles formar parte importante en la vida actual y se obtiene mucho conocimiento desde esas fuentes, siempre que sean del agrado del usuario.

6.2. Conclusión

- Se constató una reducción del 47% en el tiempo de desarrollo al utilizar la aplicación móvil C-OPP para evaluar colaboradores capacitados en diversas áreas.
- Es importante indicar que el uso de la aplicación C-OPP, mejoro la comprensión en los colaboradores en capacitación de malo a bueno, obteniendo como resultado mayor comprensión de los temas dictados.
- Es notorio que el uso del aplicativo móvil C-OPP, mejoro la satisfacción de los colaboradores en capacitación de insatisfecho a muy satisfecho, fomentando en los colaboradores la intención de interactuar con el aplicativo y por consecuencia conocer sus herramientas audiovisuales
- Es importante indicar que el uso de la aplicación C-OPP, bajó en un 24% los tiempos que utiliza el capacitador para revisar las evaluaciones de los colaboradores de las diferentes áreas.
- Es importante indicar que el uso de la aplicación C-OPP, bajó en un 44% la cantidad de capacitaciones que necesitan los colaboradores de cada área para poder entender los diferentes temas tratados los cuales están totalmente relacionados a sus labores diarias, garantizando eficiencia y productividad.

6.3. Recomendaciones

- a) Se sugiere, actualizar el manual del aplicativo C-OPP, para tener una información adecuada y real, agregando las nuevas funcionalidades que puedan implementarse.
- b) Se sugiere mayor control en el acceso a la base de datos para garantizar la veracidad de la información y que inserción de data sea con autenticación.
- c) Se recomienda seguir el mismo enfoque de desarrollo e implementación para garantizar la estabilidad y durabilidad del proyecto para un fácil mantenimiento o actualización.
- d) Se sugiere, el seguimiento de los capacitadores al momento de la capacitación para garantizar el correcto uso del aplicativo.
- e) Se sugiere, actualizar los conocimientos sobre la tecnología de realidad aumentada e incursionar en la realidad virtual para brindar mejores resultados desde el sitio de trabajo.
- f) Se sugiere seguir con el trabajo de investigación sobre nuevas tecnologías enfocado a la realidad aumentada, a fin de dar sostenibilidad al proyecto.
- g) Se deben mantener los estándares de desarrollo de aplicaciones para mantener la calidad de la aplicación.

REFERENCIAS

- Arrunategui, V. (2019). *Implementación de una Aplicación Móvil Utilizando Realidad Aumentada para el Desarrollo del Turismo en la Región de Tumbes – 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH CATOLICA. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15022?show=full>
- Andrade, D. Cabezas, E., y Torres, J. (2018) *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15424>
- Benites, M. y Bocanegra, T. (2021). *Realidad Aumentada para el Sector Retail* [Trabajo de investigación para optar el grado académico de Maestro en Administración y Dirección de Negocios, Universidad de Lima]. Repositorio de la Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/14797>
- Changuán, M. (2020). Capacitación del talento humano y productividad: Una revisión literaria. *Eca sinergia*, 11(2), 166-173. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i2.2254
- Chiuyari, J. (2019). *Descripción de actividades para asegurar el control de calidad en las películas plásticas producidas en la Empresa OPPFILM PERÚ S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5186>
- Cárdenas, M. (2021). *Sistema de Realidad Aumentada para la Capacitación en un Torno Industrial por medio de la Detección de Marcadores Basados en Descriptores Clásicos* [Tesis de posgrado, Postgrado Interinstitucional Ciencia y Tecnología]. Repositorio Institucional CIO. <http://cio.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1002/1223>

- de la Horra Villacé, I. (2017). Realidad Aumentada, una Revolución Educativa. *EDMETIC*, 6(1), 9-22. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5762>
- Fernández, M. (2017). *Aplicación del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) al Uso de la Realidad Aumentada en Estudios Universitarios* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba]. Repositorio Institucional UCOPress. <http://hdl.handle.net/10396/14886>
- Galeote, E. (2021). *Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: Herramientas Emergentes de Comunicación Arquitectónica* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Biblioteca ETS Arquitectura. <https://oa.upm.es/66273/>
- Polgar, S. y Thomas, S. (2021). *Introducción a la Investigación en Ciencias de la Salud*. Elsevier Health Sciences. <https://bit.ly/39kcMHx>
- Google Maps. (2022). *Ubicación de la empresa OppFilm S.A.* <https://bit.ly/3zxp0XI>
- Hernández, H., Mora, M., y Reyes, G. (2019). La Realidad Aumentada en los Procesos de Manufactura. *Unam*. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxiv/docs/2.05.pdf>
- Husted, S., Sánchez, K. y Pimentel, J. (2021). *Realidad Aumenta: Diseño y Desarrollo de una Herramienta Didáctica para la Industria*. McGraw-Hill. <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/19676>
- Ibaca, E. (2019). *Desarrollo de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada para Exploración Históricas del Campus de la Universidad de Concepción* [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción Chile]. Repositorio Institucional BIBLIOTECAS UdeC. <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/401>
- Lasheras, C. (2018). *La Realidad Aumentada como Recurso Educativo en la enseñanza de Español como Lengua Extranjera* [Tesis de maestría,

Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio DIGITAL.
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/7039>

López, C., Hormechea, K., González, L., y Camelo, Y. (2019). *Uso de la Realidad Aumentada como Estrategia de Aprendizaje para la Enseñanza de Ciencias Naturales* [Tesis de posgrados, Universidad Cooperativa de Colombia] Repositorio Institucional <http://hdl.handle.net/20.500.12494/14569>

López, J. (2011). El proceso de capacitación, sus etapas e implementación para mejorar el desempeño del recurso humano en las organizaciones. *Contribuciones a la Economía*, 12, 1-18.
<https://www.eumed.net/ce/2011b/jmggl.pdf>

Montoya, A. y Rios, J. (2018). *Aplicación Móvil Basada en Realidad Aumentada para el Marketing Empresarial del Centro Comercial Apiat* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Del Norte]. Repositorio Institucional UPN.
<https://hdl.handle.net/11537/14879>

Mora, J., Muñoz, F., Merce, R. y Valero, I. (2020). Herramientas de apoyo a la creación de narrativas de riesgo en experiencias de realidad virtual. *ORP Journal*, p. 73-92. <http://hdl.handle.net/2117/333779>

Nuñez, J. (2021). *Realidad Aumentada en Logística: Impacto en la Productividad de Almacenes de Empresas Industriales de Lima* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL.
<https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/11964>

OppFilm. (2016). *Misión Visión de la empresa OppFilm S.A.* obengroup.
<https://www.obengroup.com/es/nosotros>

Quispe, R. (2019). *Efectos del Uso de Tecnología Digital en las Capacitaciones del Personal, en el Sector Minero Perú, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad

Continental]. Repositorio Institucional Continental.

<https://hdl.handle.net/20.500.12394/6107>

Rengifo, R. (2018). *Proceso de capacitación y el desempeño laboral del personal administrativo del organismo de evaluación y fiscalización ambiental* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – UCV.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/16316>

Rivera, F. (2018). *La Realidad Aumentada Transforma a las Fábricas y sus Productos*. Reporteroindustrial.com. <https://www.reporteroindustrial.com/temas/La-realidad-aumentada-transforma-a-las-fabricas-y-sus-productos+123663>

Rodríguez, F. (2019) *Un Caso Practico de Mobile-D* [Tesis de maestria, Universidad Politécnica de Madrid]. Depositado por Biblioteca Universitaria Campus Sur. <https://oa.upm.es/58690/>

Sangama, A. (2020). *Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Union]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/3906>

Ulrich, C., Cabrero, P., y González, D. (2019). *Realidad Aumentada Sin Marcadores Posibilidades, Librerías y Prueba de Concepto* [Tesis de Pregrado, Universidad Comptunse de Madrid]. Repositorio Institucional de la UCM. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/64815/>

Valera, G. (2020). *App de Entrenamiento en Realidad Aumentada para Prevención de Riesgos Laborales* [Tesis de maestria, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Repositorio Acedemico UPC. <http://hdl.handle.net/10757/654484>

Velásquez, S., Monsalve, D., Zapata, M., Gómez, M., y Ríos, J. (2019). Pruebas a aplicaciones móviles: avances y retos. *Lámpsakos*, 1(21), 39-50.
doi:<https://doi.org/10.21501/21454086.2983>

Villén, S. y Ruiz, F. (2021). Arte en realidad aumentada y empresas tecnológicas en los espacios públicos digitales. *Tsantsa. Revista De Investigaciones artísticas*, (12),3–8.

<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/tsantsa/article/view/4045>

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>Problema Principal:</p> <p>¿En qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, aplicando la Metodología Mobile – D mejorará el proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?</p> <p>Objetivos Específicos</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar en qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, utilizando metodología Mobile - D, mejora el proceso de capacitación de los colaboradores del área de producción de la empresa OPPFILM S.A.</p>	<p>1. Antecedentes</p> <p>A nivel nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bocanegra y Benites (2021) en su tesis titulada investigación Realidad Aumentada para Sector Retail. • Valera (2020) en su trabajo de investigación titulada App de Entrenamiento 	<p>Hipótesis genera:</p> <p>Si se usa una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, aplicando la Metodología Mobile-D, entonces, mejora la capacitación para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.</p> <p>Hipótesis Especifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se usa una Aplicación Móvil con 	<p>Variable</p> <p>Independiente</p> <p>Aplicativo móvil con realidad aumentada</p>	<p>Tiempo para desarrollar la evaluación.</p> <p>Nivel de Compresión de los colaboradores en capacitación.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada disminuirá el tiempo para desarrollar la evaluación para la capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.? • ¿En qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada mejorará el nivel de comprensión del colaborador en la capacitación para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.? • ¿En qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad 	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar en qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, disminuye el tiempo para desarrollar la evaluación de la capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A. • Determinar en qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, mejora el nivel de comprensión de los colaboradores capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A. 	<p>en Realidad Aumentada para Prevención de Riesgos Laborales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuñez (2021) en su tesis titulada Realidad Aumentada en Logística: Impacto en la Productividad de Almacenes de Empresas Industriales de Lima. • Arrunategui (2019) en su tesis titulada Implementación de una Aplicación Móvil Utilizando realidad Aumentada para el Desarrollo del Turismo en la Región de Tumbes 	<p>Realidad, entonces, disminuye el tiempo para desarrollar la evaluación de la capacitación de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se usa una Aplicación Móvil con Realidad, entonces, mejora el nivel de comprensión de los colaboradores capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A. • Si se usa una Aplicación Móvil con Realidad, entonces, mejora el nivel de satisfacción de los colaboradores 	<p>Variable Dependiente</p> <p>Proceso de capacitación de colaboradores del área de producción</p>	<p>Nivel de Satisfacción de los colaboradores en capacitación.</p> <p>Tiempo para calificar la evaluación.</p> <p>Cantidad extra de capacitación</p>
<p>A nivel internacional:</p>					

<p>Aumentada mejorará el nivel de satisfacción del colaborador en la capacitación para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada disminuirá el tiempo para calificar la evaluación la capacitación a los colaboradores para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A.? • ¿En qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada disminuirá la cantidad extra de capacitaciones de los colaboradores del área de producción en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar en qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, mejora el nivel de satisfacción de los capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A. • Determinar en qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, disminuye el tiempo para calificar las evaluaciones de la capacitación a los colaboradores para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cárdenas (2021) en su tesis titulada Sistema de Realidad Aumentada para la Capacitación en un Torno Industrial por Medio de las Detección de Marcadores Basados en Descriptores. • Fernández (2017) en su tesis titulada Aplicación del Modelo de Aceptación (TAM) al uso de la Realidad Aumentada en Estudios Universitarios. • Husted, Sánchez y Pimentel (2021) En su proyecto de investigación titulado Realidad Aumentada: Diseño y Desarrollo de una Herramienta 	<p>capacitados en la capacitación del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se usa una Aplicación Móvil con Realidad, entonces, disminuye el tiempo para calificar las evaluaciones de la capacitación a los colaboradores para el área de producción en la empresa OPPFILM S.A. • Si se usa una Aplicación Móvil con Realidad, entonces, disminuye la cantidad extra de capacitaciones de los colaboradores del área de producción en
---	---	--	--

empresa S.A.?	OPPFILM	• Determinar en qué medida el uso de una Aplicación Móvil con Realidad Aumentada, disminuye la cantidad extra de capacitaciones de los colaboradores del área de producción en la empresa OPPFILM S.A.	Didáctica para la Industria	la la empresa OPPFILM S.A.
------------------	---------	--	--------------------------------	----------------------------------

Anexo 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	TECNICA	UNIDAD MEDIDA	RANGO VARIABILIDAD	INSTRUMENTO
Proceso de capacitación de colaboradores del área de producción	Tiempo	Tiempo para desarrollar la evaluación.	Registro	Minutos	[45-60]	Levantamiento de información
		Tiempo para calificar la evaluación.			[6-9]	Levantamiento de información
	Calidad	Compresión de los colaboradores en capacitación.	Registro	Escarlar de Likert	Muy malo	Cuestionario y ficha de evaluación
					Malo	
Calidad	Satisfacción de los colaboradores en capacitación.	Registro	Escarlar de Likert	Muy bueno	Cuestionario y ficha de evaluación	
				Muy malo		Malo
Aplicación Móvil con Realidad Aumentada	Cantidad	Cantidad extra de capacitación	registro	Unidades	[3-6]	Levantamiento de información
		Presencia – Ausencia				

Anexo 3: MÓDULOS A DESARROLLAR – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Modulo	Código	Descripción
M001	RF01	La aplicación móvil tendrá una pantalla de bienvenida donde se muestre una foto y el logo de sobre la empresa, esta debe de durar 3 segundos aproximadamente.
M002	RF02	Debe mostrar una pantalla donde se pueda ingresar el usuario y la contraseña, debe contar con la opción registrar.
M003	RF03	Una vez bloqueado al sistema a la aplicación, el sistema deberá mostrar las opciones de capacitación, records y quienes somos.
	RF04	Dentro de la opción capacitación, deberá mostrar los 3 puestos claves del área (Empacador, Digitador, Montacargas)
	RF05	Al seleccionar el puesto, deberá empezar la evaluación. Con un total de 7 preguntas
M004	RF06	Deberá contar con un botón para retroceder cuando se desea hacerlo.
	RF07	Antes de iniciar la prueba, enfocar con la cámara una superficie que contenga varios colores, con la finalidad que el marcador se torne color amarillo, aunque lo ideas es que sea de color verde y oprimir el botón para tomar la foto que servirá como marcador.
	RF08	Al iniciar la primera prueba, deberá mostrar el objeto 3d que servirá como referencia para poder responder las preguntas.
	RF09	En el sistema el colaborador empieza con 20 puntos y según va eligiendo las respuestas

incorrectas, esta deberá disminuir en 5 puntos.

	RF10	El puntaje mínimo es de 5 puntos
M005	RF11	El usuario deberá continuar con las 7 preguntas por el puesto asignado.
M006	RF12	Al finalizar el usuario deberá presionar el botón que indica el puesto para poder obtener los resultados de su evaluación.
	RF13	En la pantalla de resultados deberá mostrar el puntaje obtenido por cada pregunta, el puntaje total y una equivalencia donde indica si esta Desaprobado, necesita capacitación o aprobado.
M007	RF14	En la pantalla de resultados el usuario podrá elegir los otros dos puestos para seguir con la evaluación.
	RF15	En la pantalla de resultados el usuario podrá tener un botón que le envíe al resultado final y obtener su puntaje final.
M008	RF16	El usuario deberá pasar los tres puestos.
M009	RF17	El usuario deberá poder registrarse con su email.
M010	RF18	El usuario podrá ver los records obtenidos.
M011	RF19	EL usuario podrá saber sobre la empresa desde la opción "Quienes somos"
M012	RF20	El usuario deberá iniciar sesión con un correo ya registrado.

Anexo 4 FICHA DE OBSERVACION 1

Fecha: __/__/__

Investigador:

ASPECTOS A OBSERVAR:

KPI1: Tiempo para desarrollar la evaluación

Nro.	Pre-Prueba	Post-Prueba
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		

Anexo 5: CUESTIONARIO 1

Aspectos a medir:

KPI 2: Nivel de comprensión de los colaboradores capacitados

Califica el nivel de comprensión sobre los temas tratados utilizando el aplicativo con realidad aumentada.

Utilizar la siguiente escala:

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy bueno

Nro.	Enunciados	1	2	3	4	5
1	Facilidad para usar las herramientas asignadas a la capacitación para cada uno de los puestos.					
2	Facilidad para entender las diferentes interfaces y se pueda trabajar de forma intuitiva, manejado con estándares establecidos					
3	Facilidad para interactuar con las diferentes opciones dictados en la capacitación, ayudando a sus compañeros al mejor entendimiento del tema.					

Anexo 6: CUESTIONARIO 2

Aspectos a medir:

KPI 3: Nivel de satisfacción de los colaboradores capacitados

Califica el nivel de aceptabilidad sobre la usabilidad del aplicativo con realidad aumentada.

Utilizar la siguiente escala:

1. Nada satisfecho
2. Insatisfecho
3. Medio satisfecho
4. Satisfecho
5. Totalmente satisfecho

Nro.	Enunciados	1	2	3	4	5
1	¿Cuál es su satisfacción con respecto a la capacitación obtenida sobre los diferentes puestos?					
2	¿Considera que la metodología y las herramientas utilizadas para la capacitación cumple con sus expectativas?					
3	¿Cuál es su nivel de satisfacción al usar la tecnología en la capacitación?					

Anexo 7: FICHA DE OBSERVACIÓN 2

Fecha: __/__/__

Capacitador:

ASPECTOS A OBSERVAR:

KPI 4: Tiempo para calificar la evaluación

Nro.	Pre-Prueba	Post-Prueba
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		

Anexo 8: FICHA DE OBSERVACIÓN 3

Fecha: __/__/__

Técnico:

ASPECTOS A OBSERVAR:

KPI 5: Cantidad de capacitaciones excedidas

Nro.	Pre-Prueba	Post-Prueba
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		

Anexo 9: FICHA DE ENCUESTA A LOS COLABORADORES PRUEBA DE NAVEGACIÓN

Idencia Revisar Vista Complementos Ayuda ¿Qué desea hacer?

AaBbCcDc AaBbCcDc AaBbCc AaBbCc AaB AaBbCcD AaBbCcDc AaBbCcDc AaBbCcDc AaBbCcDc

Normal Sin espa... Título 1 Título 2 Título Subtítulo Énfasis sutil Énfasis Énfasis int...

Párrafo Estilos

3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16 17

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS COLABORADORES - PRUEBA DE USABILIDAD: APP "C-OPP"

Las siguientes preguntas deberán responderlas teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración

MUY DIFÍCIL	DIFÍCIL	MEDIO	FÁCIL	MUY FÁCIL
1	2	3	4	5

- ¿Cómo fue para usted la interacción con el objeto 3D? ____
- ¿Cómo fue para usted ver los objetos 3D? ____
- ¿Cómo fue para usted el desarrollo de la evaluación? ____
- En general, ¿Cómo considera el uso de la aplicación móvil? ____
- ¿Cómo fue la navegación por lo diferentes pantallas de la aplicación móvil? ____
- ¿Cómo fue su experiencia de los diferentes puestos? ____
- ¿Cómo fue para usted realizar el ingreso al Aplicación? ____
- ¿Tiene alguna sugerencia para mejoras de la aplicación móvil? Sí ____ No ____

¿Cuál?

Anexo 10: FICHA DE ENCUESTA A LOS COLABORADORES PRUEBA DE USABILIDAD

Microsoft Word interface showing the document content. The ribbon includes 'Vista', 'Complementos', 'Ayuda', and '¿Qué desea hacer?'. The 'Estilos' section shows 'Normal' selected.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS CAPACITADORES - PRUEBA DE USABILIDAD: APP "C-OPP"

Las siguientes preguntas deberán responderlas teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración

MUY DIFÍCIL	DIFÍCIL	MEDIO	FÁCIL	MUY FÁCIL
1	2	3	4	5

- ¿Fue fácil ingresar a la aplicación? _____
- ¿Fue fácil explicar la aplicación? _____
- ¿Fue fácil el registro de las evaluaciones? _____
- ¿Fue fácil reconocer los objetos 3d? _____
- ¿Cómo fue para usted realizar la creación de usuarios y registro de usuarios nuevos? _____
- En general, ¿Cómo considera el uso de la aplicación móvil? _____
- ¿Cómo fue la navegación por lo diferentes pantallas de la aplicación móvil? _____
- ¿Tiene alguna sugerencia para mejoras de la aplicación móvil?
- Sí _____ No _____
- ¿Cuál?

Anexo 11: CARTA DE ACEPTACIÓN



CARTA DE ACEPTACION

CARTA DE ACEPTACION PARA LA REALIZACION DE UN PROYECTO DE INVESTIGACION EN LA EMPRESA OPPFILM S.A.

Dra.

Liset Rodriguez Baca

Directora de la carrera profesional de ingeniería de sistemas

Facultad de ingeniería y arquitectura

Universidad Autónoma del Perú

Presente.

De nuestra consideración.

Es grato dirigirme a ustedes en representación de la empresa OppFilm S.A. para hacer de su conocimiento que los señores Gomez Valencia Ethson Angel y Aranda Perez Edwin Orlando, estudiantes de la universidad autónoma del Perú que usted representa, ha sido admitido para realizar el proyecto de tesis "Aplicación móvil con realidad aumentada para mejorar el proceso de capacitación en el área de producción de la empresa OppFilm S.A" en el área de sistema.

Atentamente

OPP FILM S.A.

Jefe de S.A. 1941

Eduardo Bornaz Castro

Anexo 12: VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Validación del instrumento: Nivel de satisfacción de los colaboradores capacitados

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del evaluador: JULIO CESAR ROSALES RODRIGUEZ
DNI: 44610646

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



21 de febrero de 2022

Firma del experto

Validación del instrumento: Nivel de comprensión de los colaboradores capacitados

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del evaluador: JULIO CESAR ROSALES RODRIGUEZ
DNI: 44610646

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



21 de febrero de 2022

Firma del experto

Validación del instrumento: Tiempo para desarrollar la evaluación

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del evaluador: JULIO CESAR ROSALES RODRIGUEZ
DNI: 44610646

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



21 de febrero de 2022

Firma del experto

Validación del instrumento: Nivel de satisfacción de los colaboradores capacitados

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del evaluador: ACCHO ROJAS, VLADIMIR BRAULIO
DNI: 45843235

21 de febrero de 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del experto

Validación del instrumento: Nivel de comprensión de los colaboradores capacitados

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del evaluador: ACCHO ROJAS, VLADIMIR BRAULIO
DNI: 45843235

21 de febrero de 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del experto

Validación del instrumento: Tiempo para desarrollar la evaluación

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del evaluador: ACCHO ROJAS, VLADIMIR BRAULIO
DNI: 45843235

21 de febrero de 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del experto

Anexo 13: VALIDACION TURNITING

tesis 30.06.22

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %

INDICE DE SIMILITUD

12 %

FUENTES DE INTERNET

1 %

PUBLICACIONES

4 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.autonoma.edu.pe

Fuente de Internet

10 %

2

1library.co

Fuente de Internet

1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado