



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E
INFORMÁTICOS

Tema:

APLICATIVO MÓVIL CON INTEGRACIÓN A SAP BAJO LA
PLATAFORMA ANDROID PARA EL CONTEO Y RECONTEO DE
INVENTARIOS FÍSICOS WM DE LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL
S.A.

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Aplicaciones para dispositivos móviles

AUTOR: Carranza Paredes Hernán Alexander

TUTOR: Ing. Álvarez Mayorga Edison Homero

Ambato - Ecuador
Agosto, 2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: “APLICATIVO MÓVIL CON INTEGRACIÓN A SAP BAJO LA PLATAFORMA ANDROID PARA EL CONTEO Y RECONTEO DE INVENTARIOS FÍSICOS WM DE LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.”, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Carranza Paredes Hernán Alexander, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, agosto 2020



Firmado electrónicamente por:
**EDISON HOMERO
ÁLVAREZ MAYORGA**

Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “APLICATIVO MÓVIL CON INTEGRACIÓN A SAP BAJO LA PLATAFORMA ANDROID PARA EL CONTEO Y RECONTEO DE INVENTARIOS FÍSICOS WM DE LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.”, es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2020



Carranza Paredes Hernán Alexander

CC: 1804729810

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Carranza Paredes Hernán Alexander, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado “APLICATIVO MÓVIL CON INTEGRACIÓN A SAP BAJO LA PLATAFORMA ANDROID PARA EL CONTEO Y RECONTEO DE INVENTARIOS FÍSICOS WM DE LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.”, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidenta del Tribunal.

Ambato, agosto 2020.



Firmado electrónicamente por:
**ELSA PILAR
URRUTIA**

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**HERNAN FABRICIO
NARANJO AVALOS**

Ing. Hernán Naranjo
PROFESOR CALIFICADOR



Firmado electrónicamente por:
**FRANKLIN OSWALDO
MAYORGA MAYORGA**

Ing. Franklin Mayorga
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, agosto 2020



Carranza Paredes Hernán Alexander

CC: 1804729810

AUTOR

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico especialmente a mi hijo Joseph quien es el pilar más importante y es quien me motiva cada día a seguir adelante y cumplir las metas propuestas en mi vida.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy, sentando en mi valores y responsabilidades, quienes me han apoyado incondicionalmente toda la vida para crecer como ser humano y profesional.

A mis hermanos quienes siguen mis pasos y estoy seguro de que serán igual o mejor que yo en un futuro.

Hernán Alexander Carranza Paredes

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento eterno a Dios quien ha permitido que todo esto pueda suceder y me encuentre cumpliendo una meta más en mi vida.

Agradezco a mi familia por haberme brindado todas las herramientas para estar en donde estoy ahora.

Mi agradecimiento especial a aquellos profesionales quienes me han acompañado en este corto, pero tan productivo camino.

Al Ing. Clay Aldas quien ha estado al frente no solo de mi sino de todos los estudiantes quienes nos hemos forjado en nuestra querida facultad impulsándonos cada día para cumplir con todo lo propuesto.

Al Ing. Edison Álvarez quien ha sido mi dirección y soporte en la construcción de mi tesis, quien con todo sus consejos e instrucciones he podido culminar con éxito este proceso.

A William Velastegui que gracias a su apoyo todo esto ha sido posible, quien me dio la oportunidad de desarrollar mi tema de tesis.

A Yolanda Crespo quien me ha acompañado en el desarrollo de mi proyecto, dándome los conocimientos necesarios para lograr el cumplimiento de este.

A mis queridos maestros quienes durante mis estudios universitarios han compartido todos sus conocimientos para hacer de mi un profesional apto para cumplir con mis funciones.

Por último, a la Universidad Técnica de Ambato, que me dio la oportunidad de forjarme como profesional en sus aulas, con todo su equipo de grandes profesionales quienes trabajan arduamente para forjar a los futuros profesionales del país.

Hernán Alexander Carranza Paredes

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1 Contextualización del problema.....	2
1.1.2 Fundamentación Teórica.....	3
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo General	11
1.2.2 Objetivos específicos	11
CAPITULO II METODOLOGÍA	12
2.1 Materiales	12
2.2 Métodos	14
2.2.1 Modalidad de la Investigación	14
2.2.2 Población y Muestra.....	15
2.2.3 Recolección de Información	15
2.2.4 Procesamiento y Análisis de Datos	22
2.2.5 Desarrollo del proyecto	22
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
3.1 Desarrollo de la propuesta.....	23

3.1.1	Metodología de Desarrollo.....	23
3.1.1.1	Comparativa de metodologías de desarrollo de software.....	23
3.1.1.2	Metodología escogida.....	31
3.1.2	Análisis comparativo de las herramientas para el Desarrollo	31
3.1.3	Aplicación de Metodología Mobile D.....	33
3.2.3	Fase de Exploración	34
3.2.3.1	Establecimiento de Grupos de interés	34
3.2.3.2	Definición de Alcance	34
3.2.3.3	Establecimiento del proyecto	36
3.2.4	Fase de Inicialización.....	40
3.2.4.1	Configuración del entorno.....	40
3.2.4.2	Planificación Inicial.....	49
3.2.5	Fase de Producción	52
3.2.5.1	Iteración 1 - Módulo de definición de procesos	52
3.2.5.2	Iteración 2 - Módulo de Asignación de Inventarios en SAP	60
3.2.5.3	Iteración 3 - Módulo de creación de funciones en SAP y Api Rest. 67	
3.2.5.4	Iteración 4 - Módulo de implementación del aplicativo móvil	79
3.2.5.5	Iteración 5 - Módulo de creación de reporte de diferencias	109
3.2.6	Fase de Estabilización	113
3.2.7	Fase de Pruebas	118
3.2.7.1	Plan de Pruebas	118
3.2.7.2	Ambiente de pruebas	119
3.2.7.3	Pruebas Unitarias.....	119
3.2.7.4	Pruebas Integrales.....	123
3.2.8	Acompañamiento de salida en vivo con la implantación del proyecto.	

3.2.9 Comparativa del proceso de conteo de Inventario Físico WM - (diciembre 2018 - diciembre 2019).....	130
3.2.10 Costo del desarrollo de la integración de inventarios con SAP	131
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
4.1 Conclusiones	133
4.2 Recomendaciones	134
Bibliografía	135
ANEXOS Y APÉNDICES	138

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1. EJECUCIÓN DE UN PROYECTO XAMARIN.....</i>	<i>7</i>
<i>FIGURA 2. PREGUNTA 1.....</i>	<i>16</i>
<i>FIGURA 3. PREGUNTA 2.....</i>	<i>16</i>
<i>FIGURA 4. PREGUNTA 3.....</i>	<i>17</i>
<i>FIGURA 5. PREGUNTA 4.....</i>	<i>18</i>
<i>FIGURA 6. PREGUNTA 5.....</i>	<i>19</i>
<i>FIGURA 7. PREGUNTA 6.....</i>	<i>19</i>
<i>FIGURA 8. PREGUNTA 7.....</i>	<i>20</i>
<i>FIGURA 9. PREGUNTA 8.....</i>	<i>21</i>
<i>FIGURA 10. PREGUNTA 9.....</i>	<i>21</i>
<i>FIGURA 11. INTERPRETACIÓN DE METODOLOGÍA SCRUM.....</i>	<i>28</i>
<i>FIGURA 12. ARQUITECTURA N CAPAS</i>	<i>38</i>
<i>FIGURA 13. ARQUITECTURA MULTIPLATAFORMA DEL APLICATIVO MÓVIL</i>	<i>39</i>
<i>FIGURA 14. ARQUITECTURA API REST.....</i>	<i>39</i>
<i>FIGURA 15. OBTENER HERRAMIENTAS Y CARACTERÍSTICAS EN INSTANCIA DE VISUAL STUDIO</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 16. ACTUALIZACIÓN DE VISUAL STUDIO</i>	<i>41</i>
<i>FIGURA 17. SELECCIÓN DE COMPONENTE PARA DESARROLLO PARA DISPOSITIVOS MÓVILES CON .NET.....</i>	<i>41</i>
<i>FIGURA 18. INSTALACIÓN DE COMPONENTES INDIVIDUALES.....</i>	<i>42</i>
<i>FIGURA 19. INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS ANDROID.....</i>	<i>43</i>

<i>FIGURA 20. INSTALACIÓN DE ANDROID SDK.....</i>	<i>44</i>
<i>FIGURA 21. EJECUCIÓN DE POSTMAN.....</i>	<i>44</i>
<i>FIGURA 22. MODIFICACIÓN DE GRUPO DE APLICACIÓN EN IIS.....</i>	<i>45</i>
<i>FIGURA 23. CREACIÓN EL DOCUMENTO DE INVENTARIO MEDIANTE LA TRANSACCIÓN LX16</i> <i>.....</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 24. SELECCIÓN DE LAS UBICACIONES.....</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 25. ACTIVACIÓN DEL DOCUMENTO DE INVENTARIO.....</i>	<i>47</i>
<i>FIGURA 26. IMPRESIÓN DEL CONTEO MEDIANTE LA TRANSACCIÓN LI04.....</i>	<i>47</i>
<i>FIGURA 27. ARQUITECTURA DEL PROYECTO.....</i>	<i>49</i>
<i>FIGURA 28. PROCESO EN SAP PARA EL INGRESO DE RESULTADOS DEL RECuento.....</i>	<i>54</i>
<i>FIGURA 29. DETALLE DE LAS PÁGINAS DE INVENTARIO.....</i>	<i>54</i>
<i>FIGURA 30. ADICIÓN DE UN MATERIAL CON LA OPCIÓN DE ENTRADA INDIVIDUAL.....</i>	<i>55</i>
<i>FIGURA 31. AGREGAR UN MATERIAL EN ESPECÍFICO.....</i>	<i>56</i>
<i>FIGURA 32. CABECERA DEL DOCUMENTO DE INVENTARIO.....</i>	<i>57</i>
<i>FIGURA 33. LINP: DETALLE POR POSICIONES DEL DOCUMENTO DE INVENTARIO.....</i>	<i>57</i>
<i>FIGURA 34. LINV: DETALLE POR POSICIONES DEL DOCUMENTO DE INVENTARIO POR</i> <i>CANTIDADES.....</i>	<i>58</i>
<i>FIGURA 35. BAPI PARA REPLICAR LOS PROCESOS EN SAP.....</i>	<i>59</i>
<i>FIGURA 36. TRANSACCIÓN PARA LA EJECUCIÓN CONSULTAS SQL.....</i>	<i>61</i>
<i>FIGURA 37. CREACIÓN DE UN PROGRAMA EJECUTABLE.....</i>	<i>62</i>
<i>FIGURA 38. CÓDIGO DE DEFINICIÓN DE PARÁMETROS.....</i>	<i>63</i>
<i>FIGURA 39. CÓDIGO DE REPORTE ALV.....</i>	<i>63</i>
<i>FIGURA 40. RENDERIZADO DE DATOS.....</i>	<i>65</i>
<i>FIGURA 41. ADICIÓN DE STATUS GUI AL REPORTE.....</i>	<i>66</i>
<i>FIGURA 42. FORM DE CARGA DE DATOS.....</i>	<i>67</i>
<i>FIGURA 43. CONSULTAS SQL Y RECORRIDOS DE TABLAS.....</i>	<i>67</i>
<i>FIGURA 44. TRANSACCIÓN SE80.....</i>	<i>68</i>
<i>FIGURA 45. TRANSACCIÓN SE37.....</i>	<i>69</i>
<i>FIGURA 46. CREACIÓN DE FUNCIONALIDADES.....</i>	<i>69</i>
<i>FIGURA 47. FUNCIÓN ZMFMM_CARGARINVENTARIOS.....</i>	<i>70</i>
<i>FIGURA 48. FUNCIÓN ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS.....</i>	<i>71</i>
<i>FIGURA 49. FUNCIÓN ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS.....</i>	<i>73</i>
<i>FIGURA 50. FUNCIÓN ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS.....</i>	<i>74</i>

<i>FIGURA 51. ESTRUCTURA DE SERVICIO WEB.</i>	75
<i>FIGURA 52. API DE AUTENTICACIÓN Y GENERACIÓN DE TOKENS DE SEGURIDAD CON UN ROL DE ACCESO.</i>	76
<i>FIGURA 53. MÉTODOS PARA CONSUMIR LAS FUNCIONES RFC REALIZADAS EN SAP.</i>	77
<i>FIGURA 54. CAPA DE ACCESO A DATOS: INVENTARIOSDAL.</i>	78
<i>FIGURA 55. PARÁMETROS PARA LA CONEXIÓN CON SAP.</i>	78
<i>FIGURA 56. PARAMETRIZACIÓN DE GENERACIÓN DE TOKENS.</i>	79
<i>FIGURA 57. VALIDACIÓN DE TOKENS: TOKENVALIDATIONHANDLER.</i>	79
<i>FIGURA 58. PUBLICACIÓN DEL PROYECTO EN AZURE DEVOPS.</i>	81
<i>FIGURA 59. ESTRUCTURA GENERAL DEL PROYECTO.</i>	82
<i>FIGURA 60. ESTRUCTURA EN CAPAS DEL PROYECTO COMPARTIDO.</i>	82
<i>FIGURA 61. COMPONENTES PERSONALIZADOS.</i>	83
<i>FIGURA 62. CLASE DE IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIONALIDAD NATIVA DE ANDROID.</i>	83
<i>FIGURA 63. CONEXIONES CON EL SERVICIO WEB.</i>	84
<i>FIGURA 64. AUTENTICACIÓN AUTOMÁTICA CON LA API REST.</i>	85
<i>FIGURA 65. OPERACIONES CRUD CON SQLITE.</i>	86
<i>FIGURA 66. CLASE DE LA CAPA DE NEGOCIO.</i>	87
<i>FIGURA 67. FUNCIONALIDAD DE PANTALLA DE INGRESO.</i>	90
<i>FIGURA 68. PANTALLA DE INGRESO.</i>	91
<i>FIGURA 69. FUNCIONALIDAD DE PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE PÁGINAS DE INVENTARIO.</i>	94
<i>FIGURA 70. PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE PÁGINAS DE INVENTARIO.</i>	95
<i>FIGURA 71. FUNCIONALIDAD DE PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DETALLE PÁGINAS DE INVENTARIO.</i>	99
<i>FIGURA 72. PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DETALLE PÁGINAS DE INVENTARIO</i>	100
<i>FIGURA 73. INGRESO DE CANTIDAD CONTADA DE UN MATERIAL.</i>	101
<i>FIGURA 74. FUNCIONALIDAD DE PANTALLA DE REGISTRO DE MATERIALES.</i>	103
<i>FIGURA 75. PANTALLA DE REGISTRO DE MATERIALES.</i>	104
<i>FIGURA 76. INTERFAZ DE MÉTODOS NATIVOS ANDROID, IOS</i>	105
<i>FIGURA 77. VALIDACIÓN DE PERMISOS EN ANDROID.</i>	106
<i>FIGURA 78. IMPLEMENTACIÓN DE INTERFAZ ANDROID</i>	107
<i>FIGURA 79. RESUMEN DE LOGS.</i>	108
<i>FIGURA 80. REPORTE DE LOGS EN EL AMBIENTE DE PRUEBAS CON POWER BI.</i>	108

<i>FIGURA 81. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS DE ENTRADA</i>	110
<i>FIGURA 82. CONSULTAS SQL DE OPCIÓN DETALLADO</i>	110
<i>FIGURA 83. CONSULTAS SQL DE OPCIÓN DETALLADO</i>	111
<i>FIGURA 84. LISTA DE ORDENES DE TRANSPORTE.</i>	114
<i>FIGURA 85. PUBLICACIÓN DE API REST</i>	115
<i>FIGURA 86. SITIO EN IIS</i>	115
<i>FIGURA 87. GENERACIÓN DE APK</i>	116
<i>FIGURA 88. PARAMETRIZACIONES EN LA TRANSACCIÓN STVARV</i>	117
<i>FIGURA 89. INSTALACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL</i>	117
<i>FIGURA 90. CAPACITACIÓN SOBRE EL USO DEL APLICATIVO MÓVIL</i>	129
<i>FIGURA 91. SEGUIMIENTO DEL PROCESO.</i>	130

ÍNDICE DE TABLAS

<i>TABLA 1. POBLACIÓN Y MUESTRA</i>	15
<i>TABLA 3. DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍAS ÁGILES Y NO ÁGILES</i>	24
<i>TABLA 4. ANÁLISIS CORPORATIVO DE LAS METODOLOGÍAS SCRUM Y MOBILE-D</i>	30
<i>TABLA 5. OPCIONES DE DESARROLLO MULTIPLATAFORMA (XAMARIN Y FLUTTER)</i>	32
<i>TABLA 6. DEFINICIÓN DE USUARIOS</i>	35
<i>TABLA 7. ASIGNACIÓN DE ROLES</i>	36
<i>TABLA 8. ANÁLISIS INICIAL DE REQUERIMIENTOS</i>	50
<i>TABLA 9. PLANIFICACIÓN DE FASE</i>	51
<i>TABLA 10. REQUERIMIENTOS PARA EL MÓDULO DE DEFINICIÓN DE PROCESOS</i>	52
<i>TABLA 11. TASK CARD DE DEFINICIÓN DE PROCESOS</i>	53
<i>TABLA 12. REQUERIMIENTOS PARA EL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE INVENTARIOS EN SAP</i>	60
<i>TABLA 13. TASK CARD DE ASIGNACIÓN DE INVENTARIOS EN SAP</i>	60
<i>TABLA 14. ESTADOS DE UN DOCUMENTO DE INVENTARIO</i>	61
<i>TABLA 15. CAMPOS DE TABLA DE ASIGNACIÓN DE INVENTARIOS</i>	64
<i>TABLA 16. REQUERIMIENTOS PARA EL MÓDULO DE CREACIÓN DE FUNCIONES EN SAP Y API REST</i>	67

<i>TABLA 17. TASK CARD DE CREACIÓN DE FUNCIONES EN SAP Y API REST</i>	68
<i>TABLA 18. REQUERIMIENTOS PARA EL MÓDULO DE IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL</i>	79
<i>TABLA 19. TASK CARD DE IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL</i>	80
<i>TABLA 20. REQUERIMIENTOS PARA EL MÓDULO DE CREACIÓN DE REPORTE DE DIFERENCIAS</i>	109
<i>TABLA 21. TASK CARD DE CREACIÓN DE REPORTE DE DIFERENCIAS</i>	109
<i>TABLA 22. PLAN DE PRUEBAS</i>	118
<i>TABLA 23. CRONOGRAMA DE DURACIÓN DE PRUEBAS</i>	118
<i>TABLA 24. CASO DE PRUEBA CPU-1</i>	119
<i>TABLA 25. CASO DE PRUEBA CPU-2</i>	120
<i>TABLA 26. CASO DE PRUEBA CPU-3</i>	120
<i>TABLA 27. CASO DE PRUEBA CPU-4</i>	121
<i>TABLA 28. CASO DE PRUEBA CPU-5</i>	122
<i>TABLA 29. CASO DE PRUEBA CPU-6</i>	122
<i>TABLA 30. CASO DE PRUEBA CPU-7</i>	123
<i>TABLA 31. CASO DE PRUEBA CPI-1</i>	123
<i>TABLA 32. CASO DE PRUEBA CPI-2</i>	124
<i>TABLA 33. CASO DE PRUEBA CPI-3</i>	124
<i>TABLA 34. CASO DE PRUEBA CPI-4</i>	125
<i>TABLA 35. CASO DE PRUEBA CPI-5</i>	126
<i>TABLA 36. CASO DE PRUEBA CPI-6</i>	126
<i>TABLA 37. CASO DE PRUEBA CPI-7</i>	127
<i>TABLA 38. CASO DE PRUEBA CPI-8</i>	127
<i>TABLA 39. COMPARATIVA DE TIEMPOS DE TOMA DE INVENTARIOS (DICIEMBRE 2018 - DICIEMBRE 2019)</i>	131
<i>TABLA 40. COMPARATIVA DE NÚMERO DE RECIENTOS GENERADOS (DICIEMBRE 2018 - DICIEMBRE 2019)</i>	131
<i>TABLA 41. COSTOS DEL DESARROLLO DE INTEGRACIÓN DE INVENTARIOS CON SAP</i>	131

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación titulado: *Aplicativo Móvil con Integración a SAP bajo la Plataforma Android para el conteo y recuento de inventarios físicos WM de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.* Tiene como propósito solventar las necesidades que tiene dicha empresa al momento de llevar a cabo el proceso de conteo y recuento de Inventarios WM, ya que su mayor dificultad, es que lo hacen de forma manual. Es por eso que, con la revisión teórica acerca de la problemática, donde se consideró las distintas opciones en *frameworks* de desarrollo que podrían servir para crear un aplicativo móvil que dé respuesta a lo requerido por la empresa Plasticaucho Industrial S.A.

Para este trabajo de investigación, se recopila por medio de un cuestionario, que fue elaborado previamente a su uso. El propósito de esta encuesta es encontrar un modelo óptimo de propuesta, que permitirá, dar solución al problema, con una aplicación móvil desarrollada para la plataforma Android, la cual permite poder automatizar el proceso de inventarios del área de logística, la misma que se encuentra plasmada en las conclusiones de esta investigación.

Para el sistema de toma de inventarios, se impuso por parte del departamento de Tecnologías de la Información, el garantizar la calidad de todo el desarrollo, por lo cual, se posee un indicador de calidad de desarrollo, el cual se encuentra representado por medio de un tablero en la plataforma Power BI, en donde se visualizan los diferentes logs generados por el aplicativo, garantizando así un software funcional y de fácil mantenimiento.

Palabras claves: *Aplicativo Móvil, Android, SAP, Inventarios WM, ERP.*

ABSTRACT

The present research titled: “Mobile application with SAP integration under Android platform for the count and recount of WM physical stocktaking for the company Plasticaucho Industrial S.A. The purpose is to solve the needs that has the company at the moment to carry out the count and recount process of WM stocktaking, the greatest difficulty is when the company staff do it manually. It’s because, with the theoretical review about the problem where it was considered the different options with development Frameworks that could attend to create a mobile application that responds to the requirements of the company Plasticaucho Industrial S.A.

For this research, the information was collected through a survey, that was prepared prior to use. The purpose of this survey is to find an optimal proposal model with a mobile application developed for the Android platform, that allows to automate the process of stocktaking of the logistics area, the same one that is expose in the conclusions of this research work.

For the system of stocktaking, was imposed for the Information Technology department to guarantee the quality of all development, therefore it has a development quality indicator that is represented for a board in the Power BI platform, where the different logs generated by the application are displayed, guaranteeing a functional and easy to maintain software.

Keywords: Mobile Application, Android, SAP, WM Inventories, ERP

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

La presente investigación se basa en los siguientes antecedentes investigativos que fueron producto de una revisión bibliográfica en varios repositorios, de los cuales, se puede mencionar:

De acuerdo con la investigación realizada por Carlos Alberto Martin del Campo, titulada “Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de inventarios con integración a SAP Business One.” (2016), describe el desarrollo de un aplicativo en Android con la cual se trata de disminuir el error humano y tiempos en la captura de información. [1]

Mediante la investigación realizada por Ronald Refulio y Diana Rodríguez titulada “Propuesta de un modelo de control y gestión de existencias en una empresa de telecomunicaciones usando como herramienta de soporte los módulos MM - WM del sistema SAP R/3.” (2011), en la cual se tiene como objetivo principal el planteamiento de una estrategia y metodología para el control de existencias, integradamente con los módulos en SAP. [2]

De acuerdo con el artículo científico realizado por el Ing. Mauricio Campaña, Ing. German Ñacato y Andrés Marchant titulado “Diseño y desarrollo de un sistema WMS(Warehouse Management System) para la empresa LOGISTECSA bajo la metodología MSF.” (2012), en donde se hace énfasis en la mejora de procesos de administración dentro de bodegas e ingresos de productos. Como resultado se logró aumentar en un 40% la eficiencia respecto a la administración de ubicaciones de productos y materiales. [3].

1.1.1 Contextualización del problema

En el Ecuador, el problema de las empresas dedicadas al comercio se radica en la adquisición de algún tipo de inventario, el mismo que no se gestiona de una manera eficiente. La gestión de inventarios, en los diferentes almacenes, desempeña un papel crucial en el modelo de cadena de suministro de una organización, por lo cual, es importante supervisar eficientemente el flujo constante de unidades, dentro y fuera del inventario existente. Esto supone una serie de recursos tanto humanos, como físicos para que se lleve a cabo este proceso. Como resultado, a las empresas les cuesta invertir mucho tiempo y dinero para satisfacer esta necesidad creada por la misma actividad realizada.

Hoy en día el crecimiento operativo de Organizaciones e Industrias ha provocado el constante uso de ERP's (Enterprise Resource Planning), con el fin de administrar de manera centralizada sus procesos y operaciones. Con este contexto la administración de inventarios, en su gran mayoría se lo realiza mediante un ERP robusto, los cuales brindan en cierta forma una mayor facilidad para administrar el inventario de las empresas. A pesar de tener una metodología y procesos definidos, existen procesos que pueden ser optimizados, adaptando una o varias funcionalidades nuevas al sistema.

Las compañías se encuentran constantemente buscando formas de integrar sus sistemas ERP(Enterprise Resource Planning) existentes con aplicativos móviles comercialmente viables para manejar una gran cantidad de transacciones de inventario en tiempo real, evitando así la necesidad de que sus usuarios accedan a sus computadoras para realizar un conjunto de procesos en diferentes pantallas. En este contexto, un aplicativo móvil que realice varios procesos en una sola pantalla es lo que se requiere para tener una mejora en los diferentes procesos ya existentes dentro de cada ERP.

Plasticaucho Industrial S.A., es una empresa dedicada a la comercialización y fabricación de calzado, productos de caucho y derivados. Actualmente el proceso de conteo de inventarios se lo realiza en conjunto con las transacciones estándar del ERP

SAP, cuyo proceso es deficiente, debido a sus limitaciones de gestión, pues el conteo de inventarios físicos se lo realiza manualmente en hojas para posteriormente pasar los resultados a un archivo de cálculo (formato Excel) e identificar las diferencias para realizar el recuento, para finalmente enviar un informe que será registrado en el sistema. La necesidad de este proyecto de investigación surge con el fin de mejorar y automatizar el proceso de toma de Inventarios a través de la implementación de un *middleware* que interactúe con el ERP SAP.

1.1.2 Fundamentación Teórica

ERP(Enterprise Resource Planning)

Es un sistema unificado utilizado por las empresas para gestionar partes importantes de sus negocios, como los procesos de planificación, inventario de compras, ventas, marketing, finanzas, recursos humanos de manera integrada. [3]

SAP(Sistemas, Aplicaciones y Productos)

Es un sistema ERP desarrollado inicialmente para el control de inventarios. Con el pasar de los años se han agregado nuevos módulos de operaciones, centrándose en varios procesos diferentes según sea la necesidad de cada empresa. Entre los más conocidos están:

- Finanzas (FI)
- Ventas y distribución (SD)
- Planificación de producción (PP)
- Logística (MM)
- Costos (CO) [3]

Módulo de Gestión de Materiales SAP (MM)

Administra la materia prima y materiales producidos, con este sistema se gestionan diferentes tipos de procesos de adquisición. Entre los más destacados están:

- Datos maestros de proveedores
- Planificación basada en el consumo
- Compras
- Gestión de inventario

- Verificación de facturas
- Reabastecimiento de materiales [4]

Inventario Físico

Es un proceso que comienza en los almacenes de una empresa, durante el cual, se verifica el stock disponible físicamente y se lo registra en el sistema. Esto asegura que la cantidad física con respecto a la del sistema siempre coincida entre sí. De esta forma, se facilita, una mayor comprensión del flujo de negocios en términos de ingresos. [5]

Documento de inventario

Es un número de referencia en SAP que indica todos los materiales ingresados para el conteo físico. [5]

Tipos de Almacenamiento

Es un contenedor fijo con diferentes ubicaciones, en el cual solo se pueden acomodar aquellos artículos asignados al contenedor respectivo [5]

ABAP

Es un lenguaje de programación de cuarta generación, que se ejecuta en el entorno de tiempo de ejecución del ERP SAP, en este entorno su gran mayoría es un programa ABAP, a excepción de muy pocos programas del núcleo como la pantalla de inicio de sesión. Este lenguaje es comúnmente utilizado en las siguientes aplicaciones:

- Smartforms/Sapscripsts
- Clases/Interfaces
- Programas/Reportes
- Módulo de funciones
- BSP(Bussines Server Pages)
- Implementaciones
- Dynpos [5]

Transacción

El código de transacción en SAP es un acceso directo hacia cualquier aplicación creada en el sistema, las transacciones pueden ser de tipo estándar y Z. Las transacciones Z son creadas por los desarrolladores ABAP, son conocidas de esa forma debido a que el nombre siempre comenzara con la letra “Z”. [5]

Módulo de funciones

Son subprogramas con un propósito general, cuya funcionalidad puede ser reutilizada desde cualquier otra aplicación con parámetros de importación, exportación y tablas. Cada módulo de función va a pertenecer a un grupo de funciones y este a un paquete asignado. Para facilitar el acceso a un módulo de funciones desde fuera de SAP se debe activar el módulo RFC (Remote Function Call). [5]

BAPI(Business Application Programming Interfaces)

Son implementaciones que llaman al código interno de SAP, que son llamadas en ABAP como un módulo de función normal. Estas funciones son utilizadas por transacciones estándar de un proceso en específico del sistema. La diferencia con una función normal es que una BAPI garantiza todo tipo de validación y autorización al acceder o cambiar registros en la base de datos. [6]

Aplicativo móvil

Son programas de software que son diseñados para dispositivos móviles, cuyo propósito radica en para poder cumplir con todo tipo de requisitos. Cada plataforma móvil cuenta con su propio entorno. Las aplicaciones nativas son desarrolladas con tecnologías y lenguajes específicos como Java para Android, Swift para IOS, Las aplicaciones híbridas son una combinación entre aplicaciones nativas y web, son creadas utilizando tecnología web como HTML, CSS o JavaScript [7]

IOS

Es un Sistema Operativo móvil desarrollado por Apple Inc, y se puede programar en diferentes lenguajes de programación como Objective C y Swift. IOS utiliza una interfaz multitáctil con gestos simples para operar el dispositivo. [8]

IDE(Integrated Development Environment)

Es un paquete de software para crear aplicaciones, además ayuda a mantener de una manera estructurada los archivos del proyecto, combina herramientas básicas para escribir y probar software. Un IDE contiene un editor de código, compilador y depurador que se puede acceder a través de una única interfaz gráfica de usuario (GUI). [9]

Visual Studio

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), utilizado para crear programas y aplicaciones para Windows y otras plataformas, compila el código en ensamblajes utilizando el compilador de .NET Framework y .NET Core. [10]

Xamarin

Es una plataforma de Microsoft que permite construir aplicaciones multiplataforma usando código compartido, esto debido a usa la misma tecnología en IOS y en Android lo que permite reutilizar código en diferentes plataformas móviles.

Características

- Xamarin usa el lenguaje de programación C# para poder crear aplicaciones en todas las plataformas móviles, compila de forma nativa, lo que permite crear aplicaciones de alto rendimiento.
- Está basado en .NET Framework, con esto se puede usar las características útiles de .NET como Lambdas, LINQ y programación asincrónica.
- Tiene acceso a los componentes nativos tanto de iOS, Android y Windows Phone para utilizarlos en las aplicaciones Xamarin.
- En IOS, el código se compila de manera directa en el código de ensamblaje nativo, mientras que, en Android, primero se compila en lenguaje intermedio y luego en el código de ensamblaje nativo en tiempo de ejecución.
- Xamarin.Forms es utilizado para diseñar y crear prototipos o aplicaciones móviles en IOS, Android y Windows Phone. [11]

Ejecución de un proyecto Xamarin

La parte del trabajo que esté relacionado con Xamarin se ejecuta a través de Visual Studio y Xamarin, las aplicaciones se depuran desde el escritorio, dispositivos o emuladores. En caso de desarrollar aplicaciones para IOS en Windows, también se puede ejecutar en Visual Studio con el requisito de interconectar con una computadora MAC, la cual es propia de Apple. [11]

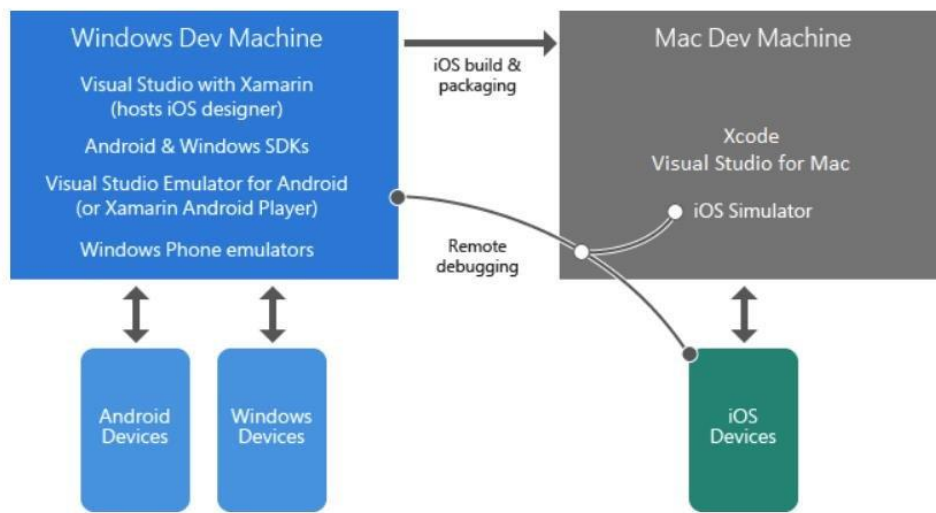


Figura 1. Ejecución de un proyecto Xamarin

Fuente de la imagen: [12]

Android SDK

Kit de Desarrollo de Software (SDK), conjunto de herramientas de desarrollo necesarias para crear aplicaciones Android, cuenta con un depurador, emulador y bibliotecas requeridas. [13]

XAML

Es un lenguaje extensible de marcador de aplicaciones basado en lenguaje XML, desarrollado por Microsoft, se ocupa de la presentación visual de aplicaciones que están basadas en Windows y aplicaciones cliente en navegador web. Usada para crear aplicaciones móviles multiplataforma. [14]

Paquetes Nuget

Es el administrador de paquetes para la plataforma de desarrollo Microsoft, facilitan la adición, eliminación y actualizaciones de bibliotecas y herramientas en proyectos. Ha facilitado mucho el proceso en la búsqueda de referencia de biblioteca de Visual Studio, además que ahorra mucho código en tareas específicas que una librería puede contener todo desarrollado. [15]

Flutter

Es la interfaz de usuario móvil de Google, para el desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto que crea interfaces nativas en IOS y Android. Está escrita en el lenguaje Dart que puede ser compilado en JavaScript. La estructura y los estilos se definen con widgets. [16]

Sistema de Gestión de Base de datos

Es una colección organizada de datos estructurados, admiten el almacenamiento y la manipulación de datos de una forma sencilla, se puede operar una gran cantidad de información que son utilizadas por aplicaciones. [17]

SQLite

Es un sistema de base de datos integrada Sql, Es una base de datos relacional de código abierto, diseñado para poder administrar datos sin sobrecarga, su código está entrelazado o incrustado en un lenguaje, clase o framework como parte del programa que lo está alojando. [18]

Una de las mayores diferencias entre SQLite y la mayoría de los DBMS (Sistema de gestión de bases de datos) es que SQLite está diseñado para un solo usuario. [19]

Servicio Web

Es una función que puede ser accedida de forma remota a través de la web. Combina comunicaciones síncronas y asíncronas. Es arquitectura distribuida para exponer funcionalidades de aplicaciones como servicios, están construidos en XML o JSON. La mayoría de los sistemas de información empresariales son heterogéneos y contienen una variedad de sistemas, aplicaciones, tecnologías y arquitecturas diferentes, razón por la cual la integración de estas tecnologías es crucial, ya que solo

los sistemas de información integrados pueden ofrecer valores comerciales, como un soporte eficiente para la toma de decisiones, acceso instantáneo a la información, integridad de datos, junto con un menor costo de desarrollo y mantenimiento de software.

La arquitectura orientada a servicios es el último enfoque arquitectónico relacionado con la integración, el desarrollo y el mantenimiento de complejos sistemas de información empresarial. [20]

Soap

Protocolo simple de acceso a objetos, basado en XML es un protocolo de mensajes que está diseñado para el intercambio de información en un entorno distribuido de una aplicación. Soap se puede transportar a través de varios protocolos, incluido el protocolo de transferencia de hipertexto (http) que estén relacionados con la web. [21]

Api Rest

Es un estilo arquitectónico de software para servicios web que genera un estándar para comunicar y compartir datos y servicios entre diferentes tipos de sistemas informáticos, Permite a los sistemas acceder y manipular los datos a través de un conjunto uniforme y predefinido de operaciones sin estado. A través de la Api se describen reglas de cómo están representados los servicios y datos que otros programas están solicitando y puedan recibirlos de manera correcta. [22]

Estos servicios pueden tener varios métodos, entre los más importantes están:

- GET → leer información
- POST → registro de información
- PUT → editar información
- DELETE → eliminar información

En cuanto a seguridad, la autorización por tokens se lo realiza a través del header.

Logs

Es un conjunto de registros que determina el origen de los problemas generador por hardware, software o componentes de red. Contiene grandes cantidades de datos para poder rastrear un tipo de problema generado. En general se mantienen durante un período de un mes. [23]

Controlador de Versiones

Es un sistema que registra los cambios de un archivo o de un conjunto de archivos que luego de un tiempo se puede recuperar versiones específicas. Si se comete un error se puede comparar las versiones anteriores de código para ayudar a solucionarlos y minimizar las interrupciones. [24]

Azure DevOps

Automatiza todo el proceso de desarrollo de software en cuanto a metodologías y despliegue, tiene la funcionalidad de permitir múltiples desarrolladores para escribir y verificar código simultáneamente desde el control de origen. Si existe un error, se genera automáticamente un informe que es enviado al desarrollador para la corrección en el código, una vez que no haya errores, se implementa en el entorno de destino. [25]

Github

Plataforma de desarrollo y alojamiento de código, administración de proyectos, donde los desarrolladores pueden rastrear y controlar los cambios del código utilizando el control de versiones Git, puede contener carpetas o cualquier tipo de archivo. [26]

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Implantar una aplicación móvil con integración a SAP bajo la plataforma Android para el conteo y recuento de inventarios físicos WM de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar los procesos necesarios para adaptar la aplicación con las transacciones utilizadas para el conteo y recuento de inventarios WM en el ERP.
- Seleccionar la plataforma y metodología para el desarrollo de una aplicación móvil.
- Desarrollar un aplicativo móvil con integración a SAP para la toma de inventarios WM.

CAPITULO II METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Los materiales utilizados para la recolección de la información de la presente investigación fue una encuesta.

La encuesta consta de 9 preguntas, con la cual se desea conocer la perspectiva actual acerca del proceso del conteo de inventarios realizado en hojas, y que tanta aceptabilidad tendría el desarrollo de un aplicativo móvil con integración a SAP para la toma de inventarios.

Pregunta 1:

¿Cuáles son los dispositivos que mejor maneja?

Computadora de escritorio

Laptop

Smartphone Android

Smartphone iOS (iPhone)

Pregunta 2:

¿Qué tipo de aplicaciones son las que más utiliza?

Aplicaciones Web

Aplicaciones Móviles

Aplicaciones de escritorio (Instaladas)

Pregunta 3:

¿Qué beneficios cree usted que le brindaría la implementación de una aplicación móvil para realizar el conteo y recuento de inventarios?

Reducción de tiempo y recursos utilizados

Mayor conocimiento sobre dispositivos móviles

Localización de materiales de una manera más eficiente

Registro más organizado de la información contabilizada

Otro: _____

Pregunta 4:

¿Considera usted eficiente el conteo de inventarios llevado en hojas?

Sí

No

Neutro

Pregunta 5:

¿Qué tan probable es que usted aprenda sobre el manejo de un aplicativo móvil para la automatización del conteo de inventarios?

Poco probable

Neutral

Muy probable

Definitivamente

Pregunta 6:

¿Con qué frecuencia se realiza el conteo de inventarios?

Una vez al mes

Una vez al año

Más de dos veces al año

Otro: _____

Pregunta 7:

¿Con qué frecuencia ha tenido problemas con el conteo de inventarios en hojas?

Siempre (100%)

A menudo ($\geq 60\%$)

Ocasionalmente ($\geq 40\%$)

Rara vez ($\geq 20\%$)

Casi nunca ($\geq 1\%$)

Nunca (0%)

Pregunta 8:

¿Conoce usted algún aplicativo móvil que le brinde ayuda para el registro de información o automatización de algún proceso?

Si

No

Pregunta 9:

¿Considera usted importante la implementación de un aplicativo móvil para realizar el conteo y recuento de inventarios?

Si

No

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la Investigación

La investigación se realizó bajo las siguientes modalidades:

Investigación bibliográfica – documental

Es una investigación bibliográfica, ya que, toda la información será tomada desde una fuente en Internet para obtener información acerca del uso de funciones estándar para hacer uso de funcionalidad utilizada en las transacciones del ERP SAP.

Investigación experimental

Es una investigación experimental, en vista de que se llevarán a cabo pruebas de funcionamiento.

2.2.2 Población y Muestra

La presente investigación por su característica no amerita definir una muestra, puesto que solo se trabajará con un grupo de personas del área de logística que utilizarán la aplicación.

Tabla 1. Población y Muestra

Nº	Tipo Población	Cantidad	Porcentaje
1	Consultor	1	4%
2	Jefe de Logística	1	4%
3	Líderes de grupo	10	43%
4	Obreros	11	48%
Total		23	100 %

Elaborado por: El investigador

2.2.3 Recolección de Información

La recolección de la información para el desarrollo del presente proyecto se realizó a través de una encuesta elaborada con la ayuda de los formularios de Google, con la finalidad de conocer cómo se encuentra el proceso en la actualidad y que expectativas tienen acerca de las aplicaciones móviles.

La encuesta fue dirigida a 23 personas del área de logística, en la empresa Plasticaucho Industrial.

Pregunta 1:

¿Cuáles son los dispositivos que mejor maneja?

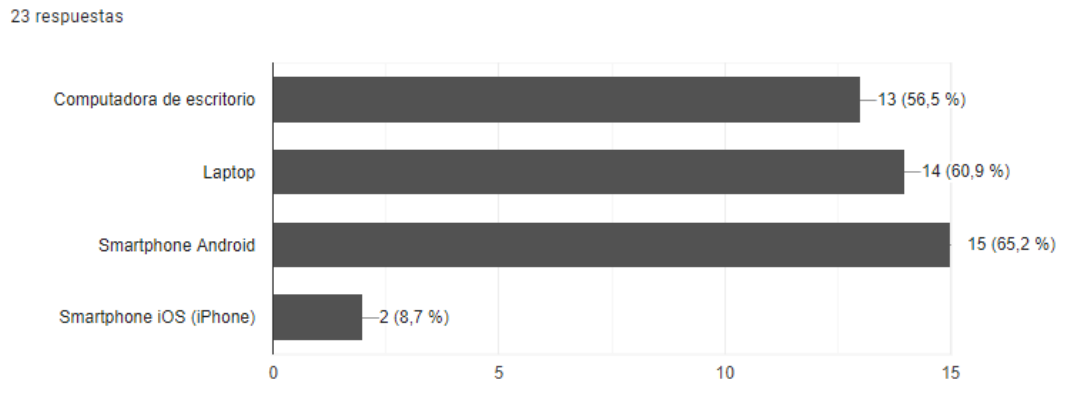


Figura 2. Pregunta 1.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 65,2% con un total de 15 personas afirma que el dispositivo con el que mayor está familiarizado son los smartphone con sistema operativo Android, mientras que el 8,7% con un total de 2 personas están familiarizados con los smartphone con sistema operativo iOS, siendo esta la minoría.

Esto demuestra que los dispositivos móviles Android llevan la delantera, debido al gran número de aplicaciones y funcionalidades que este puede tener.

Pregunta 2:

¿Qué tipo de aplicaciones son las que más utiliza?

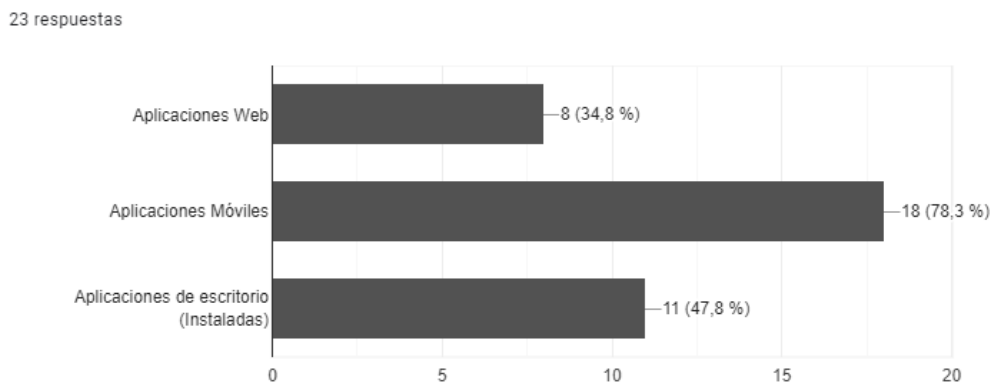


Figura 3. Pregunta 2.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 78.3% con un total de 18 personas afirma que las aplicaciones más utilizadas en su uso diario son los aplicativos móviles, mientras que con un 47,8% le siguen las aplicaciones de escritorio y el 34,8% aplicaciones web.

En este caso los aplicativos móviles nuevamente son los más utilizados, debido a que estos dispositivos forman parte del uso diario de la mayoría de las personas.

Pregunta 3:

¿Qué beneficios cree usted que le brindaría la implementación de una aplicación móvil para realizar el conteo y recuento de inventarios?

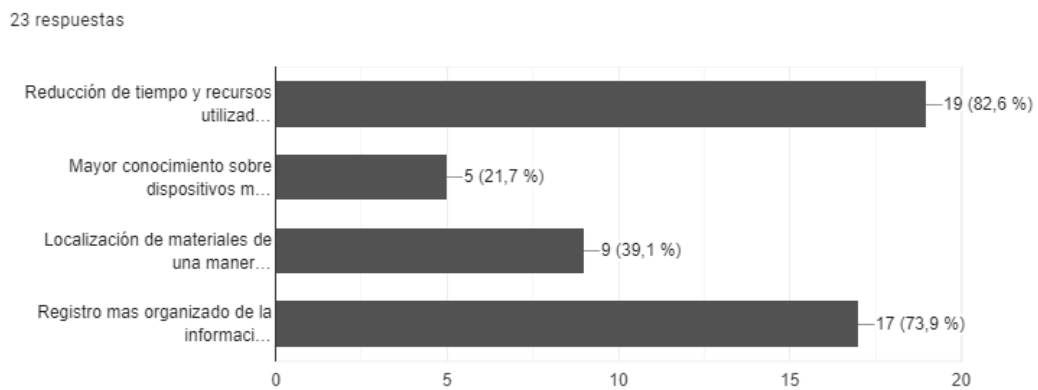


Figura 4. Pregunta 3.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 82,6% considera una reducción de tiempo y recursos, el 73,79% dice que se la toma de inventarios se llevaría de una manera más organizada, el 39,1% dice que la localización de materiales sería más fácil gracias a las opciones de búsqueda y un 21,7% dice que obtendría un mayor conocimiento sobre dispositivos móviles. Se puede apreciar que el mayor beneficio que va a traer esta aplicación es la reducción de tiempo y dinero debido a que ya no se gastaría en recursos como hojas para imprimir para cada líder de logística además que se reducirán el número de versiones de recuento de inventarios.

Pregunta 4:

¿Considera usted eficiente el conteo de inventarios llevado en hojas?

23 respuestas

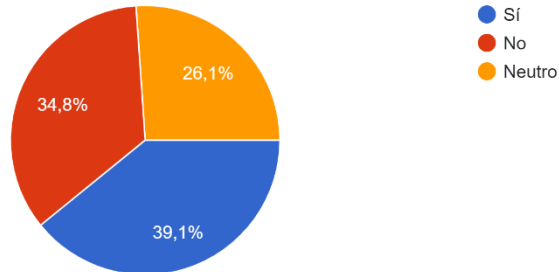


Figura 5. Pregunta 4.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 34,8% afirma que la toma de inventarios en hojas no es eficiente, mientras que un 26,1% considera neutral el proceso y el 39,1% considera eficiente este proceso, es decir más del 50% no se encuentra conforme con el proceso actual. Esto se debe principalmente al tiempo que toma realizar el conteo de inventario en hojas.

Pregunta 5:

¿Qué tan probable es que usted aprenda sobre el manejo de un aplicativo móvil para la automatización del conteo de inventarios?

23 respuestas

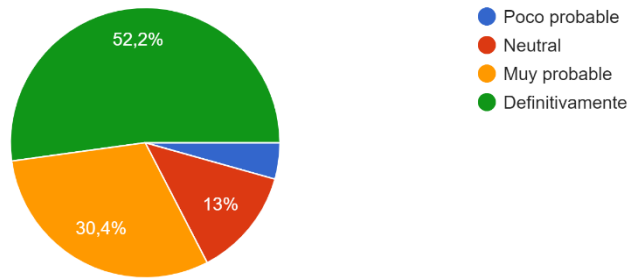


Figura 6. Pregunta 5.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 52.2% manifiesta que es definitivamente probable, el 30,4%, que es muy probable, el 13% se mantiene neutral y finalmente, el 4,3% afirma que es poco probable.

En su gran mayoría están predispuestos a aprender a manejar una herramienta que les ayudaría a optimizar tiempo y recursos.

Pregunta 6:

¿Con qué frecuencia se realiza el conteo de inventarios?

23 respuestas

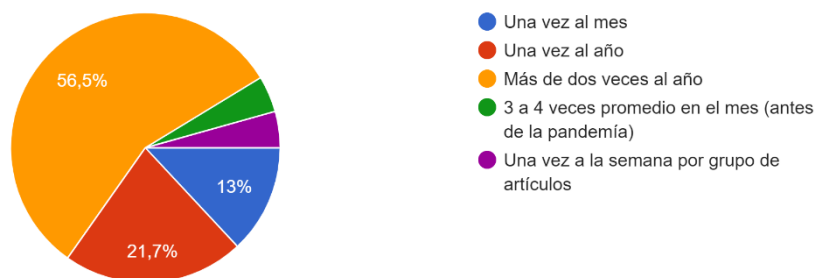


Figura 7. Pregunta 6.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 56,5% dice que lo realiza más de dos veces al año, 21,7% una vez al año, 13% una vez al mes, 4,3% una vez a la semana y 4,3% de 3 a 4 veces por mes. Con estos resultados se puede observar que no a todas las personas les toca inventariar lo mismo que a otros, razón por la cual la aplicación debe ser muy intuitiva para los usuarios debido a que no van a estar utilizándola constantemente a excepción de un determinado grupo.

Pregunta 7:

¿Con qué frecuencia ha tenido problemas con el conteo de inventarios en hojas?

23 respuestas

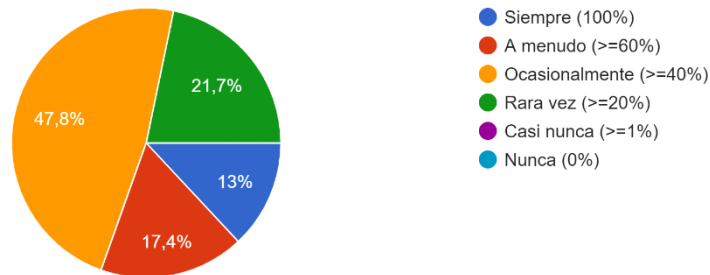


Figura 8. Pregunta 7

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 13% afirma haber tenido errores en cada conteo de inventario, el 17,4% afirma que a menudo tuvo algún problema, el 47,8% ocasionalmente y 21,7% respondió rara vez.

Con estos resultados se puede constatar que a mayor error humano haya más versiones de recuento y consumo de tiempo del recurso humano se va a tener, por lo cual se necesita una aplicación que optimice el proceso.

Pregunta 8:

¿Conoce usted algún aplicativo móvil que le brinde ayuda para el registro de información o automatización de algún proceso?

23 respuestas

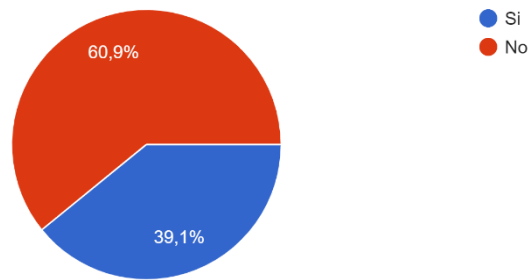


Figura 9. Pregunta 8.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

De un total de 23 encuestados, el 39.1% afirma que conoce algún aplicativo móvil para el registro de información o realizar algún proceso, mientras que el 60,9% no desconoce de este tipo de aplicativos, llegando a la conclusión que los usuarios necesitarán de una capacitación demostrativa.

Pregunta 9:

¿Considera usted importante la implementación de un aplicativo móvil para realizar el conteo y recuento de inventarios?

23 respuestas

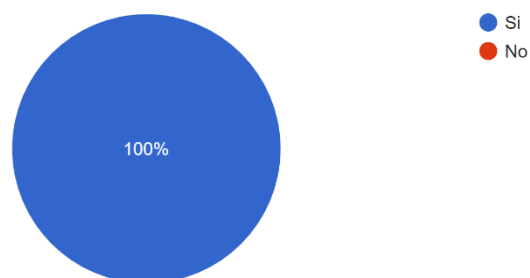


Figura 10. Pregunta 9.

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación:

El 100% de los encuestados considera importante la implementación de este aplicativo móvil para efficientizar el proceso de inventarios.

2.2.4 Procesamiento y Análisis de Datos

La encuesta realizada demostró:

- Se evidenció un gran apego de los encuestados hacia la tecnología, sobre todo con dispositivos móviles con sistema operativo Android, por lo cual es factible realizar un aplicativo móvil sobre Android; en esta empresa en particular las aplicaciones de escritorio tienen el segundo lugar de mayor utilización, por el sistema ERP utilizado cuya interfaz es una aplicación de escritorio.
- De la totalidad de encuestados, al menos una vez tuvieron problemas con el proceso de conteo de inventarios llevado en hojas, razón por la cual han considerado que la implementación de un aplicativo móvil para realizar el conteo y recuento de inventarios es de gran importancia.

2.2.5 Desarrollo del proyecto

- Análisis de los Lineamientos Generales del proceso de recuento de inventarios WM.
- Definir los procesos a automatizar y tablas a utilizar.
- Búsqueda de metodologías ágiles que se adapten fácilmente al proyecto.
- Definición de metodología a utilizar.
- Análisis de la arquitectura a utilizar en el presente proyecto.
- Pruebas Unitarias.
- Pruebas Integrales.
- Implantación del proyecto desarrollado.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Desarrollo de la propuesta

3.1.1 Metodología de Desarrollo

3.1.1.1 Comparativa de metodologías de desarrollo de software

Metodologías de desarrollo tradicional

Las metodologías tradicionales están basadas en seguir una secuencia de pasos como definición de requisitos, creación de la solución, pruebas e implementación durante un largo período de tiempo. Es necesario establecer un conjunto de requisitos al comienzo del proyecto, entre las metodologías tradicionales más significativas están cascada, modelo en espiral y el proceso unificado. [27]

Metodologías de desarrollo ágil

Las metodologías ágiles, promueven iteraciones continuas de desarrollo y pruebas durante todo el ciclo de vida del desarrollo del software, todas las actividades y pruebas son concurrentes, además de aceptar cambios en todas las etapas del proyecto. Los casos de uso y las historias de usuarios son importantes en las metodologías ágiles. Se consideran a los clientes, desarrolladores, partes interesadas y los usuarios finales como un factor importante en esta metodología.

Ventajas de las metodologías ágiles

- Comunicación continua con el cliente, lo que ayuda en el caso de que, si los requisitos del cliente cambian durante el desarrollo del proyecto, se pueden garantizar que los cambios serán tomados en cuenta.
- Los cambios se pueden añadir con un poco de esfuerzo, sin tomar en cuenta que tan avanzado esté el proyecto, ya que se puede añadir en otras iteraciones.
- Se realiza una entrega rápida del producto final, al cliente se entregaría cada 2 o 4 semanas un avance funcional del producto.
- Se minimiza el riesgo que un proyecto falle ya que el equipo desarrolla versiones del producto y poder recibir comentarios de los clientes. Se invierte menos tiempo y dinero. [28]

Diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles

Tabla 2. Diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles

Metodologías ágiles	Metodologías no ágiles
Propone un enfoque iterativo e incremental para el diseño del software	Es un desarrollo secuencial desde el inicio hasta el final.
Se dividen en modelos individuales para que trabajen los diseñadores.	El proceso de diseño no está dividido en modelos individuales.
El cliente puede mirar el producto frecuentemente y poder tomar decisiones o cambios en el proyecto	El cliente solo puede ver el producto al final del proyecto.
Un error se puede solucionar durante el desarrollo del proyecto	El producto es probado al final del desarrollo, en caso de encontrar errores, el proyecto debe iniciar de nuevo.
El proceso del desarrollo se ejecuta en iteraciones cortas de 2 a 4 semanas	El proceso de desarrollo se ejecuta por fases y estas son más grandes que una iteración. Cada fase termina con un pequeño detalle de la siguiente fase.
Cada iteración tiene su fase de prueba	Después del desarrollo, se ejecuta la fase de prueba.
Cuando termina una iteración se envía las características del producto al cliente con las nuevas funciones.	Las características se entregan después de la fase de implementación.
Testers y desarrolladores trabajan junto	Testers y desarrolladores trabajan por separado.
Al terminar un sprint, se hace la aceptación del usuario	Al final del proyecto se hace la aceptación del usuario.

Elaborado por: El investigador

Scrum

Es un método de desarrollo ágil que está concentrado en administrar tareas dentro de un entorno de desarrollo basado en equipo multifuncional, está compuesto por un Scrum Master que es responsable de establecer el equipo, las reuniones de sprint, el dueño del producto quien es responsable de la entrega de la funcionalidad de producto en cada iteración y el equipo de desarrollo que trabaja para completar el ciclo o sprint teniendo todos los requisitos necesarios de recopilación de datos, diseño, codificación y prueba para poder desarrollar el software. [29]

Componentes de Metodología Scrum

El equipo de Scrum está compuesto de entre 3 y 9 miembros, el equipo decide delegar tareas y como resolver problemas, hay tres roles en el equipo de Scrum. [29]

- **El dueño del producto**

Es la parte interesada del proyecto, se centra en comprender y transmitir los requisitos del cliente, genera al equipo una explicación clara sobre las características, decide cuando enviar para lograr objetivos establecidos y mejorar el valor del trabajo que está realizando el equipo de desarrollo. [29]

- **Scrum Master**

Es el encargado de evitar retrasos dentro del equipo de desarrollo, no es un líder sino más bien un facilitador. Garantiza que el equipo de desarrollo siga las reglas de Scrum, ayuda al equipo a desempeñarse mejor, facilita las reuniones y ayuda al propietario del producto a preparar el trabajo que se encuentra atrasado. [29]

- **El equipo de desarrollo**

Es un grupo que se encuentra autoorganizado, maneja el plan para cada Sprint, predicen cuanto trabajo pueden entregar durante una iteración. Todos los miembros son considerados desarrolladores, sin tomar en cuenta el trabajo que realicen. [29]

Eventos Scrum

- **Sprint**

Período durante el cual se completa un trabajo específico y entra en revisión, por lo general los sprint duran entre 2 a 4 semanas, aunque pueden ser cortos como una semana. [29]

- **Sprint Planning**

Se determina el nuevo sprint a realizarse, el período que va a durar y cuanto será los eventos que se entregarán y como se logrará el trabajo. [29]

- **Daily Scrum**

Es una pequeña reunión no más de 15 minutos, en donde cada miembro explica de manera rápida, el progreso desde el ultimo daily Scrum, además del trabajo planificado antes de la próxima reunión y cualquier limitación que pueda estar bloqueando el progreso del producto. [29]

- **Sprint Review**

El equipo debe hacer una demostración completa del trabajo que ha realizado durante el sprint, el propietario del producto revisa el trabajo, proporciona criterios de aceptación o cambios en el trabajo, tiene una duración de un mínimo de 4 horas. Además, los clientes realizan comentarios para definir posibles elementos que se llevaron a cabo en el siguiente Sprint. [29]

- **Sprint Retrospective**

Es una reunión final que tiene el equipo en el Sprint para analizar lo que salió bien o mal, y como se podrá manejar en el siguiente Sprint. Asisten el equipo de desarrollo y el ScrumMaster, así el equipo genera estrategias para la mejora de sus procesos. [29]

Artefactos Scrum

- **Product Backlog**

Es el documento más importante, en el que se describe los requisitos del sistema, proyecto o producto. Se puede considerar una lista de tareas pendientes al trabajo atrasado, que tiene elementos y cada uno produce una entrega con valor comercial. Son solicitados por el Propietario del producto. [29]

- **Sprint Backlog**

Es una lista de elementos, historias de usuarios o las correcciones de algunos errores que fueron seleccionados por el equipo de desarrollo para que sean implementados en el Sprint actual. Elige en que elementos se trabajará para el Sprint del Product Backlog. [29]

- **Increment**

Es el producto final funcional que se tiene de un Sprint desde la última versión del software, el equipo muestra el incremento que se tuvo durante el Sprint, aunque el propietario del producto decide cuando se hará el lanzamiento del producto, es responsabilidad del equipo de desarrollo asegurarse que todo esté listo. [29]

Roles Auxiliares Scrum

- **Usuario**

Es quien necesita el producto final y es quien lo utilizará.

- **Stakeholders**

Son clientes o proveedores que reciben un beneficio con el proyecto realizado y además es parte de las revisiones de un Sprint. [29]

- **Managers**

Se encargan de tomar las decisiones finales como los requisitos y objetivos.

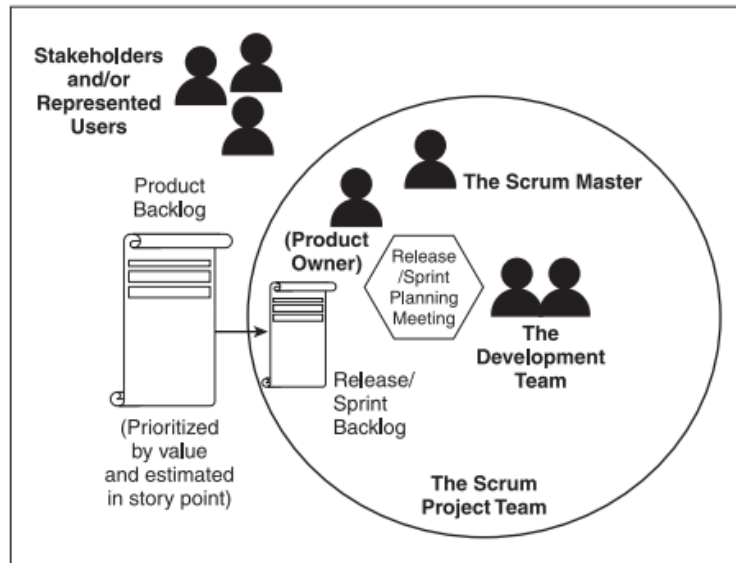


Figura 11. Interpretación de metodología Scrum

Fuente: [29]

En la *Figura 11* se puede observar el inicio del proyecto Scrum, todo comienza con el propietario del producto, quien es responsable de tomar datos de diferentes partes interesadas, para luego elaborar una lista de todos los requisitos del software [29]

Mobile -D

Es una combinación de Extreme Programming que es prácticas de desarrollo, metodologías Crystal Clear que trata de escalabilidad en métodos y Proceso Racional Unificado. Mobile D está optimizado para un equipo de desarrollo de menos de 10 personas en un espacio de oficinas compartidas, con el objetivo de entregar el aplicativo móvil en poco tiempo y totalmente funcional. [30]

Un proyecto desarrollado con Mobile D está dividido en 5 fases, las cuales son Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas. [30]

Fase de Exploración

En esta fase se dedican esfuerzos principalmente para establecer un plan y definir lineamientos generales del proyecto. Las tareas principales en esta fase es el establecimiento de grupos de intereses, definición del alcance del proyecto y establecimiento de roles del equipo de desarrollo. [31]

Fase de Inicialización

Esta fase se dedica netamente a la identificación de los recursos necesarios para el cumplimiento del proyecto, tanto de software como de hardware. Para lo cual se necesita de una configuración del entorno de desarrollo y una planificación inicial en cuanto a arquitectura y análisis de requisitos iniciales dividiéndolos en iteraciones para aplicarlas en las siguientes fases. [31]

Fase de Producción

Esta fase es la encargada de implementar el proyecto mediante varias iteraciones, se divide en tres días (día de planificación, día de trabajo, día de liberación) los cuales se repiten por cada iteración planificada en la fase de inicialización. [31]

Día de planificación: se planifica todos los requisitos de la iteración correspondiente y se define tiempos de desarrollo. [31]

Día de trabajo: se llevan a cabo todos los requisitos en el tiempo estimado. [31]

Día de liberación: en caso de existir varios equipos de desarrollo que estén trabajando simultáneamente en varias partes del mismo producto, en este día se lleva a cabo la integración del proyecto. [30]

Fase de Estabilización

Esta fase es muy importante en multi-equipos con módulos desarrollados por varios equipos, se centra en integrar el proyecto de forma funcional y se llevan a cabo acciones para validar el correcto funcionamiento de todo el proceso, adicionalmente se finaliza esta fase con tareas de documentación. [30]

Fase de Pruebas

Esta fase tiene como tarea principal la preparación de un piloto estable y funcional para poder realizar las pruebas finales con los clientes. Si se encuentran defectos en las pruebas finales, estos deberán ser eliminados. [30]

Las fases están comprendidas por 9 elementos:

1. Ajustes de fase
2. Líneas de arquitectura

3. Desarrollo guiado por pruebas móviles
4. Integración continua
5. Programación por pares
6. Métricas
7. Procesos de software ágil
8. Cliente externo
9. Centrado en la atención del usuario [30]

Ventajas de Mobile D

- Mayor posibilidad de progreso en el desarrollo.
- Mejor visibilidad del progreso del proyecto
- Identificación temprana de problemas para la resolución.
- Existe responsabilidad compartida.
- Intercambian información para un mejor desarrollo del proyecto.
- Pocos defectos encontrados en productos ya liberados.
- Ritmo constante de desarrollo. [30]

Análisis comparativo de las metodologías (scrum y mobile D)

Tabla 3. Análisis corporativo de las metodologías Scrum y Mobile-D

Scrum	Mobile D
Iteraciones y Sprints tienen una duración de 2 a 4 semanas	Mobile-D realiza la entrega del producto en 10 semanas
El equipo planifica cada sprint en base a la hoja de Backlog	Se requiere un equipo unido y comprometido
Cuenta con roles de propietario del producto, Scrum master y el equipo de desarrollo	Cuenta con 9 componentes, fases y colocación, línea de arquitectura, el desarrollo móvil basado en pruebas, integración continua, programación en pareja, métricas, mejoras en procesos de software ágil, el cliente externo y enfoque centro en el usuario

Los equipos de trabajo están entre 4 y 9 miembros	Los equipos deben ser de hasta 10 miembros
---	--

Elaborado por: El investigador

3.1.1.2 Metodología escogida

Debido a la adaptabilidad con aplicativos móviles y separación de tareas a realizar, optó por escoger la metodología Mobile D, por ser este un desarrollo centrado principalmente en la implementación de un aplicativo móvil.

3.1.2 Análisis comparativo de las herramientas para el Desarrollo

Análisis de frameworks de desarrollo móvil multiplataforma

Xamarin

Xamarin es considerado como una de las principales tecnologías usadas para el desarrollo multiplataforma de código abierto que son administradas por Microsoft, trabaja bajo el lenguaje C# que permite crear aplicaciones móviles para Android, IOS y Windows Mobile. Cuenta con APIS nativas de Android e IOS. Xamarin proporciona una base de código compartida.

Flutter

Flutter es una herramienta multiplataforma relativamente nuevo en el desarrollo de aplicaciones móviles nativas de alto rendimiento para Android e IOS de código abierto que fue diseñado por Google. Utiliza el lenguaje de programación Dart y un motor ligero que es C++, así como Xxamarin, Flutter también proporciona una única base de código, Flutter permite el uso de código como Swift, Objective C y Java, y cuenta con Machine Design Widgets. [32]

Beneficios de usar Xamarin con Android

- Aprovecha las habilidades existentes de C # y .NET: los desarrolladores invierten una gran cantidad de tiempo y energía en dominar las muchas características del lenguaje C # y el uso efectivo del marco .NET. Las personas y los grupos que han realizado una inversión significativa en C # y .NET y necesitan desarrollar aplicaciones de Android estarían bien atendidos al menos para considerar Xamarin.Android. [33]

- Se puede reutilizar en el desarrollo multiplataforma: si bien Xamarin no le permitirá crear una sola aplicación que se pueda implementar en Android, iOS y Windows, sí le brinda la capacidad de reutilizar grandes porciones de su base de código en todo de estas plataformas. En general, el código de interfaz de usuario y el código que se ocupa de las capacidades del dispositivo tienden a escribirse para cada plataforma, mientras que cosas como la lógica del cliente de servicio, la validación del lado del cliente, el almacenamiento en caché de datos y el almacenamiento de datos del lado del cliente pueden potencialmente compartirse a través de múltiples plataformas. Esto puede ahorrar una cantidad significativa de tiempo y costo. [33]

Tabla 4. Opciones de desarrollo multiplataforma (Xamarin y Flutter)

		Xamarin	Flutter
Código		C# + Java, Kotlin/Swift, Objective-C para interfaces de usuario nativa	Dart
Compilación	IOS	Compilado por adelantado	AOT + Máquina
	Android	Compilado por adelantado	Virtual Dart
Portabilidad		IOS, Android, Windows, Mac OS	IOS, Android
Reutilización de código		Xamarin IOS/Android	Hasta el 70 por ciento del código
		Lógica de negocios, acceso a datos, comunicación de red	
Ingeniería de Interfaz de Usuario		Xamarin.Forms	Personalización con componentes integrados de interfaz de usuario
		Nativa de cada sistema operativo.	
Rendimiento		Código y lógica compartida	Rendimiento comparable a las aplicaciones nativas
		Rendimiento comparable a las aplicaciones nativas	

Representación de la interfaz de usuario	Controladores de interfaz de usuario nativo	Controladores de interfaz de usuario nativo
Compatibilidad con librerías externas	Moderado	Alto
Tamaño	Relativamente pequeño	Relativamente grande
Manejo de gráficos pesados	Poco	Moderado
Precio	Open source/Visual Studio para uso comercial \$539-2.999	Open source
Soporte Comunitario	Gran comunidad	Comunidad en crecimiento

Elaborado por: El investigador

Por medio de la *Tabla 4*, de la comparativa realizada, se considera que Xamarin hoy en día tiene un mayor conjunto de herramientas y estabilidad, así como soporte comunitario. Se recomienda usar Xamarin cuando se lleve a cabo el desarrollo de proyectos complejos y a largo plazo, por la mantenibilidad de este y fácil replicación en otro tipo de plataformas como aplicaciones web o de escritorio con una gran reutilización de código.

3.1.3 Aplicación de Metodología Mobile D

Para el presente desarrollo de la aplicación móvil bajo la plataforma de Android se consideró la metodología de desarrollo MOBILE-D, basada en buenas prácticas de varias metodologías con el objetivo principal de desarrollar el proyecto de una manera ágil, con pocos recursos empleados y de una manera organizada.

Las fases por aplicar son:

- Exploración
- Inicialización
- Producción
- Estabilización
- Pruebas

3.2.3 Fase de Exploración

3.2.3.1 Establecimiento de Grupos de interés

Se definió como grupo de interés a la empresa Plasticaucho Industrial S.A., cuyos usuarios principales serán los líderes del área de logística, los mismos que tienen la necesidad de automatizar y eficientizar las actividades realizadas para el conteo de inventarios.

3.2.3.2 Definición de Alcance

Levantamiento de requisitos iniciales

Se realizó dos reuniones, la primera entre la jefatura de logística y Consultoría de procesos TI, cuyo objetivo principal es madurar la idea acerca de los procesos que se requieren automatizar dentro del aplicativo móvil en conjunto con SAP. La segunda reunión se realizó entre consultoría y analistas programadores cuya finalidad fue exponer la idea y la documentación del proyecto realizado por el encargado del proyecto.

Se elaboró un listado de los requerimientos principales con las que contará el aplicativo móvil.

- Implementación de un aplicativo en Android que consultará el inventario asignado a un usuario y envíe datos al módulo MM de SAP de manera transparente al usuario.
- Implementación de programas para la administración y asignación de documentos de inventario, los cuales serán reflejados en el aplicativo móvil.
- Creación de funciones en SAP.
- Creación de una Api Rest.
- Creación de proyecto en Xamarin.
- Integración del aplicativo móvil con SAP.

Planificación del Proyecto inicial

En base a los requisitos iniciales, detallados en el apartado de *Levantamiento de requisitos iniciales*, se puede definir los módulos principales con los que contaría el proyecto.

Aplicaciones SAP - Módulo de Administración

- Creación de programa para la paginación y asignación de páginas de inventarios.
- Creación de reporte de diferencias de stock
- Creación de tablas en el sistema SAP
- Creación de funciones en el sistema SAP

Aplicativo Móvil - Módulo de Automatización de Conteo Inventarios

- Pantalla de acceso.
- Reporte de páginas de inventario asignados al usuario.
- Reporte de detalle de páginas de inventarios.
- Registro de nuevos materiales en una determinada página de inventario.
- Almacenamiento de información de manera local mediante SQLite.
- Registro de logs.
- Agregar actualizaciones automáticas del aplicativo.

Definición de Usuarios

Tabla 5. Definición de Usuarios

Tipo de Usuario	Tareas	Módulos
Administrador	<ul style="list-style-type: none">▪ Creación de documentos de inventario.▪ Paginación de documentos de inventario.▪ Asignación de usuarios contadores.▪ Revisión de diferencias de stock.▪ Asignación de recuento de inventarios.	Aplicaciones SAP
Líderes de Grupo	<ul style="list-style-type: none">▪ Registro de stock en cada material de las páginas asignadas.	Aplicativo Móvil

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de materiales en una determinada ubicación en caso de no constar en la lista. ▪ Enviar los datos a SAP 	
--	--	--

Elaborado por: el investigador

3.2.3.3 Establecimiento del proyecto

Selección del entorno

- Api Rest en .NET, para el consumo de funciones RFC realizadas en SAP y el registro de logs en la base de datos Oracle.
- Xamarin Cross Platform, para el desarrollo del aplicativo móvil multiplataforma.
- Aplicaciones ABAP, para todo lo relacionado administración en SAP.
- Computador Dell, procesador Intel Core i7 con 16 GB de RAM.
- Una Tablet con sistema operativo Android.
- Dos servidores con Windows Server 2012 (pruebas, producción) para la integración entre el aplicativo móvil y SAP.

Asignación del personal

Se definieron los involucrados del proyecto, con los siguientes roles y responsabilidades.

Tabla 6. Asignación de Roles

Equipo Técnico	Cargo	Responsabilidad
William Velastegui	Jefe de Proyectos TI	Líder del proyecto
Yolanda Crespo	Consultor de Procesos (MM)	Documentación de requerimientos y funcionalidades a integrar
Alexander Carranza	Analista Programador	Creación de aplicativo móvil y aplicación en SAP para asignación de inventarios

Erika Lozada	Analista Programador	Creación de reporte de diferencias
Juan Ignacio Sevilla	Gerente	Aceptación del proyecto
Guido López	Jefe de logística	Aceptación del proyecto

Elaborado por: El investigador

Definición de Arquitectura

La aplicación móvil se realizó con una arquitectura de N capas, con lo cual se separa de una manera adecuada las partes por las que va a estar compuesto el sistema. Se encuentra distribuido de la siguiente manera:

- Base de Datos: encargada de registrar y obtener la información necesaria para mantener una persistencia e integridad de los datos.
- Entidades: todas las clases necesarias que representen a un objeto.
- Componentes Comunes: métodos de uso genérico.
- Acceso a Datos: métodos para realizar operación CRUD con la base de datos SQLite
- Lógica de Negocio: encargada de realizar operaciones personalizadas que se aplicarán sobre los datos.
- Servicios: encargada de las conexiones con la Api Rest.
- Presentación: interfaces de usuario del aplicativo.



Figura 12. Arquitectura N Capas

Fuente: [34]

- **Arquitectura Multiplataforma del Aplicativo Móvil**

El proyecto es de tipo Cross Platform, con lo cual se obtiene una lógica compartida en funcionalidad e interfaces y una lógica en la parte nativa de cada sistema operativo móvil con la ayuda de interfaces.

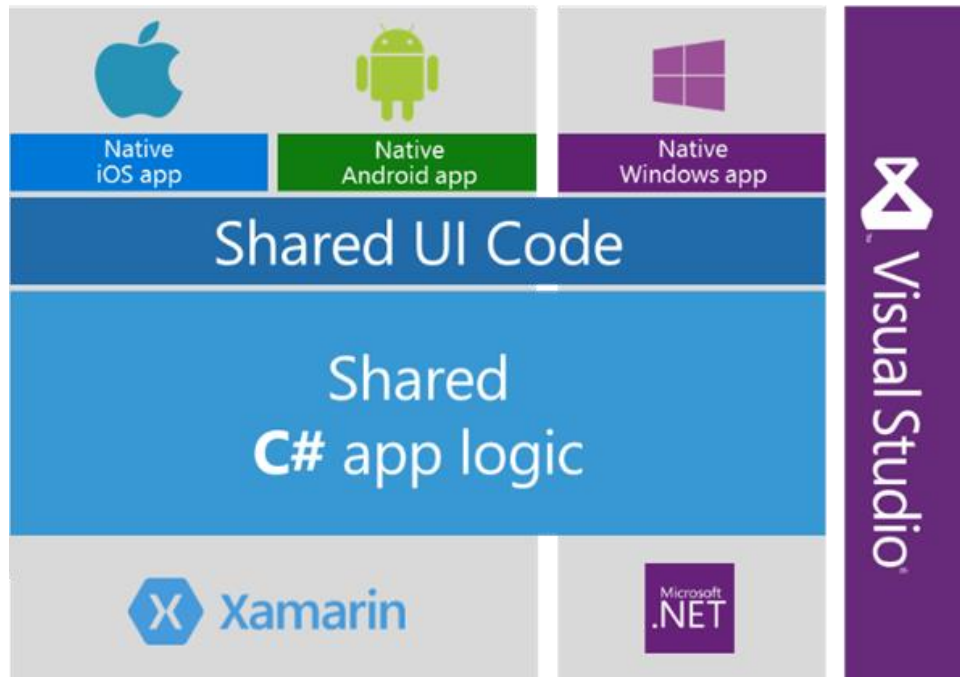


Figura 13. Arquitectura Multiplataforma del Aplicativo Móvil

Fuente: [35]

- **Arquitectura Api REST**

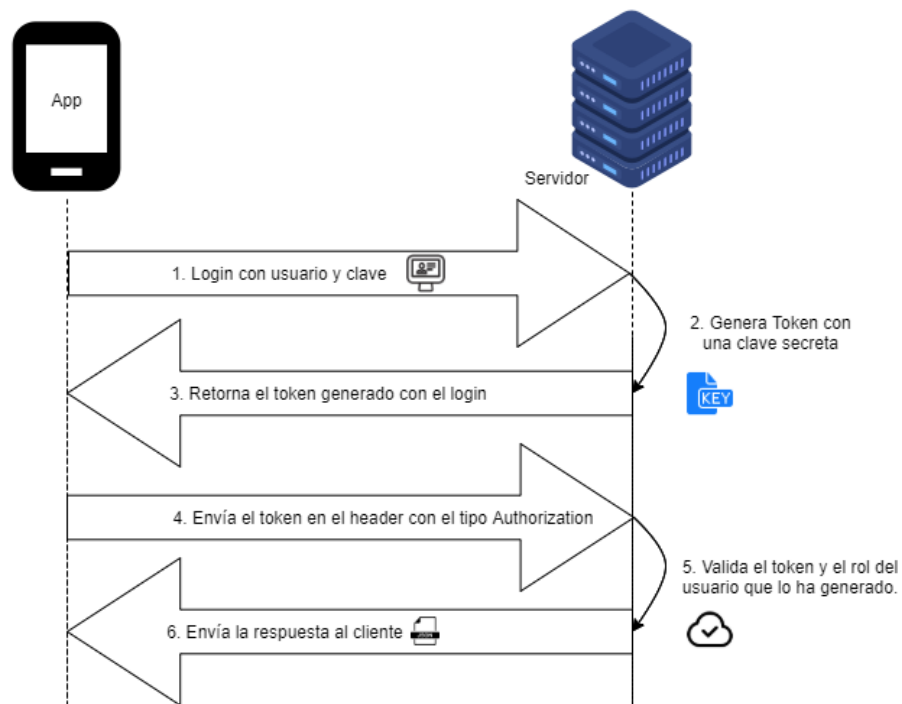


Figura 14. Arquitectura Api Rest.

Elaborado por: El investigador

3.2.4 Fase de Inicialización

3.2.4.1 Configuración del entorno

Configuración del proyecto

En esta fase se realizó la preparación del proyecto en cuanto a la configuración del entorno de pruebas y la instalación de herramientas complementarias para el desarrollo.

Configuración del ambiente

En esta etapa se realizó las instalaciones y configuraciones necesarias para el desarrollo del aplicativo móvil y aplicaciones SAP.

Para un correcto funcionamiento, se agregó herramientas y características a la instancia de Visual Studio 2019 Community, como se muestra en la *Figura 15* y *Figura 17*.

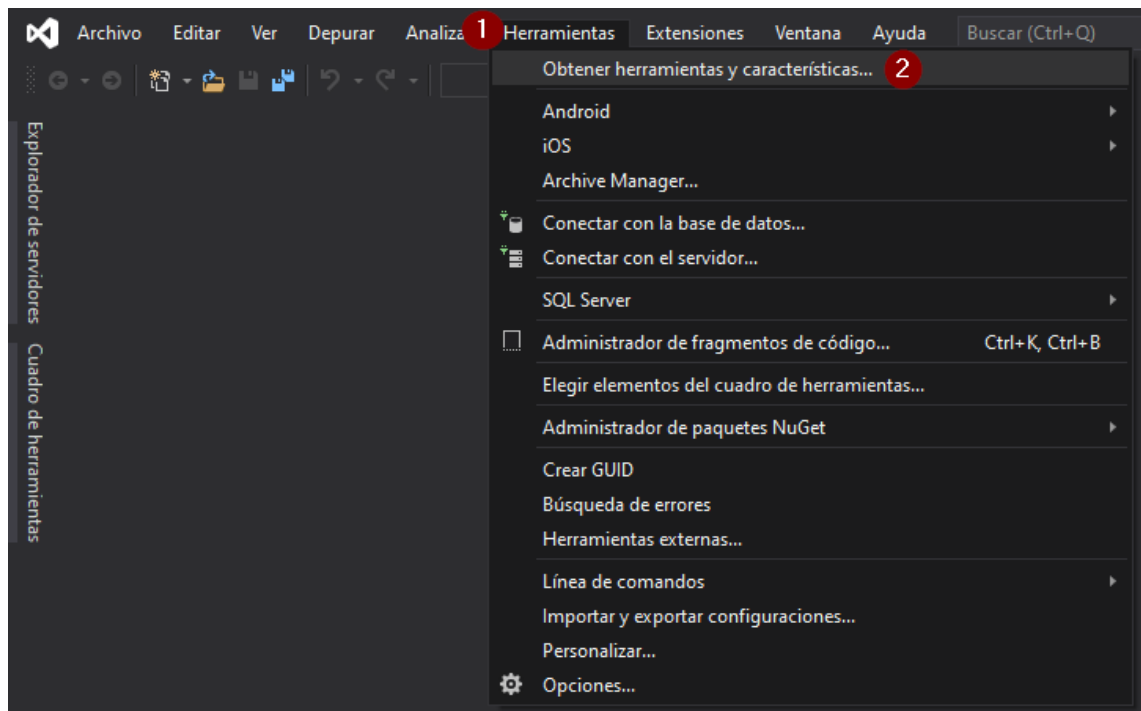


Figura 15. Obtener Herramientas y Características en instancia de Visual Studio

Elaborado por: El investigador

En caso de requerir actualizaciones, se deberá aceptar para poder agregar nuevas características, como se muestra en la *Figura 16*.

Visual Studio Installer

Solo un momento... Capturando los archivos.

Descargando: 7,28 MB de 70,87 MB

35 MB por segundo

Instalando

Cancelar

Figura 16. Actualización de Visual Studio

Elaborado por: El investigador

Marcar la opción de “Desarrollo para dispositivos móviles con .NET”, para poder crear proyectos con Xamarin, como se muestra en la *Figura 17*.

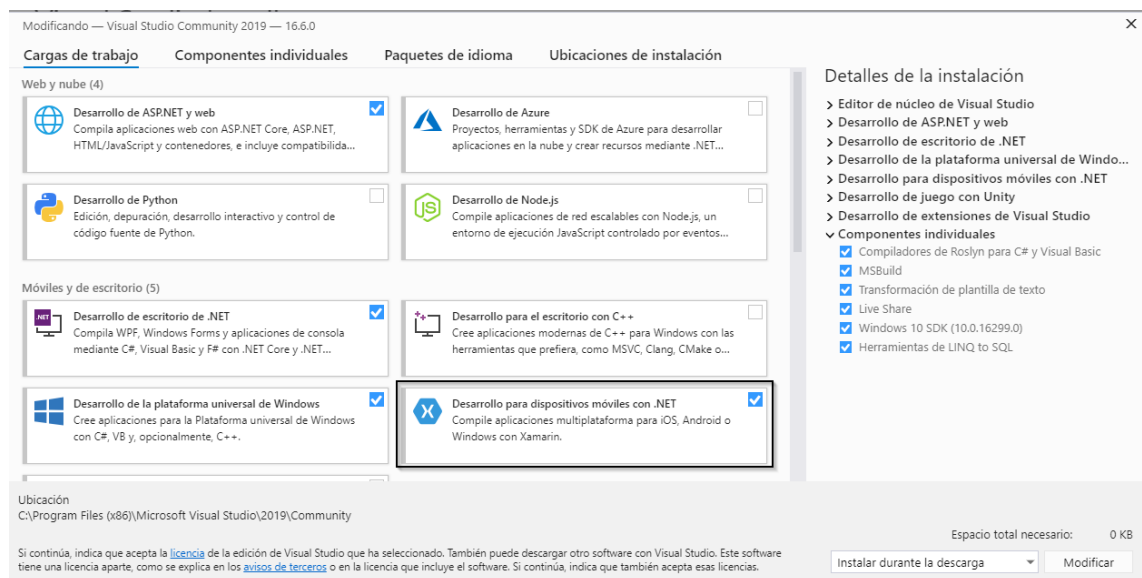


Figura 17. Selección de componente para desarrollo para dispositivos móviles con .NET.

Elaborado por: El investigador

En la pestaña “Componentes individuales” seleccionar la herramienta LINQ para facilidad de uso en listas y operaciones CRUD con SQLite, como se muestra en la *Figura 18*.

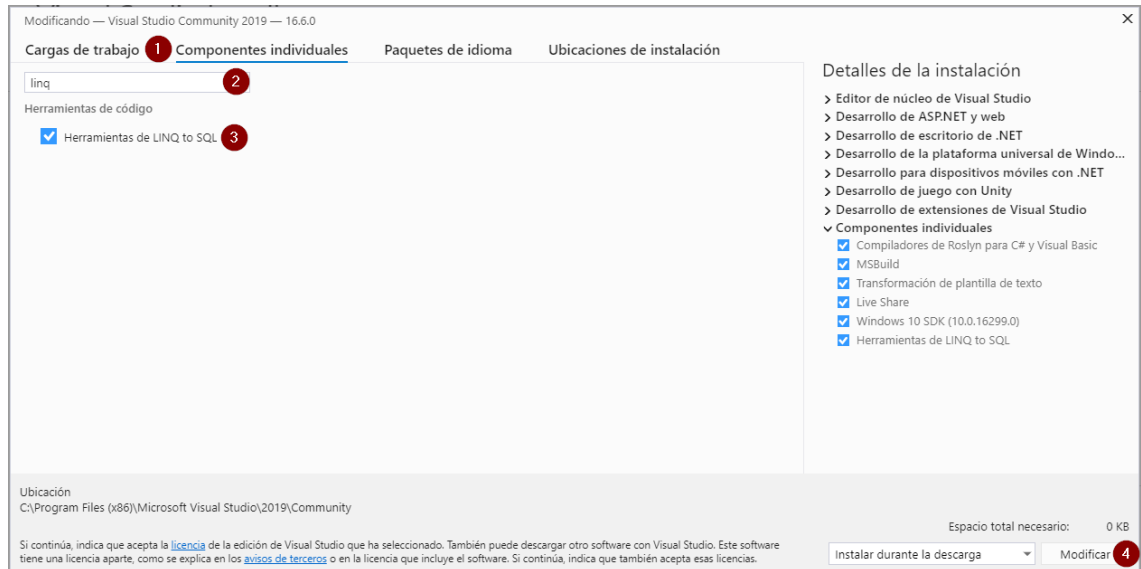


Figura 18. Instalación de componentes individuales.

Elaborado por: El investigador

Para mejorar la compatibilidad con los ejemplos y documentación de internet, es recomendable instalar una gran parte de las plataformas de Android, a la cual se puede acceder desde el menú de opciones y posteriormente seleccionando “Herramientas y Android SDK”, como se muestra en *Figura 19*.

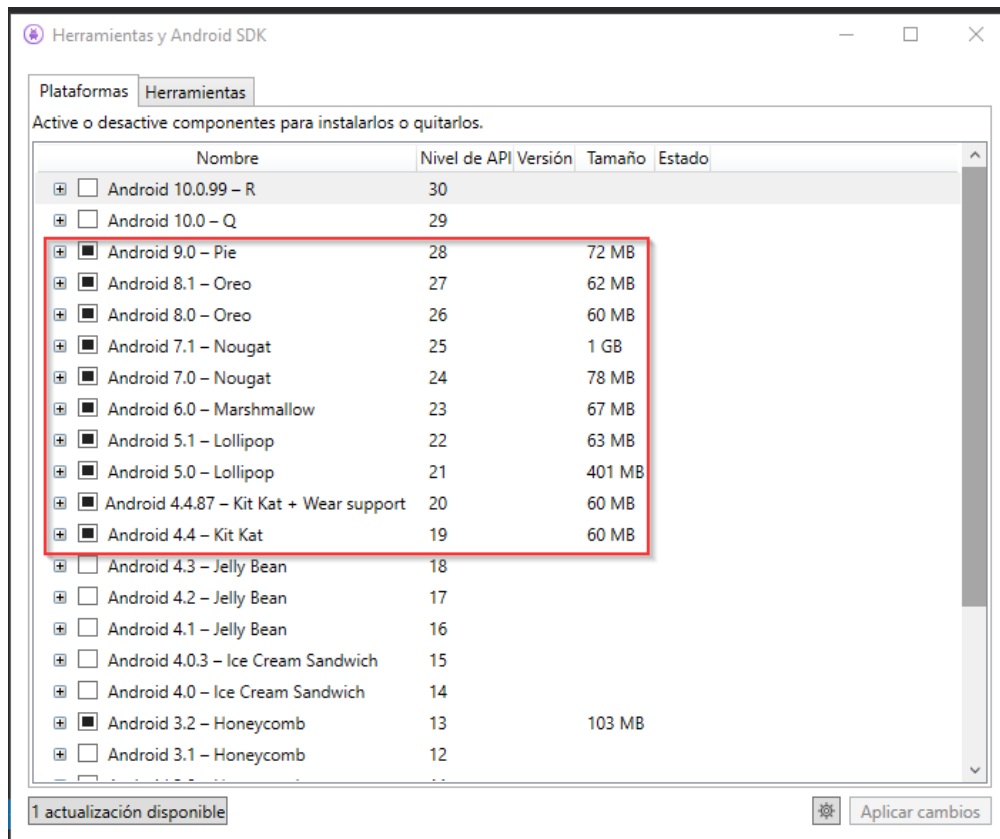


Figura 19. Instalación de plataformas Android

Elaborado por: El investigador

En la pestaña “Herramientas” se selecciona los SDK necesarios, como se muestra en la *Figura 20*.

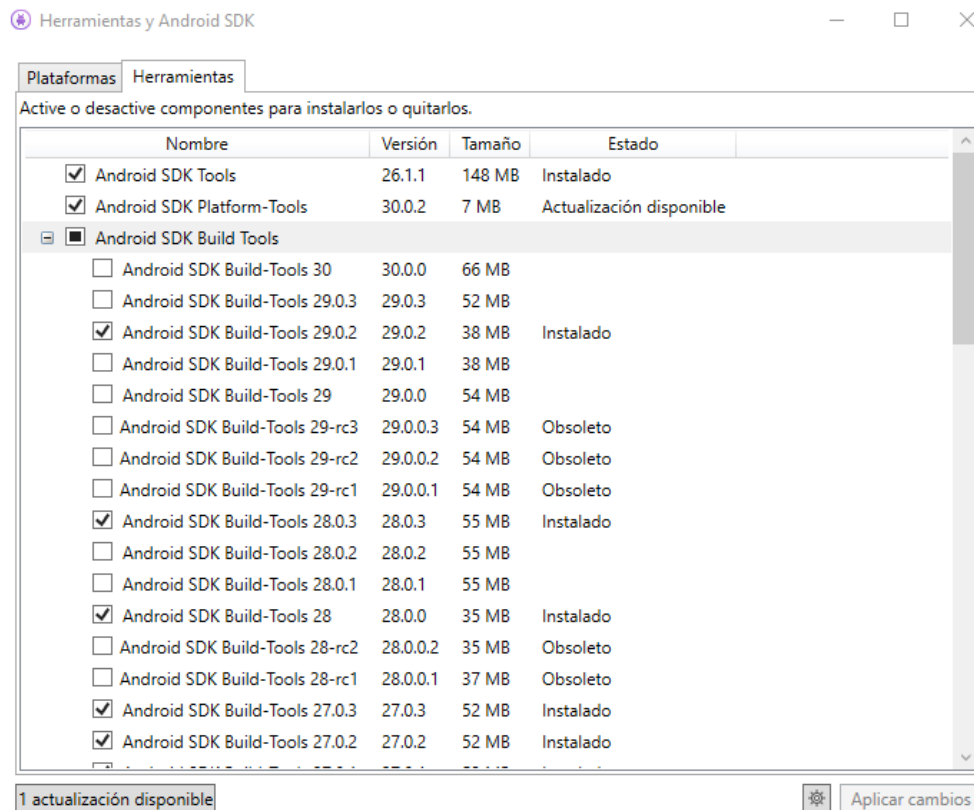


Figura 20. Instalación de Android SDK.

Elaborado por: El investigador

Postman

Herramienta con la cual se puede realizar pruebas de la API Rest, y a su vez poder realizar debugs de todos los tipos de solicitudes (get, post).

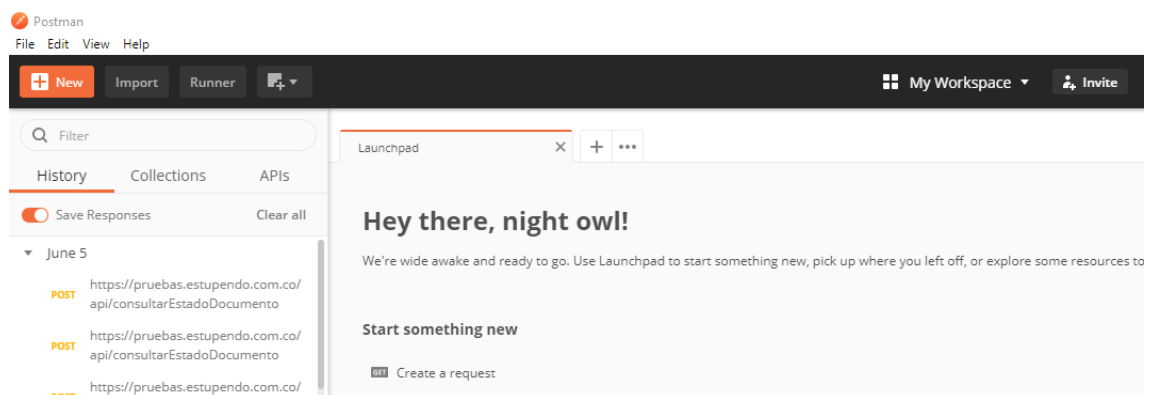


Figura 21. Ejecución de Postman

Elaborado por: El investigador.

Configurar compatibilidad de 32 bits en IIS

Modificar las propiedades, del grupo de aplicaciones utilizado en la Api Rest, esto debido a que las librerías de SAP son de 32 bits, como se puede apreciar en la *Figura 22*.

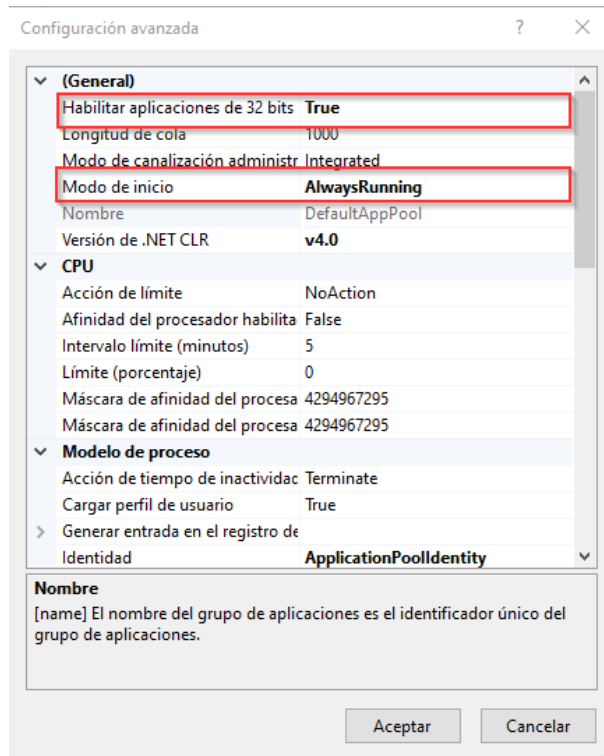


Figura 22. Modificación de Grupo de Aplicación en IIS.

Elaborado por: El investigador.

Preparación del ambiente de pruebas en SAP

1. Determinar las ubicaciones a inventariar
2. Crear el documento de Inventario mediante la transacción LX16

Efectuar inventario permanente

Número de almacén: PTC
 Tipo almacén: PKG
 Ubicación: a

Parám.programa

Fecha invent.: 25.03.2019
 Número de referencia: 03-2019
 Núm.ubic.por doc.inventario:
 Número de ubicaciones deseadas:
 Ubic.con cantidades menores a:
 Sin movimientos desde (días):
 Núm.máximo cuantos por ubicac.:

Sólo ubicaciones vacías
 Con ubicaciones dinámicas
 Sólo ubic.no inventariadas
 Sólo ubicaciones inventariabl.
 Nombre del contador: YCRESPO

Figura 23. Creación el documento de Inventario mediante la transacción LX16
 Elaborado por: El investigador.

3. Seleccionar las ubicaciones

Inventario rotativo: lista clasif.por nºcuantos

Visualizar ubicación

Inventario rotativo: lista clasif.por nºcuantos

Nº almacén: PTC CEDI CENTRAL EC
 Tpo.alm.: PKG Picking Lona

S	Ubicación	Ár	Últ.mov.	Cuantos	Inv	Comentarios
<input checked="" type="checkbox"/>	A-082	001	18.02.2019			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-083	001	18.02.2019			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-084	001	18.02.2019			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-088	001	17.01.2018			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-089	001	17.01.2018			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-090	001	17.01.2018			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-092	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-093	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-094	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-095	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-096	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-097	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-002	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-003	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-004	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-005	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-006	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-008	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-014	001	01.11.2016	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-018	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-087	001	05.03.2018	1		

Figura 24. Selección de las ubicaciones
 Elaborado por: El investigador.

4. Activar el documento de inventario

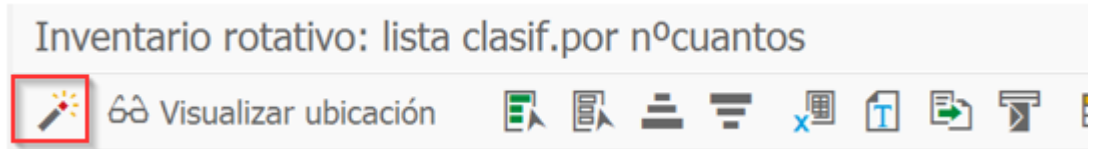


Figura 25. Activación del documento de inventario

Elaborado por: El investigador.

5. Con el documento de inventario generado, se prepara e imprime el conteo mediante la transacción LI04, con la versión del recuento igual a cero o en blanco por ser la primera vez.

Número de almacén	PTC
Documento inventario	63
Vers.nvo.recuento	

Control de salida	
Impresora	LOCAL
Lista	RLLI0400
Report impr.	RLLI0400
<input checked="" type="checkbox"/> Imprimir lista	
<input type="checkbox"/> Impr.form.apaisado	
<input checked="" type="checkbox"/> Salida inmediata	
<input type="checkbox"/> Borrar tras salida	
<input type="checkbox"/> Nueva orden SPOOL	

Enviar a subsistema	
Report envío	RLLI0405
Destinatario	
<input type="checkbox"/> Enviar	

Figura 26. Impresión del conteo mediante la transacción LI04.

Elaborado por: El investigador.

Elementos Preparados

- Tecnología: Xamarin Cross Platform, .NET
- Lenguaje de Programación: C# y ABAP
- Librerías: sapnco, saputils, jwt, refit
- IDE: Visual Studio 2019, SAP Logon 7.3
- Utilidades: Postman, Sysaid

Formación

En esta tarea se ha capacitado al grupo de trabajo en cuanto a las actividades y especificaciones con las que debe cumplir el proyecto. Entre ellas están:

- Revisión de lista de actividades y tiempos de finalización.
- Revisión del proceso actual de inventarios.
- Recolección de información importante a utilizar en el proyecto.

Establecer comunicación con los interesados

En cuanto a la comunicación con los interesados, se llegó al acuerdo de enviar cualquier tipo de inquietud acerca del desarrollo a través del correo empresarial. En el caso de pruebas se planificó la ejecución de estas de manera presencial.

3.2.4.2 Planificación Inicial

Planificación de la arquitectura

Con la finalidad de tener una explicación detallada de la arquitectura del proyecto, se muestra en la *Figura 27*, como son las conexiones entre clientes SAP y usuarios Android.

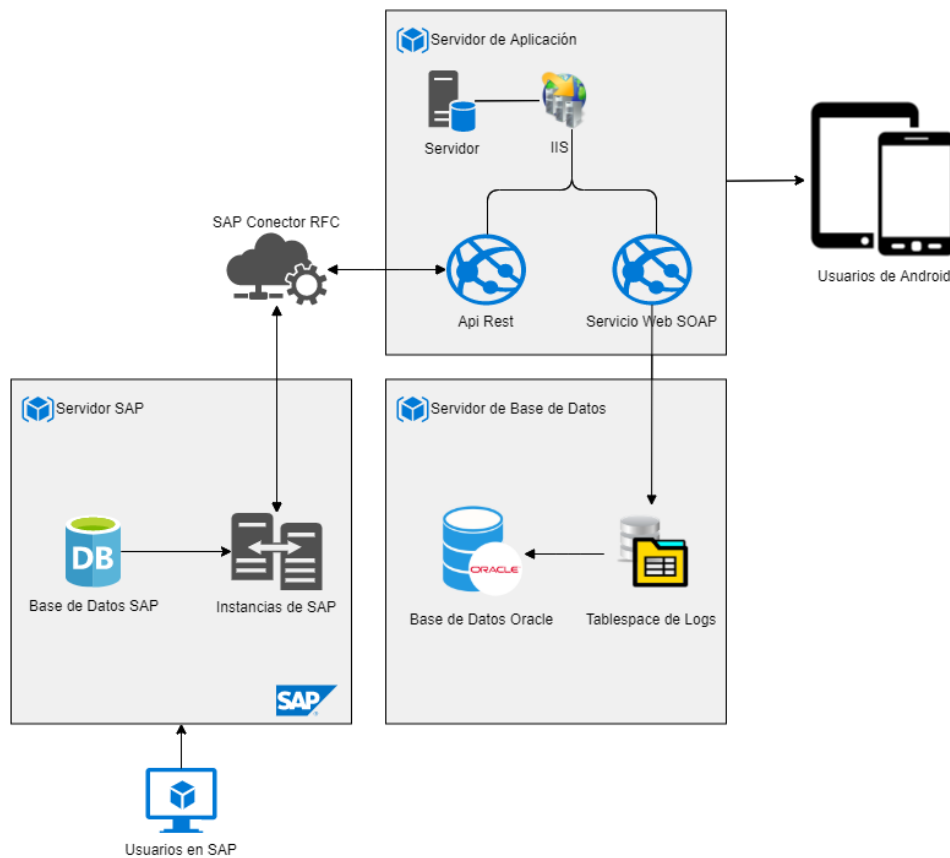


Figura 27. Arquitectura del Proyecto

Elaborado por: El investigador.

Análisis Inicial de requerimientos

Se realiza un análisis de los requisitos previos para poder ejecutar un requerimiento funcional, como se muestra en la *Tabla 7*.

Tabla 7. Análisis Inicial de requerimientos

Requerimiento	Opciones	Prerrequisito
Definición de aplicación de Asignación de Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> a) Crear tablas de documentos de inventarios b) Crear estructuras de páginas de inventario y detalle de paginas c) Realizar las consultas Sql d) Crear paginación de inventarios 	Se debe contar con un documento de inventario, creado en el ambiente de pruebas.
Definición de interfaz para el acceso al aplicativo móvil	<ul style="list-style-type: none"> a) Acceder por contador y número de almacén b) Acceder de manera opcional con el número de versión del documento de inventario 	Se debe contar con una aplicación en SAP para la paginación y asignación de inventarios. Función en SAP. Método en el servicio web.
Definición de interfaz de páginas de inventario	<ul style="list-style-type: none"> a) Vista detallada de páginas asignadas a un contador b) Agregar funcionalidad de mostrar el detalle de cada página 	Definición de acceso al aplicativo móvil Función en SAP. Método en el servicio web.
Definición de interfaz del detalle de páginas de inventario	<ul style="list-style-type: none"> a) Vista detallada del detalle de una página b) Agregar funcionalidad de agregar materiales a esa página de inventario 	Definición de interfaz de páginas de inventario Función en SAP. Método en el servicio web.

	<ul style="list-style-type: none"> c) Actualizar el stock de cada material d) Agregar la opción de enviar a SAP los materiales seleccionados 	
Definición de interfaz para agregar un material a una página de inventario	<ul style="list-style-type: none"> a) Se deberá registrar el número de material, ubicación y stock b) Agregar ese material en SAP 	<p>Definición de interfaz del detalle de páginas de inventario.</p> <p>Función en SAP.</p> <p>Método en el servicio web.</p>

Elaborado por: El investigador

Tabla 8. Planificación de fase

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Establecimiento de grupos de interés, definición de alcance (levantamiento de requisitos iniciales, planificación del proyecto inicial, definición de Usuarios) y establecimiento del proyecto (Selección del entorno, asignación de personal, definición de arquitectura).
Inicialización	Iteración 0	Configuración del ambiente de desarrollo y pruebas, formación, establecer comunicación con los interesados, planificación inicial y definición de requisitos previos.
Producción	Iteración 1 - Módulo de definición de procesos	Definir los procesos a automatizar y tablas a utilizar.

	Iteración 2 - Módulo de Asignación de Inventarios en SAP	Crear un programa en el cual se ingrese los datos correspondientes a un documento de inventario y se cargue las páginas de inventario. Se deberá poder asignar a varios contadores las diferentes páginas.
	Iteración 3 - Módulo de creación de funciones en SAP y Api Rest	Permite integrar funcionalidad realizada en SAP a través de código ABAP. Creación del servicio web para la interconexión entre SAP y el aplicativo móvil.
	Iteración 4 - Módulo de implementación del aplicativo móvil	Realizar el proceso de conteo de inventarios.
	Iteración 5 – Módulo de creación de reporte de diferencias	Realizar un reporte para el análisis de diferencias con el stock contado
Estabilización	Iteración de Estabilización	Validar el funcionamiento de todo el proceso de la toma de inventarios de manera integrada entre SAP y el aplicativo móvil.
Pruebas	Iteración de Pruebas	Se realizan las pruebas unitarias y pruebas integrales

Elaborado por: El investigador

3.2.5 Fase de Producción

3.2.5.1 Iteración 1 - Módulo de definición de procesos

Día de planificación

Tabla 9. Requerimientos para el módulo de definición de procesos

Requerimiento	Descripción
RQ01	Revisión del proceso estándar en SAP para el conteo de inventarios

RQ02	Revisión de tablas importantes en WM
RQ03	Revisión de BAPIS para replicar los procesos realizados a través del estándar.

Elaborado por: El investigador

Tabla 10. Task Card de definición de procesos

NUMERO / ID	TIPO	DIFICULTAD		ESFUERZO		CONFIANZA (1 Baja, 5 Alta)
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
001	Nuevo Arreglo Mejora	Fácil Moderada Difícil	Fácil Moderada Difícil	16h	16h	4
DESCRIPCIÓN						
FECHA	ESTADO		COMENTARIO			
02/05/2019	Definido					
02/05/2019	Implementado					
03/05/2020	Verificado					
-	Aplazado / Cancelado / Fusionado					

Elaborado por: El investigador

Día de trabajo

Proceso en SAP para el conteo de inventarios

Una vez creado y activado el documento de inventario con las páginas y ubicaciones correspondientes se procede a realizar el conteo.

La transacción utilizada para el recuento es LI11N, en la cual, se introduce las siguientes entradas.

Entrar resultados del recuento: Acceso

LI11N

Entrar resultados del recuento: Acceso

Resumen Posición nueva Entrada individual

Número de almacén ptc ①

Documento inventario 3857 ②

Vers.nvo.recuento

Fecha de recuento 30.06.2020

Nombre del contador

Posicionamiento

Página de inventario

Posición-inventario

Ubicación

Figura 28. Proceso en SAP para el ingreso de resultados del recuento.

Elaborado por: El investigador.

1. Número de almacén
2. Documento de inventario generado en la preparación del ambiente de desarrollo

Posteriormente se muestra el detalle de las páginas de inventario, en las cuales se debe ingresar la cantidad contada y el nombre del contador.

Entrar resultados del recuento: Resumen

Entrar resultados del recuento: Resumen

Posición nueva Entrada individual

Núm.almacén PTC CEDI CENTRAL EC Página-invent. 7

Tipo almacén RSM Reserva Medio Pallet Fe.recuento 30.06.2020

Doc.inventario 3857

Posiciones

Pos.	Ubicación	Material	Lote	Ce.	D	Cantidad contada	U...	C.. Cuanto	Unidad almacén	T...	Nombre del contad
1	A4906	37631		PI11			CA	17635947		PE	ACARR
1	A4906	37632		PI11			CA	17635946		PE	ACARR

Figura 29. Detalle de las páginas de inventario.

Elaborado por: El investigador.

Para añadir un material que no se encuentre en una página de inventario, se lo hace con la opción de “Entrada Individual”.

The screenshot shows a web application window titled "Entrar resultados de recuento: posición individual". The interface is divided into several sections:

- Entrada nueva:**
 - Núm.almacén: PTC CEDI CENTRAL EC
 - Tipo almacén: RSM Reserva Medio Pallet
 - Doc.inventario: 3857
 - Página-invent.: 7
 - Fe.recuento: 30.06.2020
- Datos generales:**
 - Pos-invent: 1
 - Ubicación: A4906
 - Cuanto: 0
 - Nom.contador: ACARR
 - Tipo un.almacén: PE
- Material:**
 - Material: 1001
 - Centro: PI11
 - Almacén: 2100
 - Lote: (empty)
 - Difer.stock: (empty)
 - Stock especial: (empty)
- Resultado recuento:**
 - Ctd.contada: 5 (CA)
 - 200 (PAR)
 - Stock cero
 - Fecha EM: 30.06.2020
 - FeCadc/FePrfCns: (empty)

Figura 30. Adición de un material con la opción de Entrada Individual.

Elaborado por: El investigador.

Una vez se han guardado los cambios, aparecerá en la pantalla principal, con la peculiaridad de que ya no es editable ese material en específico.

Entrar resultados del recuento: Resumen											
Posición nueva		Entrada individual									
Núm.almacén	PTC	CEDI CENTRAL EC				Página-invent.	7				
Tipo almacén	RSM	Reserva Medio Pallet				Fe.recuento	30.06.2020				
Doc.inventario	3857										
Posiciones											
Pos.	Ubicación	Material	Lote	Ce.	D	Cantidad contada	U...	C..	Cuanto	Unidad almacén	T... Nombre del contad...
1	A4906	1002		PI11		5	CA	<input type="checkbox"/>	17846022		PE ACARR
1	A4906	37631		PI11			CA	<input type="checkbox"/>	17635947		PE ACARR
1	A4906	37632		PI11			CA	<input type="checkbox"/>	17635946		PE ACARR

Figura 31. Agregar un material en específico.

Elaborado por: El investigador.

Revisión del proceso actual de Inventarios

El proceso actual de inventarios se obtiene los materiales en cantidad de pares y con sus ubicaciones, posteriormente se exporta a un archivo con formato Excel a una plantilla preestablecida el cual contiene los campos necesarios para realizar la búsqueda de materiales.

Esta plantilla es impresa y se entrega al personal que realiza el inventario físico convirtiéndose en la hoja de trabajo.

El personal responsable del conteo físico audita la ubicación, la cantidad de pares y cajas existentes, y finalmente registra los resultados en la hoja de trabajo.

Una vez se ha terminado el conteo físico, el responsable del almacén crea un documento de inventario en SAP por medio de la transacción LX16 por ubicaciones, como se muestra en la *Figura 23*.

Una vez se ha creado el documento de inventario, se registran los datos que fueron obtenidos del conteo físico en la transacción LI11N en UMB(Unidad de Medida Base), como se muestra en la *Figura 28*.

La persona responsable de los ajustes revisa los datos propuestos, si está de acuerdo con éstos datos se contabilizan, caso contrario se solicita al responsable del almacén que realice un recuento.

Tablas importantes en WM

LINK: Cabecera del documento de inventario en WM

Tabla	LINK	Cabecera doc.invent.en SGA
Tabla texto		<input type="checkbox"/> Sin texto
Var.visualiz.		
Ctd.máxima aciertos	500	<input type="checkbox"/> Actual.entradas

Criterios selección				
Nom.cpo.	O.	De valor	A valor	Más
Mandante				
Núm.almacén	↕			☐
Doc.inventario	↕			☐
Status-invent.	↕			☐
Impresión ef.	↕			☐
Vers.nuevo rec.	↕			☐
Tipo almacén	↕			☐
Fecha pl.rec.	↕			☐
Nº ref.invent.	↕			☐
Inventario act.	↕			☐
Nom.contador	↕			☐
Inventar.cuanto	↕			☐

Figura 32. Cabecera del documento de inventario.

Elaborado por: El investigador.

LINP: detalle por posiciones del documento de inventario (Sistema de Gestión de Almacén)

Tabla	LINP	Psición de doc.invent.en SGA
Tabla texto		<input type="checkbox"/> Sin texto
Var.visualiz.		
Ctd.máxima aciertos	500	<input type="checkbox"/> Actual.entradas

Criterios selección				
Nom.cpo.	O.	De valor	A valor	Más
Mandante				
Núm.almacén	↕			☐
Doc.inventario	↕			☐
Pos-invent	↕			☐
Status-invent.	↕			☐
Impresión ef.	↕			☐
Ubicación	↕			☐
Fe.recuento	↕			☐
Subdiv.ubic.	↕			☐
Núm. uni-alm.	↕			☐

Figura 33. LINP: detalle por posiciones del documento de inventario.

Elaborado por: El investigador.

LINV: detalle por posiciones del documento de inventario por cantidades.

Tabla	<input type="text" value="LINV"/>	Datos de inventario por cuanto	
Tabla texto	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Sin texto	
Var.visualiz.	<input type="text"/>		
Ctd.máxima aciertos	<input type="text" value="500"/>	<input type="checkbox"/> Actual.entradas	

Criterios selección					
Nom.cpo.	O.	De valor	A valor	Más	S
Mandante					
Núm.almacén					
Doc.inventario					
Pos-invent					
Cuanto					
Nº nuevo rec.					
Status invent.					
Vers.nuevo rec.					
Página-invent.					
Tipo almacén					
Ubicación					
Posición-ubic					
Material					
Centro					
Lote					
Tipo un.almacén					
Número uni-alm					
Ctd.contada					
UM base					
Ctd.contada					
UM alt.					
Contador					
Denominador					
Difer.stock					
Stock especial					
Nº stock esp.					
Fecha EM					
Stock total					

Figura 34. LINV: detalle por posiciones del documento de inventario por cantidades.

Elaborado por: El investigador.

BAPI para replicar procesos realizados por medio de código estándar en SAP

Para el conteo y agregar nuevos materiales se analizó la bapi “L_INV_COUNT_EXT”, cuyos datos de entrada son una tabla con los materiales a contar o agregar en una ubicación determinada, la cual hace referencia a la tabla LINV.

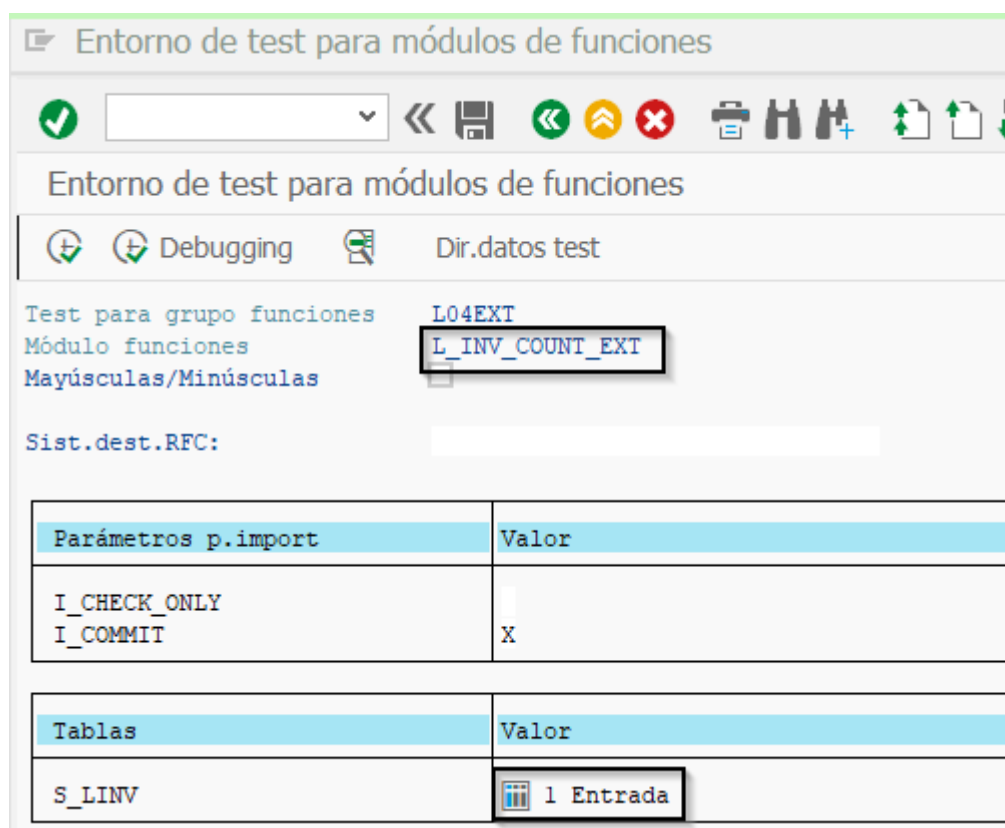


Figura 35. BAPI para replicar los procesos en SAP.

Elaborado por: El investigador.

Se validó el funcionamiento de la bapi a utilizar, para la automatización de procesos importantes en el conteo de inventarios WM.

3.2.5.2 Iteración 2 - Módulo de Asignación de Inventarios en SAP

Día de planificación

Tabla 11. Requerimientos para el módulo de Asignación de Inventarios en SAP

Requerimiento	Descripción
RQ04	Creación de consultas SQL
RQ05	Creación del programa
RQ06	Definir los parámetros de entrada
RQ07	Agregar un reporte ALV con un campo editable y uno de tipo check box
RQ08	Agregar funcionalidad al reporte

Elaborado por: El investigador

Tabla 12. Task Card de Asignación de Inventarios en SAP

NUMERO / ID	TIPO	DIFICULTAD		ESFUERZO		CONFIANZA (1 Baja, 5 Alta)
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
002	<u>Nuevo</u>	Fácil	Fácil	32h	30h	5
	Arreglo	Moderada	Moderada			
	Mejora	<u>Difícil</u>	<u>Difícil</u>			
DESCRIPCIÓN						
FECHA	ESTADO			COMENTARIO		
04/05/2019	Definido					
09/05/2019	Implementado					
09/05/2019	Verificado					
-	Aplazado / Cancelado / Fusionado					

Elaborado por: El investigador

Día de trabajo

Creación de consulta SQL

Mediante la transacción DB02, en el editor de comandos SQL se generó la siguiente consulta:

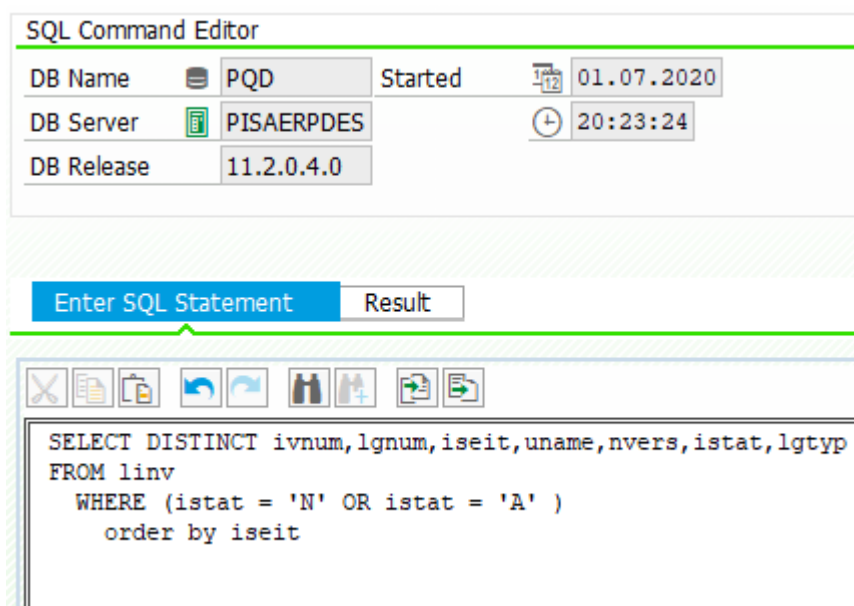


Figura 36. Transacción para la ejecución consultas SQL.

Elaborado por: El investigador.

Donde el campo ISTAT hace referencia al estado del inventario, como se puede observar en la Tabla 13.

Tabla 13. Estados de un documento de inventario

Estado de Inventario	Descripción
A	Contado parcialmente
L	Eliminado
N	No contado
Z	Contado
S	Anulado
D	Recuento cíclico dinámico

Elaborado por: El investigador

Creación del programa

Mediante la transacción SE38, se ha creado un programa ejecutable, en el entorno de desarrollo para luego pasarlo al servidor de pruebas con una orden de transporte (OT).

Programa **1** **2**

Objetos p

Código Variant Atribut Docum Elemen

Título **3**

Idioma maestro Español

Creado por

Última modific.

Status

Atributos

Tipo **4**

Status

Aplicación

Grupo autorizaciones

Base de datos lógica

Vers.imagen selección

Bloqueo de editor Cálculo de coma fija

Verif.unicode activas Iniciar mediante variante

5

Figura 37. Creación de un programa ejecutable.

Elaborado por: El investigador.

Definir los parámetros de entrada

Para el ingreso al programa se han definido los siguientes parámetros:

- Número de almacén - LGNUM (Obligatorio)
- Documento de inventario - IVNUM (Obligatorio)
- Número de versión - NVERS (No Obligatorio)

Código de definición de parámetros

```
41 SELECTION-SCREEN: FUNCTION KEY 1.
42 SELECTION-SCREEN: BEGIN OF BLOCK b01 WITH FRAME TITLE text-001.
43 PARAMETERS: pi_lgnum TYPE linv-lgnum OBLIGATORY. "- Número de Almacén
44 PARAMETERS: pi_ivnum TYPE linv-ivnum OBLIGATORY. "- Documento de Inventario
45
46 ***** Modificado por elozada Caso #163217
47
48 PARAMETERS: pi_nvers TYPE linv-nvers. "- Numero de version
49 SELECTION-SCREEN: END OF BLOCK b01.
```

Figura 38. Código de definición de parámetros.

Elaborado por: El investigador.

Agregar un reporte ALV

Se crea un FORM para cargar la información inicial en una tabla mediante la consulta SQL, con los datos introducidos por el usuario.

```
250 FORM cargar_datos.
251   DATA : wa_inv TYPE ztbmm_asignainv,
252           envcan TYPE ztbmm_asignainv-envcan.
253   ***** Modificado por Wilson Sarmiento Caso #163217 agregado campo nvers
254   SELECT DISTINCT ivnum lgnum iseit uname nvers istat lgtyp "lgtyp LGPLA
255   FROM linv
256   INTO CORRESPONDING FIELDS OF TABLE it_linv
257   WHERE lgnum = pi_lgnum
258   AND ivnum = pi_ivnum
259   ***** Fin caso #163217
260   ***** Modificado por elozada Caso #163217
261   AND nvers = pi_nvers
262   ***** Fin Caso #163217
263   AND ( istat = 'N' OR istat = 'A' )
264   ORDER BY iseit.
265   "Se recorre para hacer match con los registros que tengan marcado en enviar cantidad
266   LOOP AT it_linv INTO wa_inv.
267
268     SELECT SINGLE envcan
269     INTO envcan
270     FROM ztbmm_asignainv
271     WHERE lgnum = pi_lgnum
272     AND ivnum = pi_ivnum
273     AND iseit = wa_inv-iseit
274     AND nvers = pi_nvers.
275     IF sy-subrc EQ 0.
276       wa_inv-envcan = envcan.
277       MODIFY it_linv FROM wa_inv.
278     ENDIF.
279   ENDMETHOD.
280
281   it_backup[] = it_linv[].
282 ENDFORM. " DATA RETRIEVAL
```

Figura 39. Código de reporte ALV

Elaborado por: El investigador.

Se ha construido el diseño de columnas y tipo de campos de la estructura de datos para el reporte.

Tabla 14. Campos de Tabla de Asignación de Inventarios

Columnas	Tipo de Campo
Página Inventario - ISEIT	Label
Versión - NVERS	Label
Estado - ISTAT	Label
Tipo Almacén - LGTYP	Label
Contador- UNAME	Edit Text
Enviar Cantidad – ENVCAN	Check box

Codificación:

```

*&-----*
*&      Form  contruir_campos
*&-----*
FORM contruir_campos.
  REFRESH: lv_campos.
  CLEAR: lv_campos.
  DATA pos TYPE i VALUE 1.
  lv_campos-fieldname   = 'ISEIT'.
  lv_campos-seltext_m   = 'Página Inventario'.
  lv_campos-key         = 'X'.
  lv_campos-col_pos     = pos.
  APPEND lv_campos.
  CLEAR lv_campos.
  pos = pos + 1.

  lv_campos-fieldname   = 'NVERS'.
  lv_campos-seltext_m   = 'Versión'.
  lv_campos-key         = 'X'.
  lv_campos-col_pos     = pos.
  APPEND lv_campos.
  CLEAR lv_campos.
  pos = pos + 1.

  lv_campos-fieldname   = 'ISTAT'.
  lv_campos-seltext_m   = 'Estado'.
  lv_campos-key         = 'X'.
  lv_campos-col_pos     = pos.
  APPEND lv_campos.
  CLEAR lv_campos.
  pos = pos + 1.

  lv_campos-fieldname   = 'LGTYP'.
  lv_campos-seltext_m   = 'Tipo Almacén'.
  lv_campos-key         = 'X'.
  lv_campos-col_pos     = pos.
  APPEND lv_campos.
  CLEAR lv_campos.
  pos = pos + 1.

  lv_campos-fieldname   = 'UNAME'.
  lv_campos-seltext_m   = 'Contador'.
  lv_campos-input       = 'X'.
  lv_campos-edit        = 'X'.

```



```

lv_campos-col_pos      = pos.
APPEND lv_campos.
CLEAR lv_campos.
pos = pos + 1.

lv_campos-fieldname   = 'ENVCAN'.
lv_campos-seltext_m   = 'Enviar Cant.'.
lv_campos-input       = 'X'.
lv_campos-edit        = 'X'.
lv_campos-checkbox    = 'X'.
lv_campos-col_pos     = pos.
APPEND lv_campos.
CLEAR lv_campos.
pos = pos + 1.
ENDFORM.                                     " BUILD CAMPOS

```

Se ha renderizado datos en el ALV, con el uso de la función “REUSE_ALV_GRID_DISPLAY”.

```

225  □ FORM display_alv_report .
226      gd_repid = sy-repid.
227
228
229      CALL FUNCTION 'REUSE_ALV_GRID_DISPLAY'
230          EXPORTING
231              i_callback_program      = gd_repid
232              * i_callback_top_of_page = 'TOP-OF-PAGE'
233              i_callback_pf_status_set = 'SET_PF_STATUS'
234              i_callback_user_command = 'USER_COMMAND'
235              * i_grid_title          = 'My Title'
236              is_layout              = gd_layout
237              it_fieldcat            = fieldcatalog[]
238
239
240          TABLES
241              t_outtab                = it_linv
242          EXCEPTIONS
243              program_error          = 1
244              OTHERS                 = 2.
245
246  □ IF sy-subrc <> 0.
247      WRITE:/ sy-subrc.
248  ENDIF.
249
250  ENDFORM.                                     " DISPLAY ALV REPORT

```

Figura 40. Renderizado de datos.

Elaborado por: El investigador.

Agregar funcionalidad al reporte

Se agregó un status GUI, con las diferentes opciones que se podrán activar en el reporte.

Interfase de usuario ZPMM_ASSIGNAINV Activo

Barra de menús Standard User Interface STANDARD

Lista Tratar Pasar a Opciones

Barra de pulsadores Standard Maximum Interaction

Posiciones 1 - 7	&ETA 	&EB9 		&ALL 	&SAL 	&REFRESH 	&O
Posiciones 8 - 14	&ODN 	&ILT 		&UMC 	&SUM 	&XPA 	&O
Posiciones 15 - 21		&XXL 	&AQW 	%PC 	%SL 	&ABC 	
Posiciones 22 - 28	&OLO 	&OAD 	&AVE 		&LFO 	&NFO 	Selecc
Posiciones 29 - 35	&CRB 	&CRL 	&CRR 	&CRE 			

Teclas de función Standard Maximum Interaction

Barra de herramientas

	SAVE 	&F03 	&F15 	&F12 	&RNT 	%SC 	%SC+ 	F
--	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	-------

Teclas de función reservadas

F4	&REFRESH	Refrescar	
Shift-F10			

Definición teclas función recomendada

F2	&IC1	Seleccionar	
F9			
Shift-F2			
Shift-F4			
Shift-F5			

Teclas de función disponibles

F5	&ALL	Marcar todo	
F6	&SAL	Desmarcar todo	
F7	&NFO	Selecciones	
F8	&NTE	Refrescar	

Figura 41. Adición de Status GUI al reporte.

Elaborado por: El investigador.

En el botón refrescar se realizó el llamado al FORM de carga de datos.

```

454     WHEN '&NTE' OR '&REFRESH'.
455         PERFORM cargar_datos.
456         rs_selfield-refresh = 'X'.
457

```

Figura 42. Form de carga de datos.

Elaborado por: El investigador.

En el botón guardar, se realizaron varias condiciones y validaciones para que en el caso de que se asigne a un contador una página con determinadas ubicaciones, se asignen automáticamente al resto de las páginas con esas ubicaciones mediante consultas SQL y recorridos de tablas.

```

339     WHEN 'SAVE'.
340         DATA tabindex TYPE i VALUE 1.
341
342     LOOP AT it_linv INTO wa_linv.
343
344     IF error EQ 0.
345         MESSAGE 'Se ha asignado correctamente y replicado en todas las ubicaciones.' TYPE 'I'.
346     ELSE.
347         MESSAGE 'Ha ocurrido un problema al actualizar uno o varios registros' TYPE 'W'.
348     ENDIF.
349     PERFORM cargar_datos.
350     rs_selfield-refresh = 'X'.
351

```

Figura 43. Fragmento de código de asignación de inventarios.

Elaborado por: El investigador.

3.2.5.3 Iteración 3 - Módulo de creación de funciones en SAP y Api Rest

Día de planificación

Tabla 15. Requerimientos para el módulo de creación de funciones en SAP y Api Rest

Requerimiento	Descripción
RQ09	Creación de Funciones en SAP
RQ10	Creación de estructura de Servicio Web

Elaborado por: El investigador

Tabla 16. Task Card de Creación de funciones en SAP y Api Rest

NUMERO / ID	TIPO	DIFICULTAD		ESFUERZO		CONFIANZA (1 Baja, 5 Alta)
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
003	<u>Nuevo</u> Arreglo Mejora	Fácil Moderada <u>Difícil</u>	Fácil Moderada <u>Difícil</u>	40h	40h	5
DESCRIPCIÓN						
FECHA	ESTADO		COMENTARIO			
10/05/2019	Definido					
16/05/2019	Implementado					
16/05/2019	Verificado					
-	Aplazado / Cancelado / Fusionado					

Elaborado por: El investigador

Día de trabajo

Creación de funciones en SAP

En la transacción SE80 se procede a crear un grupo de funciones el cual contendrá todas las funciones necesarias para el proceso de conteo de inventarios.

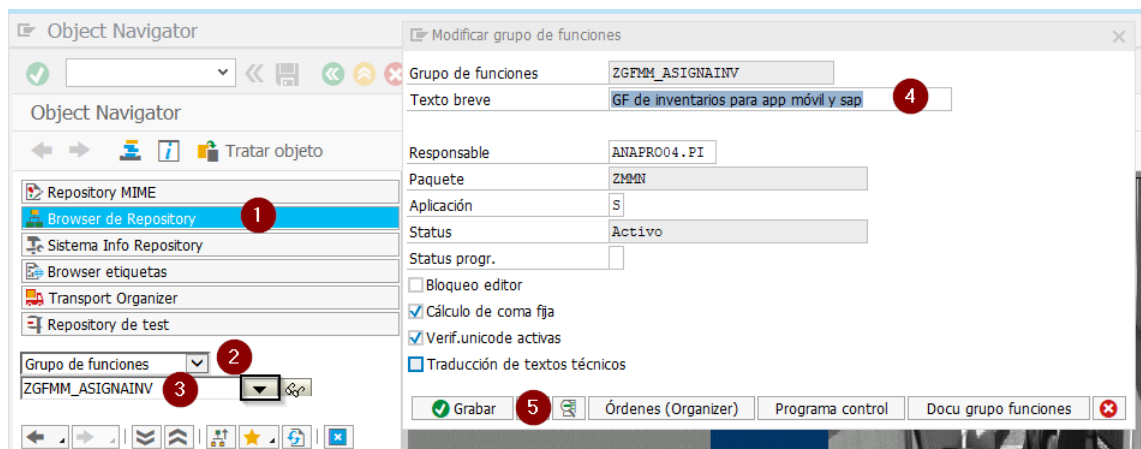


Figura 44. Transacción SE80.

Elaborado por: El investigador.

En la transacción SE37 se procedió a crear las diferentes funciones RFC, con distinta funcionalidad cada una.

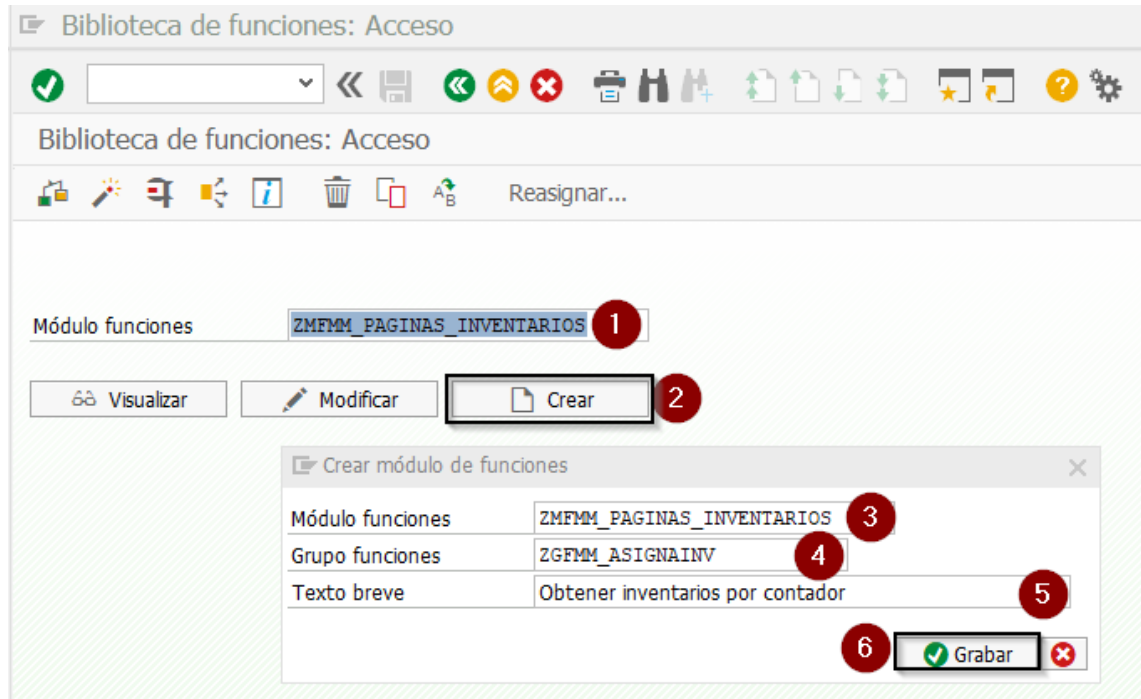


Figura 45. Transacción SE37.

Elaborado por: El investigador.

Se ha creado 4 funciones.

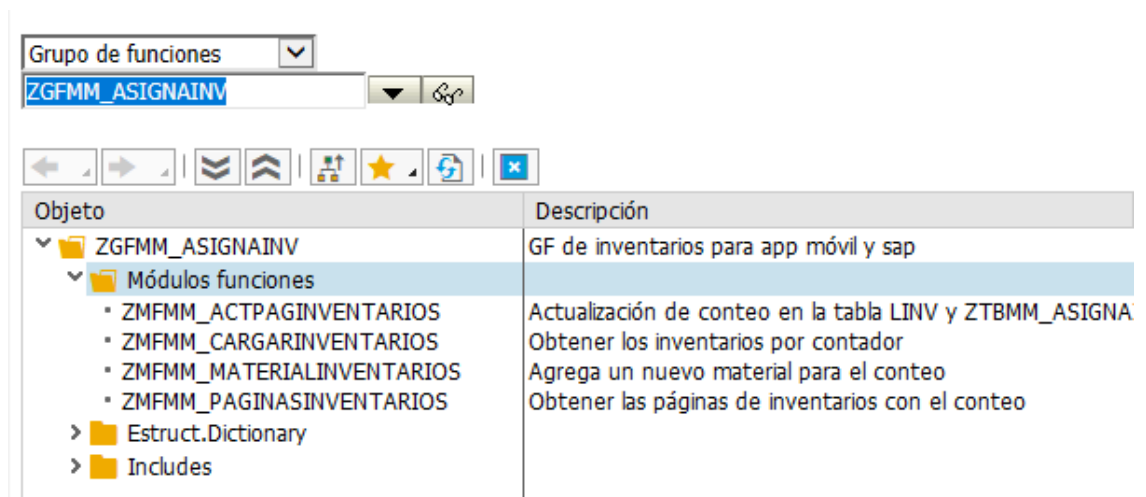


Figura 46. Creación de funcionalidades.

Elaborado por: El investigador.

Función 1 - ZMFMM_CARGARINVENTARIOS

Parámetros de entrada:

- LV_UNAME → Nombre del contador
- LV_LGNUM → Número de almacén
- LV_NVERS → Versión de recuento

Parámetros de Salida:

- E_TIPO → Tipo de mensaje
- E_MENS → Descripción de mensaje
- IT_RESPUESTA → Tabla con registros de páginas de documentos de inventarios

Funcionalidad:

- Se realizó una consulta a la tabla LINV para obtener las páginas de inventario cuyo estado aún no ha sido finalizado.

```
16 SELECT DISTINCT lgnum ivnum nanum iseit uname nvers
17 INTO CORRESPONDING FIELDS OF TABLE it_respuesta
18 FROM linv
19 WHERE lgnum = lv_lgnum
20 AND ( istat = 'N' OR istat = 'A' )
21 AND uname = lv_uname
22 AND nvers = lv_nvers.
23
```

Figura 47. Función ZMFMM_CARGARINVENTARIOS.

Elaborado por: El investigador.

Función 2 - ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS

Parámetros de entrada:

- LV_UNAME → Nombre del contador.
- LV_LGNUM → Número de almacén.
- LV_ISEIT → Número de página.
- LV_IVNUM → Número del documento de inventario.

- LV_NVERS → Versión de recuento.

Parámetros de Salida:

- E_TIPO → Tipo de mensaje.
- E_MENS → Descripción de mensaje.
- E_ENV_CANTIDAD → Indicador que establece si es un conteo a ciegas, es decir sin el stock.
- IT_RESPUESTA → Tabla con registros del detalle de una página del documento de inventario.

Funcionalidad:

- Con la página de inventario se obtiene el detalle de esta, agregando la descripción y unidad de medida del material.
- Mediante la bapi “CONVERSION_EXIT_CUNIT_OUTPUT” se transforma de unidad de medida base a unidad de medida comercial.

```

77 | LOOP AT it_inv INTO wa_inv.
78 |   CALL FUNCTION 'CONVERSION_EXIT_CUNIT_OUTPUT'
79 |     EXPORTING
80 |       input      = wa_inv-meins    " internal display of unit of measurement
81 | *   language     = SY-LANGU       " Language key
82 |     IMPORTING
83 | *   long_text    =                " Long name of unit of measurement
84 |       output     = wa_inv-meins    " external display of unit of measurement
85 | *   short_text   =                " Short text of unit of measurement
86 |     EXCEPTIONS
87 |       unit_not_found = 1
88 |       OTHERS        = 2.
89 |
90 |     MODIFY it_inv FROM wa_inv.
91 |
92 |   ENLOOP.
93 |   SORT it_inv BY lgpla ASCENDING maktg ASCENDING.

```

Figura 48. Función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS.

Elaborado por: El investigador.

Función 3 - ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS

Parámetros de entrada:

- LV_WERKS → Centro
- LV_MATNR → Número de material
- LV_CHARG → Número de lote

- LV_MENGA → Cantidad contada en unidad de medida alternativa
- LV_ALTME → Unidad medida base
- LV_LGORT → Almacén
- LV_UNAME → Nombre de contador
- LV_LGNUM → Número de almacén
- LV_LGPLA → Ubicación
- LV_IVNUM → Número del documento de inventario
- LV_ISEIT → Página de inventario
- LV_LETYP → Tipo de unidad de almacén
- LV_LGTYP → Tipo almacén
- LV_NVERS → Versión del nuevo recuento

Parámetros de Salida:

- E_TIPO → Tipo de mensaje.
- E_MENS → Descripción de mensaje.

Funcionalidad:

- Se agrega un determinado material que no exista en una página de inventario, pero físicamente si tiene existencia.
- Se llena una estructura con los datos necesarios, en caso de no recibir algún valor se realiza una consulta a la tabla LINV con el documento de inventario.
- Mediante la bapi “L_INV_COUNT_EXT” se puede simular el proceso para agregar entradas individuales en la transacción LI11.


```

74 CALL FUNCTION 'L_INV_COUNT_EXT'
75 EXPORTING
76 *   i_check_only           =
77   i_commit                = 'X'
78 * IMPORTING
79 *   alle_lgnum             =
80 *   alle_ivnum             =
81 *   alle_nvers             =
82 TABLES
83   s_linv                   = it_linvx
84 EXCEPTIONS
85   either_quantity_or_empty_bin = 1
86   ivnum_not_found             = 2
87   check_problem                = 3
88   no_count_allowed             = 4
89   l_inv_read                   = 5
90   bin_not_in_ivnum            = 6
91   counts_not_updated          = 7
92   lock_error                   = 8
93 OTHERS                       = 9
94

```

Figura 49. Función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS.

Elaborado por: El investigador.

Función 4 - ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS

Parámetros de entrada:

- IT_PAGINVENTARIOS → Tabla con estructura de materiales a actualizar.

Parámetros de Salida:

- E_TIPO → Tipo de mensaje.
- E_MENS → Descripción de mensaje.

Funcionalidad:

- Se recibirá los materiales con el detalle de las cantidades contadas.
- Se vuelve a realizar la conversión de unidad de medida comercial a unidad de medida base.
- Se recorre la tabla de materiales y se actualiza la tabla LINV.

- En el caso de que no existan materiales pendientes de contabilización, se finaliza el documento de inventario.

```

65      UPDATE linv SET wdatu = sy-datum
66          WHERE lgnum = wa_inv-lgnum
67             AND ivnum = wa_inv-ivnum
68             AND iseit = wa_inv-iseit
69             AND matnr = wa_inv-matnr
70             AND uname = wa_inv-uname
71             AND lgpla = wa_inv-lgpla
72             and nvers = wa_inv-nvers.
73      IF sy-subrc NE 0.
74          error_fecha = error_fecha + 1.
75      ENDIF.
76  ENDIF.
77
78  SELECT SINGLE *
79  From LINV
80  Where LGNUM = wa_inv-lgnum and IVNUM = wa_inv-ivnum and ISTAT <> 'Z'
81         and IVPOS = lv_ivpos.
82  "Si es igual a 0 es porque aún hay materiales sin contar
83  IF sy-subrc NE 0.
84      Update LINP set ISTAT = 'Z'
85          where LGNUM = wa_inv-lgnum and IVNUM = wa_inv-ivnum
86             and IVPOS = lv_ivpos.
87  ENDIF.

```

Figura 50. Función ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS

Elaborado por: El investigador.

Creación de estructura de Servicio Web

Se creo un proyecto de tipo ASP.NET Web API, con la siguiente estructura:

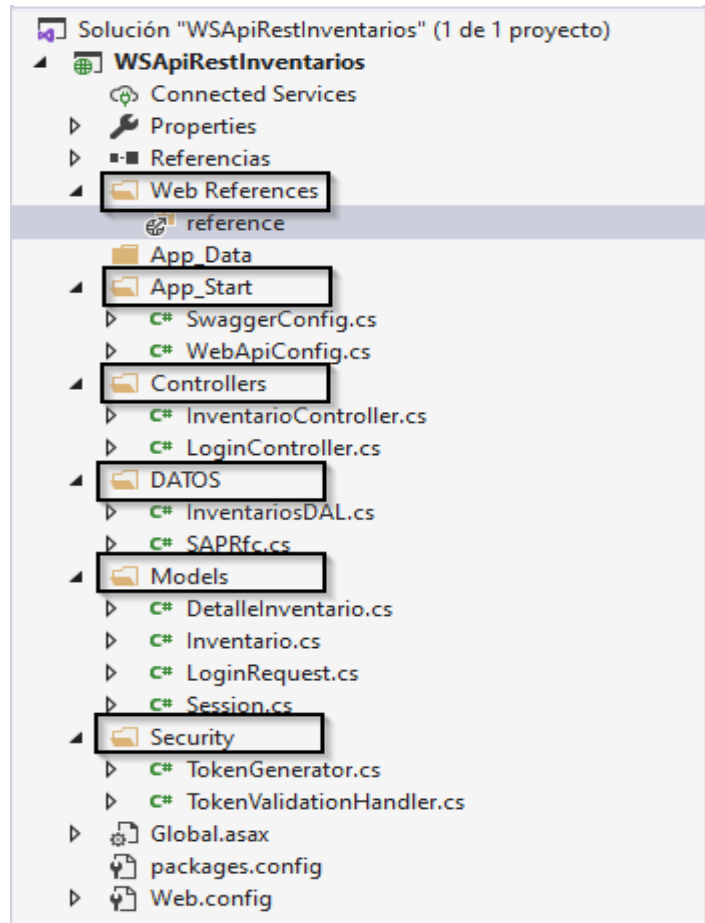


Figura 51. Estructura de Servicio Web.

Elaborado por: El investigador.

- Librerías

Sapnco → Permite la conexión con funciones RFC en SAP.

JWT → Permite la generación de tokens y autorizaciones de acceso

- Referencias Web:

Contiene la referencia a un servicio web SOAP para el registro de logs en Oracle.

- Inicio de App (App_Start)

Configuración de la Api y formato de rutas, en este caso será:

`api/{controlador}/{identificador(Opcional)}`

- Controladores

LoginController → Contiene la api de autenticación y generación de tokens de seguridad con un rol de acceso.

```
[HttpGet]
[Route("echoping")]
0 referencias
public IActionResult EchoPing()...
```

```
[HttpGet]
[Route("echouser")]
0 referencias
public IActionResult EchoUser()...
```

```
[HttpPost]
[Route("authenticate")]
0 referencias
public string Authenticate(LoginRequest login)...
```

Figura 52. Api de autenticación y generación de tokens de seguridad con un rol de acceso.

Elaborado por: El investigador.

InventarioController → Contiene todos los métodos para consumir las funciones RFC realizadas en SAP, adicionalmente contiene una API para el registro de logs relacionados con la clase Inventario.

```

[HttpPost]
[Route("ObtenerInventarios")]
//string contador, string numAlmacen, string numVersion
0 referencias
public Session ObtenerInventarios(Inventario inventario)...

[HttpPost]
[Route("ObtenerInventariosbyPagina")]
//string contador, string numAlmacen, string numPagina, string numInventario
0 referencias
public Session ObtenerInventariosbyPagina(Inventario inventario)...

[HttpPost]
[Route("EnviarSAP")]
0 referencias
public Session EnviarSAP(List<DetalleInventario> detalleInventarios)...

[HttpPost]
[Route("AgregarMaterialSAP")]
0 referencias
public Session AgregarMaterialSAP(DetalleInventario detalleInventario)...

[HttpGet]
[Route("GetLastVersionSAP")]
0 referencias
public Session GetLastVersionSAP()...

```

Figura 53. Métodos para consumir las funciones RFC realizadas en SAP.

Elaborado por: El investigador.

- Modelos

Inventario → Objeto para instanciar información sobre las páginas de inventario.

DetalleInventario → Objeto para instanciar información sobre el detalle de las páginas de inventario.

LoginRequest → Objeto para instanciar el usuario de acceso a la API.

Session → Permite guardar información general para la conexión con SAP y utilidades para el aplicativo móvil, como la URL (Uniform Resource Locator) para descargar actualizaciones.

- Datos

InventariosDAL → Se encarga directamente del acceso a las funciones RFC.

```

1 referencia
public static Session ObtenerInventarios(Session session)...

1 referencia
public static Session ObtenerInventariosbyPagina(Session session)...

1 referencia
public static Session AgregarMaterialSAP(Session session)...

1 referencia
public static Session EnviarSAP(Session session)...

1 referencia
public static Session GetLastVersionSAP(Session session)...

/// <summary> Estandar de desarrollo en Logs
4 referencias
private static void RegistrarLogExcepcion(Session session, Exception ex, string json, string nombre_metodo)...

4 referencias
private static void RegistrarLogIncorrecto(Session session, string json, string nombre_metodo)...

4 referencias
private static void RegistrarLogCorrecto(Session session, string json, string nombre_metodo)...

3 referencias
private static void Validar(ref Session session)...

... ..

```

Figura 54. Capa de acceso a datos: InventadiosDAL.

Elaborado por: El investigador.

SAPRfc → Contiene los parámetros necesarios para la conexión con SAP

```

RfcConfigParameters rfc = new RfcConfigParameters();
try
{
    rfc.Clear();
    rfc.Add(RfcConfigParameters.Name, session.Name);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.AppServerHost, session.AppServerHost);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.Client, session.Mandante);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.User, session.Usuario);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.Password, session.Contraseña);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.SystemNumber, session.SystemNumber);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.Language, session.Language);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.PoolSize, session.PoolSize);
    rfc.Add(RfcConfigParameters.SAPRouter, session.SAPRouter);
}

```

Figura 55. Parámetros para la conexión con SAP.

Elaborado por: El investigador.

- Seguridad

TokenGenerator → Clase utilizada para generar tokens con varias parametrizaciones agregadas en el archivo *web.config*.

```
//TODO: appsetting for JWT - protect correctly this settings
var secretKey = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_SECRET_KEY"];
var audienceToken = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_AUDIENCE_TOKEN"];
var issuerToken = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_ISSUER_TOKEN"]; //proveedor
var expireTime = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_EXPIRE_MINUTES"];
```

Figura 56. Parametrización de generación de tokens.

Elaborado por: El investigador.

TokenValidationHandler → Encargado de realizar la validación del token con los mismos parámetros del archivo web.config.

```
var secretKey = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_SECRET_KEY"];
var audienceToken = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_AUDIENCE_TOKEN"];
var issuerToken = ConfigurationManager.AppSettings["JWT_ISSUER_TOKEN"];
var securityKey = new SymmetricSecurityKey(System.Text.Encoding.Default.GetBytes(secretKey));

SecurityToken securityToken;
var tokenHandler = new System.IdentityModel.Tokens.Jwt.JwtSecurityTokenHandler();
TokenValidationParameters validationParameters = new TokenValidationParameters()
{
    ValidAudience = audienceToken,
    ValidIssuer = issuerToken,
    ValidateLifetime = true,
    ValidateIssuerSigningKey = true,
    LifetimeValidator = this.LifetimeValidator,
    IssuerSigningKey = securityKey
};
```

Figura 57. Validación de tokens: TokenValidationHandler.

Elaborado por: El investigador.

3.2.5.4 Iteración 4 - Módulo de implementación del aplicativo móvil

Día de planificación

Tabla 17. Requerimientos para el módulo de implementación del aplicativo móvil

Requerimiento	Descripción
RQ10	Publicación del proyecto
RQ11	Crear estructura del proyecto
RQ12	Definir librerías a utilizar
RQ13	Agregar conexiones con el servicio web
RQ14	Agregar persistencia de datos

RQ15	Definir e Implementar la interfaz nativa de Android
RQ16	Diseñar e implementar pantalla de ingreso
RQ17	Diseñar e implementar pantalla de visualización de páginas de inventario
RQ18	Diseñar e implementar pantalla de visualización de detalle de páginas de inventario
RQ19	Diseñar e implementar pantalla de registro de materiales.
RQ20	Diseñar e implementar de pantalla para la actualización de la app.
RQ21	Visualización de reporte de logs

Elaborado por: El investigador

Tabla 18. Task Card de Implementación del aplicativo móvil

NUMERO / ID	TIPO	DIFICULTAD		ESFUERZO		CONFIANZA (1 Baja, 5 Alta)
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
004	<u>Nuevo</u> Arreglo Mejora	Fácil Moderada <u>Difícil</u>	Fácil Moderada <u>Difícil</u>	40h	40h	5
DESCRIPCIÓN						
FECHA	ESTADO		COMENTARIO			
17/05/2019	Definido					
22/05/2019	Implementado					
22/05/2019	Hecho					
22/05/2019	Verificado					
-	Aplazado / Cancelado / Fusionado					

Elaborado por: El investigador

Día de trabajo

Publicación del proyecto en un controlador de versiones

Para un mayor manejo de las versiones del proyecto se utilizó la plataforma Azure DevOps.

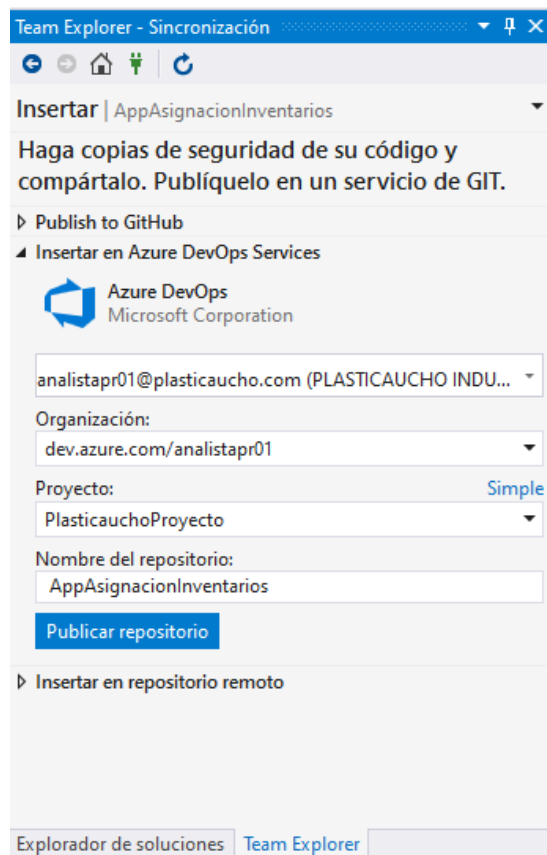


Figura 58. Publicación del proyecto en Azure DevOps.

Elaborado por: El investigador.

Crear estructura del proyecto

Se tiene tres proyectos, entre los cuales están el proyecto general, el proyecto de Android y el proyecto de iOS

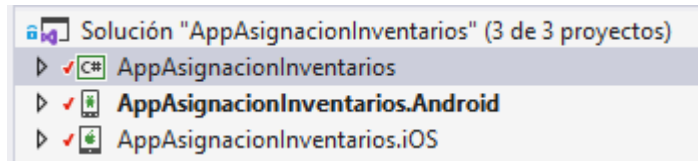


Figura 59. Estructura general del proyecto.

Elaborado por: El investigador.

En el proyecto general se creó la mayor parte de la estructura del proyecto:

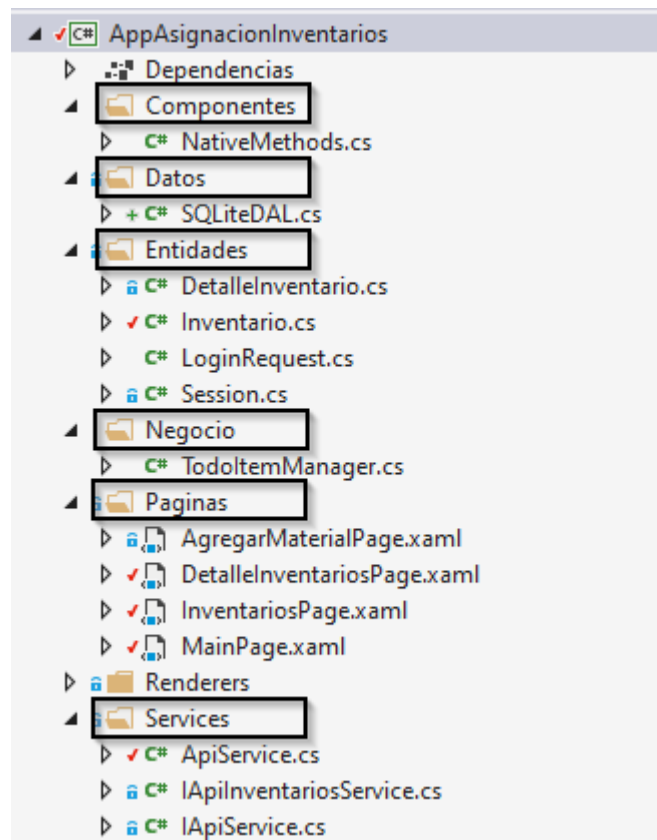


Figura 60. Estructura en capas del proyecto compartido.

Elaborado por: El investigador.

En cuanto a la carpeta Renderers consta de componentes personalizados, estilos y animaciones para el proyecto.

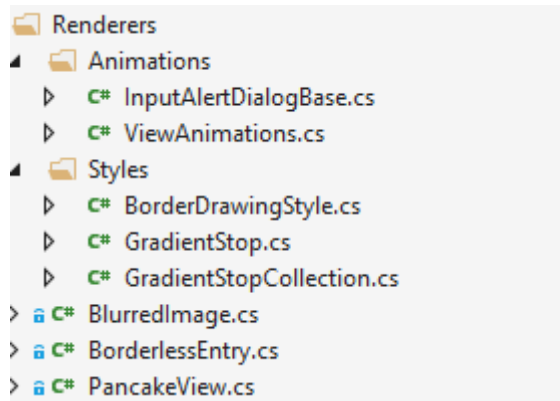


Figura 61. Componentes personalizados.

Elaborado por: El investigador.

En el proyecto de Android se ha creado la clase de implementación de métodos nativos.

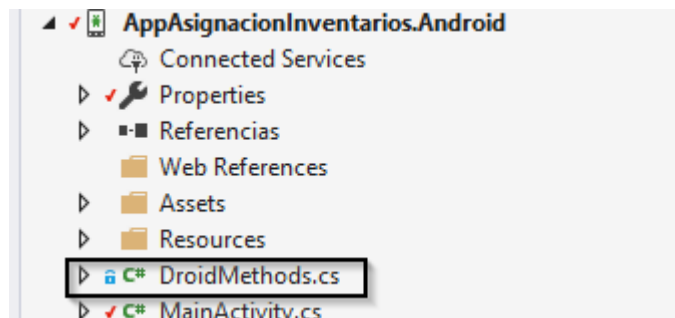


Figura 62. Clase de implementación de funcionalidad nativa de Android.

Elaborado por: El investigador.

Definir librerías a utilizar

- **Newtonsoft.Json:** se utilizará serializaciones y deserializaciones de información.
- **Refit:** utilidad para consumir servicios Api Rest.
- **Sqlite-net-pcl:** utilidad para guardar y acceder a información en un archivo Sqlite.
- **InputKit:** contiene controles para la interfaz de usuario.
- **sameerIOTApps.Plugin.SecureStorage:** utilidad para guardar información de manera segura.

Agregar conexiones con el servicio web

Se creo la interfaz IApiInventariosService.cs, la cual contiene los métodos con las rutas de la Api Rest.

```
[Get("/login/echoping")]
2 referencias
Task<bool> Ping();

[Post("/login/authenticate")]
2 referencias
Task<string> Autenticar([Body] LoginRequest login);

[Post("/inventario/ObtenerInventarios")]
2 referencias
Task<Session> ObtenerInventarios([Header("Authorization")] string token, [Body] Inventario inventario);

[Post("/inventario/ObtenerInventariosbyPagina")]
2 referencias
Task<Session> ObtenerInventariosbyPagina([Header("Authorization")] string token, Inventario inventario);

[Post("/inventario/EnviarSAP")]
2 referencias
Task<Session> EnviarPaginaSAP([Header("Authorization")] string token, List<DetalleInventario> detalleInventarios);

[Post("/inventario/AgregarMaterialSAP")]
2 referencias
Task<Session> AgregarMaterialSAP([Header("Authorization")] string token, DetalleInventario detalleInventario);

[Get("/inventario/GetLastVersionSAP")]
2 referencias
Task<Session> GetLastVersionSAP([Header("Authorization")] string token);

[Post("/login/log")]
0 referencias
Task<string> RegistrarLog([Body] Session session);
```

Figura 63. Conexiones con el servicio web.

Elaborado por: El investigador.

Como se puede observar en la *Figura 63*, el token de autorización se envía en el *Header* de la solicitud.

Para consumir los diferentes métodos y crear un token automáticamente cuando este expire se ha creado la clase ApiService.cs, debido a que el token expira cada 8 horas.

```

7 referencias
public async Task<string> Autenticar()...

5 referencias
private async Task<string> GetToken()...

2 referencias
public async Task<Session> ObtenerInventarios(Inventario inventario)
{
    Session session = new Session();
    int contador = 0;
    do
    {
        try
        {
            string token = await GetToken();
            session = await inventarioService.ObtenerInventarios(token, inventario);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            if (ex.Message.Contains("401 (Unauthorized)"))
            {
                session.E_TIPO = -1; //Generar token
                session.E_MENS = "Fallo en la autenticación con token";
                await Autenticar();
            }
            else
            {
                session.E_TIPO = 2;
                session.E_MENS = ex.Message;
            }
        }
    }
}

```

Figura 64. Autenticación automática con la Api Rest.

Elaborado por: El investigador.

El token en el caso de Android se guarda directamente en el Key Store, previniendo así que otras aplicaciones o terceros puedan acceder a esta información.

Agregar persistencia de datos

Para almacenar la información ingresada por el usuario, se guarda la información de materiales contados en una base de datos Sqlite, para ello se han creado las siguientes operaciones CRUD en la clase *SqliteDAL.cs*.

```

SQLiteAsyncConnection db;
1 referencia
public SQLiteDAL(string dbPath)
{
    db = new SQLiteAsyncConnection(dbPath);
    db.CreateTableAsync<Inventario>().Wait();
    db.CreateTableAsync<DetalleInventario>().Wait();
}
1 referencia
public Task DeleteAllInventariosAsync()
1 referencia
public Task<int> SaveAllInventariosAsync(List<Inventario> inventarios)
1 referencia
public Task<List<Inventario>> GetInventariosAsync(Inventario inventario)
1 referencia
public Task<DetalleInventario> GetDetalleInventarioById(int id)
1 referencia
public Task<int> SaveDetalleInventarios(DetalleInventario item)
2 referencias
public Task<int> UpdateDetalleInventarios(DetalleInventario item)
1 referencia
public Task<int> UpdateAllDetalleInventarios(List<DetalleInventario> items)

```

Figura 65. Operaciones Crud con SQLite.

Elaborado por: El investigador.

En la capa de negocio se ha agregado la clase *TodoItemManager.cs*, con la cual se llama a los métodos de la API Rest, métodos nativos y operaciones CRUD de la base de datos local.

```

0 referencias
public TodoItemManager()...
0 referencias
public TodoItemManager(ISOapServicio service)...
//Api Rest
2 referencias
public Task<Session> ObtenerInventarios(Inventario inventario)...
2 referencias
public Task<Session> ObtenerInventariosbyPagina(Inventario inventario)...
1 referencia
public Task<Session> EnviarPaginaSAP(List<DetalleInventario> detalleInventarios)...
1 referencia
public Task<Session> AgregarMaterialSAP(DetalleInventario detalleInventario)...
1 referencia
public Task<Session> GetLastVersionSAP()...
1 referencia
public string RegistrarLog(string aplicacion, string tipo_aplicacion, string nombre_metodo,
string usuario, string descripcion, string json)...

//Android - iOS
6 referencias
public void LongAlert(string message)...
2 referencias
public void ShortAlert(string message)...
1 referencia
public string GetVersionNumber()...
1 referencia
public void DownloadFile(string uRL, string folder)...

1 referencia
public Task ShowDialog(DetalleInventario list, string titulo)...

//General
1 referencia
public Inventario GetInventario()...
1 referencia
public void SetInventario(Inventario inventario)...

```

Figura 66. Clase de la capa de Negocio

Elaborado por: El investigador.

Diseñar pantalla de ingreso

La pantalla de ingreso *MainPage.xaml*, cuenta con los siguientes campos:

- Imagen de fondo
- Título
- Entradas de texto con iconos
- Botón de ingreso
- Indicador de progreso

Código XAML:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"

```

```

xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
xmlns:local="clr-namespace:AppAsignacionInventarios"
x:Class="AppAsignacionInventarios.MainPage"
BackgroundColor="Black"
NavigationPage.HasNavigationBar="False"
xmlns:renderers="clr-namespace:AppAsignacionInventarios.Renderers"
xmlns:input="clr-
namespace:Plugin.InputKit.Shared.Controls;assembly=Plugin.InputKit"
Title="INVENTARIOS">

<AbsoluteLayout>
  <Image
    AbsoluteLayout.LayoutBounds="0,0,1,1"
    AbsoluteLayout.LayoutFlags="All"
    Aspect="AspectFill"
    Opacity="0.9"
    Source="bg9.png" />
  <Image
    x:Name="Logo"
    BackgroundColor="Transparent"
    Opacity="0"
    TranslationY="-50"
    Source="logo"
    Aspect="AspectFill"
    AbsoluteLayout.LayoutBounds="0,0,1,.2"
    AbsoluteLayout.LayoutFlags="All"
    HorizontalOptions="CenterAndExpand"
    VerticalOptions="CenterAndExpand" />
  <StackLayout
    Margin="10,30,10,30"
    AbsoluteLayout.LayoutBounds="0,0,1,1"
    AbsoluteLayout.LayoutFlags="All"
    Spacing="20"
    VerticalOptions="CenterAndExpand">

    <StackLayout
      Orientation="Vertical"
      Spacing="10"
      HorizontalOptions="FillAndExpand">
      <Label
        Margin="0,0,0,20"
        FontAttributes="Bold"
        FontSize="Large"
        Text="TOMA DE INVENTARIOS"
        TextColor="Black"
        HorizontalOptions="CenterAndExpand" />

      <input:AdvancedEntry
        x:Name="txtContador"
        TextFontSize="14"
        IsRequired="True"
        Title="Contador:"
        Annotation="None"
        Placeholder="contador"
        AnnotationColor="Accent"
        IconImage="ic_user.png"
        TextColor="Black"
        MaxLength="10"
        />

      <input:AdvancedEntry
        x:Name="txtNumAlmacen"
        TextFontSize="14"
        IsRequired="True"

```



```

        Title="Número de Almacén:"
        Annotation="None"
        Placeholder="almacén"
        AnnotationColor="Accent"
        IconImage="ic_almacen.png"
        TextColor="Black"
        MaxLength="3"
    />

    <input:AdvancedEntry
        x:Name="txtVersion"
        TextFontSize="14"
        IsRequired="True"
        Title="Versión del nuevo recuento:"
        Annotation="None"
        Placeholder="0"
        AnnotationColor="Accent"
        IconImage="ic_cuota.png"
        TextColor="Black"
        MaxLength="3"
        Keyboard="Numeric"
    />

    <Button
        x:Name="btnRegistrarDispositivo"
        TranslationX="50"
        Opacity="0"
        HeightRequest="60"
        BackgroundColor="Transparent"
        BorderColor="White"
        BorderWidth="1"
        CornerRadius="18"
        Text="INGRESAR"
        FontSize="18"
        TextColor="#E5E5E5"
        HorizontalOptions="FillAndExpand"
        FontAttributes="Bold"
    />

    <ActivityIndicator x:Name="imgProgress" IsRunning="False"
        BackgroundColor="Transparent" HeightRequest="30" HorizontalOptions="Center"
        VerticalOptions="CenterAndExpand" />
    </StackLayout>
</StackLayout>
<Label
    AbsoluteLayout.LayoutBounds="0,0,1,1"
    AbsoluteLayout.LayoutFlags="All"
    FontSize="13"
    TextColor="White"
    HorizontalOptions="CenterAndExpand"
    VerticalOptions="EndAndExpand">
    <Label.FormattedText>
        <FormattedString>
            <Span
                Text=""
                TextColor="SkyBlue"
                TextDecorations="Underline" />
            <Span Text="Plasticaucho Industrial S. A. (MM)" />
        </FormattedString>
    </Label.FormattedText>
</Label>
</AbsoluteLayout>
</ContentPage>

```

Funcionalidad:

- Cargar animaciones en campos y logo de la pantalla
- Validación de campos a ingresar, ya sean obligatorios o no.
- Consumir la api para obtener páginas de inventarios cuando se recepte un click en el botón ingresar.

```
public MainPage()
{
    InitializeComponent();
    Task.Run(async () =>
    {
        await ViewAnimations.FadeAnimY(Logo);
        await ViewAnimations.FadeAnimY(txtContador);
        await ViewAnimations.FadeAnimY(txtNumAlmacen);
        await ViewAnimations.FadeAnimY(txtVersion);
        await ViewAnimations.FadeAnimY(btnRegistrarDispositivo);
    });
    btnRegistrarDispositivo.Clicked += BtnRegistrarDispositivo_Clicked;
}

1 referencia
private async void BtnRegistrarDispositivo_Clicked(object sender, EventArgs e)
{
    //Validaciones
    if (ValidarCampos())
    {
        if (Navigation.NavigationStack.Count == 1)
            await ObtenerInventarios();
    }
}

1 referencia
private async Task ObtenerInventarios()
{
    btnRegistrarDispositivo.IsEnabled = false;
    imgProgress.IsRunning = true;
    Inventario inventario = new Inventario();
    inventario.UNAME = txtContador.Text.ToUpper();
    inventario.LGNUM = txtNumAlmacen.Text.ToUpper();
    inventario.NVERS = txtVersion.Text ?? "";
    inventario.NVERS = inventario.NVERS.PadLeft(2, '0');

    var session = await App.TODOManager.ObtenerInventarios(inventario);
}
```

Figura 67. Funcionalidad de pantalla de ingreso.

Elaborado por: El investigador.

Resultado:

Figura 68. Pantalla de ingreso.

Elaborado por: El investigador.

Diseñar pantalla de visualización de páginas de inventario

La pantalla de ingreso *InventariosPage.xaml*, cuenta con los siguientes campos:

- Barra de búsqueda
- Lista de registros
- Icono para actualizar
- Estilos para la cabecera y detalle de la lista

Código XAML:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"
             xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
             x:Class="AppAsignacionInventarios.Paginas.InventariosPage"
             Title="PÁGINAS DE INVENTARIO">
```

```

>
<ContentPage.Resources>
  <ResourceDictionary>
    <Style x:Key="cabeceraTablet" TargetType="Label">
      <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
      <Setter Property="FontAttributes" Value="Bold" />
      <Setter Property="BackgroundColor" Value="White" />
      <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
      <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Center" />
    </Style>
    <Style x:Key="detalleTablet" TargetType="Label">
      <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
      <Setter Property="BackgroundColor" Value="White" />
      <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
      <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Center" />
    </Style>
  </ResourceDictionary>
</ContentPage.Resources>

<StackLayout BackgroundColor="White">

  <Grid VerticalOptions="Start" BackgroundColor="White" >
    <Grid.RowDefinitions>
      <RowDefinition Height="*" />
    </Grid.RowDefinitions>
    <StackLayout Grid.Row="0" HorizontalOptions="Fill" >
      <SearchBar x:Name="searchBar"
        HorizontalOptions="Fill"
        Placeholder="Buscar"
        CancelButtonColor="#2196F3"
        PlaceholderColor="Gray"
        TextChanged="OnTextChanged"
        HorizontalTextAlignment="Start"
      />
    </StackLayout>
  </Grid>
  <BoxView BackgroundColor="Black"
    HeightRequest="1" />

  <Grid BackgroundColor="White" RowSpacing="1" ColumnSpacing="1">
    <Grid.RowDefinitions>
      <RowDefinition Height="*" />
    </Grid.RowDefinitions>
    <Grid.ColumnDefinitions>
      <ColumnDefinition Width="2.5*" />
      <ColumnDefinition Width="2*" />
      <ColumnDefinition Width="1.75*" />
      <ColumnDefinition Width="3.5*" />
    </Grid.ColumnDefinitions>
    <Label Text="Inventario" Grid.Column="0" Grid.Row="0"
    Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
    <Label Text="Nº Cnteo" Grid.Column="1" Grid.Row="0"
    Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
    <Label Text="Página" Grid.Column="2" Grid.Row="0"
    Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
    <Label Text="Contador" Grid.Column="3" Grid.Row="0"
    Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
  </Grid>

  <ListView BackgroundColor="White" x:Name="listViewInventarios"
    ItemTapped="listViewItemTapped" SeparatorColor="#1ab78d"
    HeightRequest="12" IsPullToRefreshEnabled = "true">
    <ListView.ItemTemplate >

```

```

        <DataTemplate>
            <ViewCell>
                <Grid RowSpacing="0" ColumnSpacing="0">
                    <Grid.ColumnDefinitions>
                        <ColumnDefinition Width="2.5*" />
                        <ColumnDefinition Width="2*" />
                        <ColumnDefinition Width="1.75*" />
                        <ColumnDefinition Width="3*" />
                        <ColumnDefinition Width="0.5*" />
                    </Grid.ColumnDefinitions>
                    <Grid.RowDefinitions>
                        <RowDefinition Height="*" />
                    </Grid.RowDefinitions>
                    <Label Text = "{Binding IVMUM1}" Grid.Column="0"
Style="{DynamicResource detalleTablet}" />
                    <Label Text = "{Binding NVERS}" Grid.Column="1"
Style="{DynamicResource detalleTablet}" />
                    <Label Text = "{Binding ISEIT}" Grid.Column="2"
Style="{DynamicResource detalleTablet}" />
                    <Label Text = "{Binding UNAME}" Grid.Column="3"
Style="{DynamicResource detalleTablet}" />
                    <Image x:Name="imgScanEdit" Grid.Column="4"
Source="Images/ic_contar.png" Aspect="AspectFit" />
                </Grid>
            </ViewCell>
        </DataTemplate>
    </ListView.ItemTemplate>
</ListView>
</StackLayout>
<ContentPage.ToolbarItems>
    <ToolbarItem x:Name="toolbarItem" Text="Actualizar"
Icon="Images/ic_refresh.png" Clicked="RefreshClick" />
</ContentPage.ToolbarItems>
</ContentPage>

```

Funcionalidad:

- Consumir la api para obtener las páginas de inventarios
- Cargar y actualizar datos de las páginas de inventarios
- Crear un evento para receptar un TAP sobre un elemento de la lista
- Búsqueda por página o documento de inventario.

```

public InventariosPage(Inventario inventario_)
{
    InitializeComponent();
    inventario = inventario_;

    listViewInventarios.RefreshCommand = new Command(async () =>
    {
        await CargarDatosSAP();
    });
}

2 referencias
protected async override void OnAppearing()...

2 referencias
private async Task CargarDatos(string filtro)...

0 referencias
public async void listViewItemTapped(object sender, ItemTappedEventArgs args)
{
    var inventario_seleccionado = (Inventario)args.Item;
    await Navigation.PushAsync(new DetalleInventariosPage(inventario_seleccionado));
}

0 referencias
private async void RefreshClick(object sender, EventArgs e)
{
    await CargarDatosSAP();
}

0 referencias
private async void OnTextChanged(object sender, TextChangedEventArgs e)
{
    var filtro = e.NewTextValue;
    await CargarDatos(filtro);
}

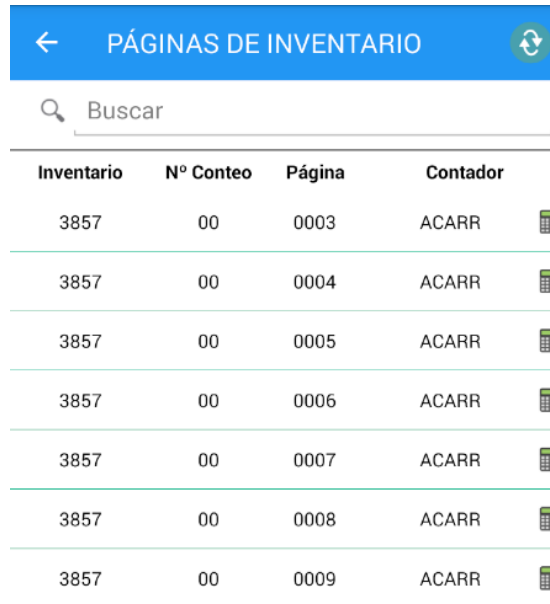
2 referencias
private async Task CargarDatosSAP()...

```

Figura 69. Funcionalidad de pantalla de visualización de páginas de inventario.

Elaborado por: El investigador.

Resultado:



Inventario	Nº Conteo	Página	Contador
3857	00	0003	ACARR
3857	00	0004	ACARR
3857	00	0005	ACARR
3857	00	0006	ACARR
3857	00	0007	ACARR
3857	00	0008	ACARR
3857	00	0009	ACARR

Figura 70. Pantalla de visualización de páginas de inventario.

Elaborado por: El investigador.

Diseñar pantalla de visualización de detalle páginas de inventario

La pantalla de ingreso *DetalleInventariosPage.xaml*, cuenta con los siguientes campos:

- Barra de búsqueda
- Lista de registros
- Icono para actualizar registros, agregar material y guardar cambios
- Estilos para la cabecera y detalle de la lista

Código XAML:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
  x:Class="AppAsignacionInventarios.Paginas.DetalleInventariosPage"
  Title="DETALLE INVENTARIO">
  <ContentPage.Resources>
    <ResourceDictionary>
      <Style x:Key="cabeceraTablet" TargetType="Label">
        <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
      </Style>
    </ResourceDictionary>
  </ContentPage.Resources>
</ContentPage>
```

```

        <Setter Property="FontAttributes" Value="Bold" />
        <Setter Property="BackgroundColor" Value="White" />
        <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="Font" Value="Small"/>
    </Style>
    <Style x:Key="detalleTablet" TargetType="Label">
        <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
        <Setter Property="BackgroundColor" Value="White" />
        <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="Font" Value="Small"/>
    </Style>

    </ResourceDictionary>
</ContentPage.Resources>

<ScrollView>

    <StackLayout>
        <Grid VerticalOptions="Start" BackgroundColor="White" >
            <Grid.RowDefinitions>
                <RowDefinition Height="*" />
            </Grid.RowDefinitions>
            <StackLayout Grid.Row="0" HorizontalOptions="Fill" >
                <SearchBar x:Name="searchBar"
                    HorizontalOptions="Fill"
                    Placeholder="Buscar"
                    CancelButtonColor="#2196F3"
                    PlaceholderColor="Gray"
                    HorizontalTextAlignment="Start"
                />
            </StackLayout>
        </Grid>
        <BoxView BackgroundColor="Black"
            HeightRequest="1" />

        <Grid x:Name="gridHeader" BackgroundColor="White" RowSpacing="1"
            ColumnSpacing="1">
            <Grid.RowDefinitions>
                <RowDefinition Height="*" />
            </Grid.RowDefinitions>
            <Grid.ColumnDefinitions>
                <ColumnDefinition Width="0.9*" />
                <ColumnDefinition Width="1*" />
                <ColumnDefinition Width="1.25*" />
                <ColumnDefinition Width="3*" />
                <ColumnDefinition Width="1*" />
                <ColumnDefinition Width="0.85*" />
                <ColumnDefinition Width="1*" />
                <ColumnDefinition Width="1*" />
            </Grid.ColumnDefinitions>

            <Label Text="Sel." Grid.Column="0" Grid.Row="0"
                Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
            <Label Text="Ubic." Grid.Column="1" Grid.Row="0"
                Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
            <Label Text="Cód." Grid.Column="2" Grid.Row="0"
                Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
            <Label Text="Material" Grid.Column="3" Grid.Row="0"
                Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
            <Label Text="Cant." Grid.Column="4" Grid.Row="0"
                Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>

```



```

        <Label Text="UMB" Grid.Column="5" Grid.Row="0"
Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
        <Label Text="Stock" Grid.Column="6" Grid.Row="0"
Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
        <Label Text="Editar" Grid.Column="7" Grid.Row="0"
Style="{DynamicResource cabeceraTablet}"/>
    </Grid>

    <ListView BackgroundColor="White" x:Name="listViewDetalleInventarios"
SeparatorColor="#1ab78d" HeightRequest="12" SelectionMode="None" >
        <ListView.ItemTemplate>
            <DataTemplate>
                <ViewCell>
                    <Grid RowSpacing="0" ColumnSpacing="0">
                        <Grid.ColumnDefinitions>
                            <ColumnDefinition Width="0.9*" />
                            <ColumnDefinition Width="1*" />
                            <ColumnDefinition Width="1.25*" />
                            <ColumnDefinition Width="3.1*" />
                            <ColumnDefinition Width="1*" />
                            <ColumnDefinition Width="0.75*" />
                            <ColumnDefinition Width="1*" />
                            <ColumnDefinition Width="1*" />
                        </Grid.ColumnDefinitions>
                        <Grid.RowDefinitions>
                            <RowDefinition Height="Auto" />
                        </Grid.RowDefinitions>

                        <Image BackgroundColor="{Binding color}"
x:Name="imgChek" Grid.Column="0" Grid.Row="0" Source="{Binding imgCheck}"
Aspect="AspectFit">
                            <Image.GestureRecognizers>
                                <TapGestureRecognizer
Tapped="imgChekTapped" CommandParameter="{Binding id}" />
                            </Image.GestureRecognizers>
                        </Image>
                        <Label BackgroundColor="{Binding color}" Text =
"{Binding LGPLA}" Grid.Column="1" Grid.Row="0" Style="{DynamicResource
detalleTablet}"/>
                        <Label BackgroundColor="{Binding color}" Text =
"{Binding MATNR1}" Grid.Column="2" Grid.Row="0" Style="{DynamicResource
detalleTablet}" />
                        <Label BackgroundColor="{Binding color}" Text =
"{Binding MAKTG}" Grid.Column="3" Grid.Row="0" Style="{DynamicResource
detalleTablet}" />
                        <Label BackgroundColor="{Binding color}" Text =
"{Binding MENGE1}" Grid.Column="4" Grid.Row="0" Style="{DynamicResource
detalleTablet}" />
                        <Label BackgroundColor="{Binding color}" Text =
"{Binding MEINS}" Grid.Column="5" Grid.Row="0" Style="{DynamicResource
detalleTablet}"/>
                        <Label BackgroundColor="{Binding color}" Text =
"{Binding GESME1}" Grid.Column="6" Grid.Row="0" Style="{DynamicResource
detalleTablet}" />

                        <Image BackgroundColor="{Binding color}"
x:Name="imgEdit" Grid.Column="7" Grid.Row="0" Source="{Binding imgEdit}"
Aspect="AspectFit">
                            <Image.GestureRecognizers>
                                <TapGestureRecognizer
Tapped="imgEditTapped" CommandParameter="{Binding id}" />
                            </Image.GestureRecognizers>
                        </Image>
                    </Grid>
                </ViewCell>
            </DataTemplate>
        </ListView.ItemTemplate>
    </ListView>

```

```

        </ViewCell>
    </DataTemplate>
</ListView.ItemTemplate>
</ListView>
</StackLayout>
</ScrollView>

<ContentPage.ToolbarItems>
    <ToolbarItem x:Name="toolbarItem" Text="Nuevo Material"
Icon="Images/ic_add.png" Clicked="AddClick" />
    <ToolbarItem x:Name="toolbarItem2" Text="Finalizar"
Icon="Images/ic_finish.png" Clicked="FinishClick" />
    <ToolbarItem x:Name="toolbarItem3" Text="Refrescar"
Icon="Images/ic_refresh.png" Clicked="RefreshClick" />
</ContentPage.ToolbarItems>
</ContentPage>

```

Funcionalidad:

- Consumir la api para obtener el detalle de una página de inventario.
- Modificar el título de la ventana con el formato “[Tipo de almacén] – INV. [Documento de Inventario] PÁG. [# Página]”
- Cargar y actualizar datos del detalle de una página de inventario.
- Crear un evento para receptar un doble tap sobre un elemento de la lista, para marcar el check, o marcarlo haciendo click directamente en el icono.
- Búsqueda por ubicación código de material, descripción y unidad de medida base.
- Editar el stock contado y resaltar la fila editada por última vez en cada página.
- Guardar los datos ingresados en cada página, en una base de datos SQLite.
- Opción para registrar el conteo de una página en SAP.
- Opción para agregar un nuevo material en la página de inventario actual.

```

Inventario inventario;
List<DetalleInventario> detalleInventarios;
1 referencia
public DetalleInventariosPage(Inventario _inventario) {...}

2 referencias
protected async override void OnAppearing()
{
    base.OnAppearing();
    await CargarDatosSAP();
    try
    {
        Title = detalleInventarios[0].LGTYP + " - INV. " + inventario.IVNUM.TrimStart('0')
            + " PÁG. " + inventario.ISEIT.TrimStart('0');
    }
    catch (Exception) { }
}

0 referencias
private async void RefreshClick(object sender, EventArgs e) {...}

0 referencias
private async void AddClick(object sender, EventArgs e) {...}

0 referencias
private async void FinishClick(object sender, EventArgs e) {...}

3 referencias
private async Task CargarDatosSAP() {...}

5 referencias
private async Task CargarChecks()
{
    foreach (var x in detalleInventarios) {...}

    if (detalleInventarios.Count() > 0)
    {
        foreach (var item in detalleInventarios)
        {
            if (item.ISTAT.Equals("Z"))

```

Figura 71. Funcionalidad de pantalla de visualización de detalle páginas de inventario

Elaborado por: El investigador.

Resultado:

Sel.	Ubic.	Cód.	Material	Cant.	UMB Stock	Editar
<input checked="" type="checkbox"/>	A4306	40073	AMADOR CAFE CAFE 41	5	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4306	40074	AMADOR CAFE CAFE 42	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4406	41431	BRUSELAS BLANCO BLANCO 41	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4406	41432	BRUSELAS BLANCO BLANCO 42	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4406	41433	BRUSELAS BLANCO BLANCO 43	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4506	37617	ASUNCION BLANCO BLANCO 23	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4506	37618	ASUNCION BLANCO BLANCO 24	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4506	37619	ASUNCION BLANCO BLANCO 25	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4506	37620	ASUNCION BLANCO BLANCO 26	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4506	37621	ASUNCION BLANCO BLANCO 27	0	PAR	
<input type="checkbox"/>	A4506	37622	ASUNCION BLANCO BLANCO 28	0	PAR	

Figura 72. Pantalla de visualización de detalle páginas de inventario

Elaborado por: El investigador.



*Figura 73. Ingreso de cantidad contada de un material.
Elaborado por: El investigador.*

Diseñar e implementar pantalla de registro de materiales

La pantalla de ingreso *AgregarMaterialPage.xaml*, cuenta con los siguientes campos:

- Campos para ingresar el número de material, ubicación y stock.
- Icono para agregar la entrada individual en SAP en la página de inventario actual.

Código XAML:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
  x:Class="AppAsignacionInventarios.Paginas.AgregarMaterialPage"
  BackgroundColor="White"
  Title="Entrada Individual">
  <ContentPage.Resources>
    <ResourceDictionary>
      <Style x:Key="cabeceraTablet" TargetType="Label">
        <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
        <Setter Property="FontAttributes" Value="Bold" />
        <Setter Property="BackgroundColor" Value="Silver" />
      </Style>
    </ResourceDictionary>
  </ContentPage.Resources>
</ContentPage>
```

```

        <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Center" />
    </Style>
    <Style x:Key="detalleTablet" TargetType="Label">
        <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
        <Setter Property="BackgroundColor" Value="White" />
        <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Center" />
    </Style>
    <Style x:Key="etiqueta" TargetType="Label">
        <Setter Property="TextColor" Value="Black" />
        <Setter Property="FontAttributes" Value="Bold" />
        <Setter Property="BackgroundColor" Value="White" />
        <Setter Property="VerticalTextAlignment" Value="Center" />
        <Setter Property="HorizontalTextAlignment" Value="Start" />
    </Style>
</ResourceDictionary>
</ContentPage.Resources>

<StackLayout Padding="10,10,10,0">
    <Grid>
        <Grid.ColumnDefinitions>
            <ColumnDefinition Width="20*" />
            <ColumnDefinition Width="80*" />
        </Grid.ColumnDefinitions>
        <Grid.RowDefinitions>
            <RowDefinition Height="Auto" />
            <RowDefinition Height="Auto" />
            <RowDefinition Height="Auto" />
        </Grid.RowDefinitions>
        <Label Text="# Material: " Grid.Column="0" Grid.Row="0"
Style="{DynamicResource etiqueta}"/>
        <Label Text="Ubicación: " Grid.Column="0" Grid.Row="1"
Style="{DynamicResource etiqueta}"/>
        <Label Text="Cantidad: " Grid.Column="0" Grid.Row="2"
Style="{DynamicResource etiqueta}"/>

        <Entry x:Name="txtMaterial" Grid.Column="1" Grid.Row="0"
MaxLength="18" Keyboard="Numeric" Text="" TextColor="Black"></Entry>
        <Entry x:Name="txtUbicacion" Grid.Column="1" Grid.Row="1" Text=""
TextColor="Black"></Entry>
        <Entry x:Name="txtCantidad" Grid.Column="1" Grid.Row="2"
Keyboard="Numeric" Text="" TextColor="Black"></Entry>
    </Grid>
</StackLayout>
<ContentPage.ToolbarItems>
    <ToolbarItem x:Name="toolbarItem" Text="Guardar"
Icon="Images/ic_guardar.png" Activated="SaveClick" />
</ContentPage.ToolbarItems>
</ContentPage>

```

Funcionalidad:

- Consumir la api para agregar una entrada individual en una determinada página de inventario.
- Validación de existencia del número de material
- Validación de la ubicación, esta debe estar en el rango de ubicaciones actual.

- Cantidad contada
- Los registros enviados van a ser guardados directamente en SAP y este no debe ser editable.

```
private async void SaveClick(object sender, EventArgs e)
{
    if (String.IsNullOrEmpty(txtCantidad.Text) ||
        String.IsNullOrEmpty(txtUbicacion.Text) ||
        String.IsNullOrEmpty(txtMaterial.Text))
    {
        await this.DisplayAlert("Advertencia", "Todos los campos son obligatorios.", "Aceptar");
    }
    else
    {
        detalleInventario.MENGE = txtCantidad.Text;
        detalleInventario.LGPLA = txtUbicacion.Text.ToUpper();
        detalleInventario.MATNR = txtMaterial.Text;

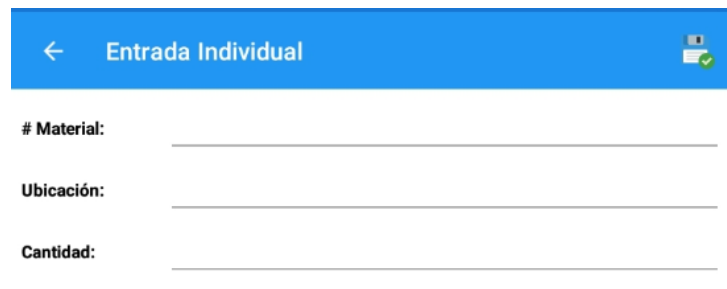
        var session = await App.TodoManager.AgregarMaterialSAP(detalleInventario);

        if (session.E_TIPO == 0)
        {
            await DisplayAlert("SAP", "Guardado correctamente." + "", "Aceptar");
            await Navigation.PopAsync();
        }
        else if (session.E_TIPO == 1)
        {
            await DisplayAlert("SAP", "Por favor verifique el número de material." + "", "Aceptar");
            txtMaterial.Focus();
        }
        else if (session.E_TIPO == 2)
        {
            await DisplayAlert("Conexión", "Ha ocurrido un error, detalle: " + session.E_MENS, "Aceptar");
        }
        else if (session.E_TIPO == 4)
        {
            await DisplayAlert("SAP", "Por favor verifique la ubicación." + "", "Aceptar");
            txtUbicacion.Focus();
        }
        else
        {
            await DisplayAlert("SAP", "No se ha podido guardar los cambios.\n" +
                "Por favor verifique que la información ingresada sea correcta" + "", "Aceptar");
        }
    }
}
}
```

Figura 74. Funcionalidad de pantalla de registro de materiales

Elaborado por: El investigador.

Resultado:



← Entrada Individual

Material: _____

Ubicación: _____

Cantidad: _____

Figura 75. Pantalla de registro de materiales

Elaborado por: El investigador.

Diseñar e implementar pantalla para actualización de la app

La pantalla de ingreso *ActualizarPage.xaml*, cuenta con los siguientes campos:

- Descripción e indicador de descarga de la aplicación

Código XAML:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
  xmlns:d="http://xamarin.com/schemas/2014/forms/design"
  xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-
compatibility/2006"
  mc:Ignorable="d"
  x:Class="AppCartera.Pages.ActualizarPage">
  <ContentPage.Content>
    <StackLayout>
      <Label Text="Actualizando Aplicación"
        VerticalOptions="CenterAndExpand"
        HorizontalOptions="CenterAndExpand" />
      <ActivityIndicator x:Name="imgProgress" IsRunning="True"
        BackgroundColor="Transparent" HeightRequest="30" HorizontalOptions="Center"
        VerticalOptions="CenterAndExpand" />
    </StackLayout>
  </ContentPage.Content>
</ContentPage>
```

Funcionalidad:

- Consumir la api para obtener la última versión del aplicativo y URL de descarga.
- Obtener la versión de la app instalada y validar con la obtenida por la api.
- Descargar automáticamente la apk subida en la URL de descarga

- Una vez descargado el archivo apk, lanzar un evento para instalar la nueva versión de la app.

Se creó una interfaz para consumir métodos nativos, en este caso de Android, además esta interfaz contiene un evento para saber si la descarga e instalación ha sido exitosa.

```

public interface INativeMethods
{
    0 referencias
    Task ShowDialog(DetalleInventario _item, string _description);

    0 referencias
    string GetVersionNumber();

    //mensajes
    0 referencias
    void LongAlert(string message);
    0 referencias
    void ShortAlert(string message);

    //Descargar APK
    0 referencias
    void DownloadFile(string url, string folder);
    event EventHandler<DownloadEventArgs> OnFileDownloaded;
}

2 referencias
public class DownloadEventArgs : EventArgs
{
    public bool FileSaved = false;
    0 referencias
    public DownloadEventArgs(bool fileSaved)
    {
        FileSaved = fileSaved;
    }
}

```

Figura 76. Interfaz de métodos Nativos Android, iOS

Elaborado por: El investigador.

Validación y petición de permisos de almacenamiento e instalación de paquetes en Android.

```
try
{
    if (ContextCompat.CheckSelfPermission(this, Manifest.Permission.WriteExternalStorage) != (int)Permission.Granted)
    {
        ActivityCompat.RequestPermissions(this, new String[] { Manifest.Permission.WriteExternalStorage }, 0);
    }
}
catch (Exception ex) { }
```

```
try
{
    if (ContextCompat.CheckSelfPermission(this, Manifest.Permission.InstallPackages) != (int)Permission.Granted)
    {
        ActivityCompat.RequestPermissions(this, new String[] { Manifest.Permission.InstallPackages }, 0);
    }
}
```

Figura 77. Validación de permisos en Android.

Elaborado por: El investigador.

En el caso de iOS se ejecuta directamente el link de descarga en un navegador.

Posteriormente se implementó la interfaz en Android en la clase *DroidMethods.cs*.

```

public DroidMethods() { }

1 referencia
public Task ShowDialog(DetalleInventario _item, string _description) {...}

//Mensajes
1 referencia
public void LongAlert(string message) {...}

1 referencia
public void ShortAlert(string message) {...}

//Obtener la versión de la aplicación
1 referencia
public string GetVersionNumber() {...}

//Descargar APK
public event EventHandler<DownloadEventArgs> OnFileDownloaded;
2 referencias
public string urlS { get; set; }

1 referencia
public void DownloadFile(string url, string folder) {...}

//Ejecutar APK
1 referencia
private void Completed(object sender, AsyncCompletedEventArgs e)
{
    try
    {
        if (e.Error != null)
        {
            if (OnFileDownloaded != null)
            {
                OnFileDownloaded.Invoke(this, new DownloadEventArgs(false));
            }
        }
        else
        {

```

Figura 78. Implementación de interfaz Android

Elaborado por: El investigador.

Visualización de reporte de logs

En la base de datos Oracle se observa todos los tipos de logs registrados, entre los cuales están:

S → Exitoso

A → Advertencia

E → Error

ID	APLIC...	TIPO_APLICA...	NOMBRE_M...	USUARIO	FECHA_HORA	DESCRIPCION	JSON
80	5087	Inventarios	ObtenerPag...	101459	11/05/2020 01:14:49,47...	S. 0-Proceso exitoso	(null)
81	5086	Inventarios	ObtenerPag...	101459	11/05/2020 01:14:46,95...	S. 0-Proceso exitoso	(null)
82	5085	Inventarios	ObtenerPag...	0000101459	11/05/2020 01:14:07,06...	S. 0-Proceso exitoso	(null)
83	5081	Inventarios	ObtenerPag...	JTY	11/05/2020 12:49:14,06...	A. 3-El cliente no existe, por favor ...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
84	4427	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	11/02/2020 12:15:31,25...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
85	4401	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	11/02/2020 10:30:37,52...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
86	4400	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	11/02/2020 10:30:33,30...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
87	4399	Inventarios	ObtenerInv...	FTC	11/02/2020 10:30:11,03...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
88	2223	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	24/01/2020 12:57:04,70...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
89	1618	Inventarios	ObtenerInv...	ACARRANZA	22/01/2020 12:09:57,44...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
90	1617	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	22/01/2020 12:09:49,38...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
91	1616	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	22/01/2020 12:09:44,70...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
92	1615	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	22/01/2020 12:09:33,11...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
93	1614	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	22/01/2020 12:09:32,31...	A. 1-No existen registros asignados a...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
94	792	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:34:59,06...	A. 1-Error al obtener los registros o...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
95	791	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:34:49,45...	A. 1-Error al obtener los registros o...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
96	790	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:34:37,75...	A. 1-Error al obtener los registros o...	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
97	786	Inventarios	AgregarMat...	(null)	27/12/2019 12:34:27,00...	S. 0-Proceso Exitoso	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
98	785	Inventarios	AgregarMat...	(null)	27/12/2019 12:34:23,70...	A. 3-Error no se ha podido registrar	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
99	775	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:31:23,79...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
100	773	Inventarios	AgregarMat...	(null)	27/12/2019 12:31:13,12...	S. 0-Proceso Exitoso	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
101	772	Inventarios	AgregarMat...	(null)	27/12/2019 12:31:09,52...	A. 3-Error no se ha podido registrar	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
102	771	Inventarios	AgregarMat...	(null)	27/12/2019 12:31:04,28...	A. 3-Error no se ha podido registrar	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
103	764	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:29:45,91...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
104	763	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:27:26,91...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
105	762	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:25:17,29...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
106	757	Inventarios	EnviarSAP	(null)	27/12/2019 12:25:00,20...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
107	754	Inventarios	EnviarSAP	(null)	27/12/2019 12:24:41,26...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
108	750	Inventarios	ObtenerInv...	ACARR	27/12/2019 12:23:39,68...	S. 0-Proceso satisfactorio	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
109	731	Inventarios	AgregarMat...	SAOPTMZ	17/12/2019 10:19:02,06...	Error no se ha podido registrar	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"
110	290	Inventarios	AgregarMat...	SAOPTMZ	25/10/2019 02:52:42,81...	No existe el material	({"Usuario":"SAOPTMZ","Contraseña":"Optimiza_2019!"

Figura 79. Resumen de Logs.
Elaborado por: El investigador.

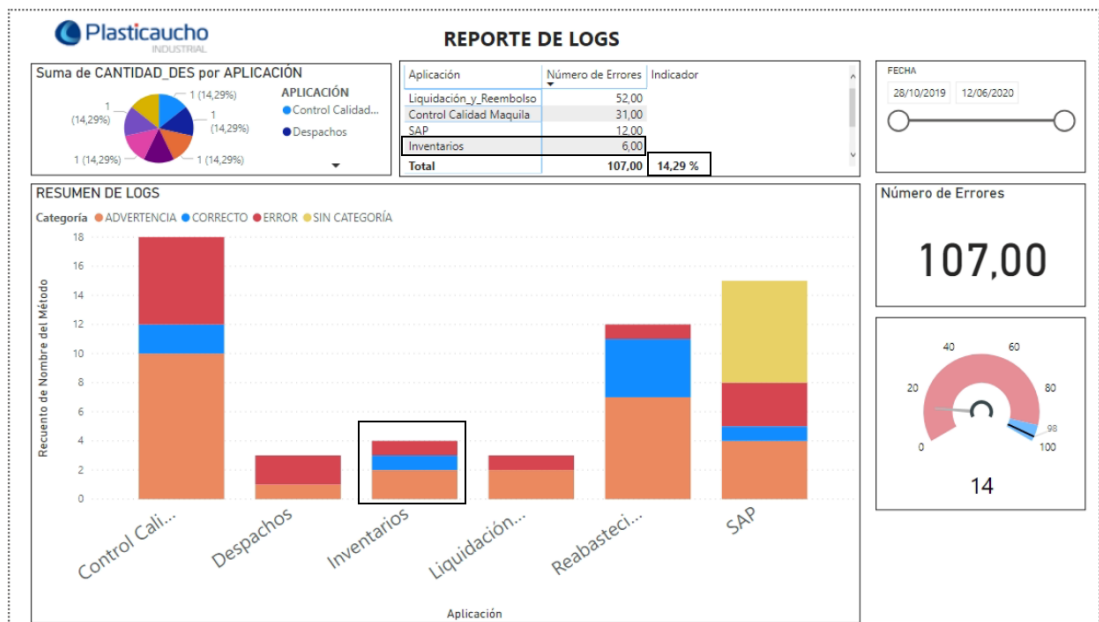


Figura 80. Reporte de Logs en el ambiente de pruebas con Power BI.
Elaborado por: El investigador.

3.2.5.5 Iteración 5 - Módulo de creación de reporte de diferencias

Día de planificación

Tabla 19. Requerimientos para el módulo de creación de reporte de diferencias

Requerimiento	Descripción
RQ22	Definición de parámetros de entrada
RQ23	Creación de consultas SQL
RQ24	Agregar funcionalidad en el reporte

Elaborado por: El investigador

Tabla 20. Task Card de creación de reporte de diferencias

NUMERO / ID	TIPO	DIFICULTAD		ESFUERZO		CONFIANZA (1 Baja, 5 Alta)
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
004	<u>Nuevo</u> Arreglo Mejora	Fácil	Fácil	16h	16h	5
		<u>Moderada</u>	<u>Moderada</u>			
		Difícil	Difícil			
DESCRIPCIÓN						
FECHA	ESTADO		COMENTARIO			
27/05/2019	Definido					
28/05/2019	Implementado					
28/05/2019	Hecho					
28/05/2019	Verificado					
-	Aplazado / Cancelado / Fusionado					

Elaborado por: El investigador

Definición de parámetros de entrada

- Número de almacén - LGNUM (Obligatorio)
- Documento de inventario - IVNUM (Obligatorio)
- Número de versión - NVERS (No Obligatorio)
- Opción: detallado - se muestra las diferencias por ubicación
- Opción: consolidado - se muestra las diferencias por material

Codificación:

```
37 | " Definición de parámetros necesarios (Almacén, Número de inventario, Versión)
38 | □ SELECTION-SCREEN BEGIN OF BLOCK datos WITH FRAME TITLE text-dat.
39 | PARAMETERS: P_N_ALM TYPE LINV-LGNUM OBLIGATORY.
40 | "PARAMETERS: P_N_INV TYPE LINV-IVNUM OBLIGATORY.
41 | SELECT-OPTIONS: P_N_INV FOR LINV-IVNUM OBLIGATORY.
42 | PARAMETERS : P_VN_REC TYPE LINV-NVERS.
43 | SELECTION-SCREEN END OF BLOCK datos.
44 |
45 | "Selección del tipo de informe de diferencia de stock
46 | □ SELECTION-SCREEN BEGIN OF BLOCK tipo WITH FRAME TITLE text-tip.
47 | PARAMETERS : RAD_DET A RADIOBUTTON GROUP RBL.
48 | PARAMETERS : RAD_CONS RADIOBUTTON GROUP RBL.
49 | SELECTION-SCREEN END OF BLOCK tipo.
```

Figura 81. Definición de parámetros de entrada

Elaborado por: El investigador.

Creación de consultas SQL

En la opción *detallado*, se crea las consultas para obtener los stocks por estados de inventario y por ubicaciones.

Codificación:

```
50 | SELECT SUM( GESME )
51 | FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-SUM_TOTAL
52 | WHERE LGNUM = WA_STOCK_CONT-ALM
53 | AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
54 | AND LGPLA = WA_STOCK_CONT-UBICACION
55 | AND NVERS = WA_STOCK_CONT-VERS
56 | AND ISTAT <> 'L' .
57 |
58 | SELECT SUM( MENGA )
59 | FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-SUM_CONTADOS
60 | WHERE LGNUM = WA_STOCK_CONT-ALM
61 | AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
62 | AND LGPLA = WA_STOCK_CONT-UBICACION
63 | AND NVERS = WA_STOCK_CONT-VERS
64 | AND ISTAT = 'Z' .
65 |
66 | SELECT COUNT( * )
67 | FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-TOTAL
68 | WHERE LGNUM = WA_STOCK_CONT-ALM
69 | AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
70 | AND LGPLA = WA_STOCK_CONT-UBICACION
71 | AND NVERS = WA_STOCK_CONT-VERS
72 | AND ISTAT <> 'L' .
73 |
74 | SELECT COUNT( * )
75 | FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-CONTADOS
76 | WHERE LGNUM = WA_STOCK_CONT-ALM
77 | AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
78 | AND LGPLA = WA_STOCK_CONT-UBICACION
79 | AND NVERS = WA_STOCK_CONT-VERS
80 | AND ISTAT = 'Z' .
81 |
82 | SELECT COUNT( * )
83 | FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-TOTAL_ELIM
84 | WHERE LGNUM = WA_STOCK_CONT-ALM
85 | AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
86 | AND LGPLA = WA_STOCK_CONT-UBICACION
87 | AND NVERS = WA_STOCK_CONT-VERS
88 | AND ISTAT = 'L' .
```

Figura 82. Consultas SQL de opción *detallado*

Elaborado por: El investigador.

En la opción *consolidado*, se crea las consultas para obtener los stocks por material.

Codificación:

```
109 | "Codigo para recuperar datos de stock contado consolidado
110 | SELECT LGNUM IVNUM
111 | FROM LINV INTO TABLE IT_STOCK_CONT
112 | WHERE LGNUM = P_N_ALM AND IVNUM IN P_N_INV
113 | GROUP BY LGNUM IVNUM
114 | ORDER BY IVNUM.
115 | "Llenar datos faltantes en la consulta principal
116 | LOOP AT IT_STOCK_CONT INTO WA_STOCK_CONT.
117 |
118 |     SELECT COUNT( * )
119 |     FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-CONTADOS
120 |     WHERE LGNUM = P_N_ALM
121 |     AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
122 |     AND ISTAT = 'I' AND NANUM = '00' .
123 |
124 |     SELECT COUNT( * )
125 |     FROM LINV INTO WA_STOCK_CONT-TOTAL
126 |     WHERE LGNUM = P_N_ALM
127 |     AND IVNUM = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
128 |     AND ( ISTAT = 'Z' AND NANUM = '00' OR ISTAT = 'N' AND NANUM = '00' ) .
129 |
130 | "Quitar ceros a la izquierda CODIGO MATERIAL
131 | CALL FUNCTION 'CONVERSION_EXIT_ALPHA_OUTPUT'
132 |     EXPORTING
133 |         input = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC
134 |     IMPORTING
135 |         output = WA_STOCK_CONT-NUM_DOC.
136 |
137 | WA_STOCK_CONT-PORCENTAJE = ( WA_STOCK_CONT-CONTADOS * 100 ) / ( WA_STOCK_CONT-TOTAL + WA_STOCK_CONT-CONTADOS ) .
138 |
139 | MODIFY IT_STOCK_CONT FROM WA_STOCK_CONT.
```

Figura 83. Consultas SQL de opción detallado

Elaborado por: El investigador.

Agregar funcionalidad en el reporte

Se agregó los campos a mostrar y un botón para enviar una nueva versión de recuento con los materiales o ubicaciones seleccionadas.

Codificación:

```
fieldcatalog-fieldname = 'ALM'.
fieldcatalog-seltext_m = 'Almacén'.
" fieldcatalog-key      = 'X'.
fieldcatalog-col_pos   = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname = 'NUM_DOC'.
fieldcatalog-seltext_m = 'Núm. Doc.'.
" fieldcatalog-key      = 'X'.
fieldcatalog-col_pos   = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

IF RAD_DETA IS NOT INITIAL.

fieldcatalog-fieldname = 'UBICACION'.
fieldcatalog-seltext_m = 'Ubicación'.
" fieldcatalog-key      = 'X'.
```

```

fieldcatalog-col_pos      = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname    = 'VERS'.
fieldcatalog-seltext_m   = 'Ver.'.
" fieldcatalog-key       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname    = 'CONTADOR'.
fieldcatalog-seltext_m   = 'Contador'.
" fieldcatalog-key       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

ENDIF.

IF RAD_DET A IS NOT INITIAL.

fieldcatalog-fieldname    = 'TOTAL'.
fieldcatalog-seltext_m   = 'Total'.
" fieldcatalog-input     = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname    = 'CONTADOS'.
fieldcatalog-seltext_m   = 'Cant. Contada'.
"fieldcatalog-key       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.
ELSE.
fieldcatalog-fieldname    = 'TOTAL'.
fieldcatalog-seltext_m   = 'No Contados'.
" fieldcatalog-input     = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname    = 'CONTADOS'.
fieldcatalog-seltext_m   = 'Contados'.
"fieldcatalog-key       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname    = 'PORCENTAJE'.
fieldcatalog-seltext_m   = '% Contado'.
"fieldcatalog-key       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos     = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

ENDIF.

```



```

IF RAD_DETA IS NOT INITIAL.

fieldcatalog-fieldname      = 'SUM_TOTAL'.
fieldcatalog-seltext_m     = 'Sum. Total'.
" fieldcatalog-input       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos       = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname      = 'SUM_CONTADOS'.
fieldcatalog-seltext_m     = 'Sum. Contada'.
"fieldcatalog-key         = 'X'.
fieldcatalog-col_pos       = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

    fieldcatalog-fieldname  = 'TOTAL_ELIM'.
fieldcatalog-seltext_m     = 'Tot. Elim.'.
" fieldcatalog-input       = 'X'.
fieldcatalog-col_pos       = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

fieldcatalog-fieldname      = 'SUM_ELIM'.
fieldcatalog-seltext_m     = 'Sum. Elim.'.
"fieldcatalog-key         = 'X'.
fieldcatalog-col_pos       = pos.
APPEND fieldcatalog.
CLEAR fieldcatalog.
pos = pos + 1.

```

3.2.6 Fase de Estabilización

En esta fase se organizó los elementos necesarios para un correcto funcionamiento de la App en el ambiente de pruebas (PQD) y producción (PRD).

- Lista de ordenes de transporte para pasar los cambios en SAP de un ambiente a otro.

Se pasó los objetos creados en SAP, del ambiente de pruebas al ambiente de producción.

12269	PIDK962474	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 03/06/2019 #8	
12209	PIDK962352	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS29/05/	
12208	PIDK962344	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS 29/05/2	
12207	PIDK962330	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa diferencias 21/05/2019 #5	
12178	PIDK962272	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa diferencias 28/05/2019 #4	
12177	PIDK962268	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 27/05/	
12176	PIDK962246	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 27/05/2019 #8	
12143	PIDK962204	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa ZRGGBS000 23/05/2019 #3	
12137	PIDK962192	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa ZRGGBS000 23/05/2019 #2	
12132	PIDK962182	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa ZRGGBS000 23/05/2019 #1	
12126	PIDK962170	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 23/05/	
12115	PIDK962144	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa ZXMCU08 22/05/2019 #2	
12085	PIDK962084	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa ZXMCU08 22/05/2019 #1	
12074	PIDK962058	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa diferencias 22/05/2019 #3	
12071	PIDK962054	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa diferencias 21/05/2019 #2	
12056	PIDK961974	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 21/05/2019 #7	
12031	PIDK961968	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 21/05/2019 #6	
12028	PIDK961960	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 20/05/	
12023	PIDK961928	ANAPRO04.PI	PI:MM Modificar programa diferencias 21/05/2019 #1	
12004	PIDK961916	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS20/05/	
12003	PIDK961914	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS 20/05/2	
12002	PIDK961912	ANAPRO04.PI	PI:MM Cambiar la estructura ZTMM_INVENTARIO 20/05/2019	
12000	PIDK961910	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 20/05/	
11933	PIDK961754	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS 13/05	
11931	PIDK961748	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS 13/05	
11929	PIDK961746	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS 13/05	
11926	PIDK961732	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS 13/05	
11922	PIDK961728	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_MATERIALINVENTARIOS 13/05	
11910	PIDK961684	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS 10/05/2	
11897	PIDK961674	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_ACTPAGINVENTARIOS 10/05/2	
11884	PIDK961660	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 08/05/	
11848	PIDK961544	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 08/05/	
11831	PIDK961518	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 07/05/2019 #5	
11830	PIDK961532	ANAPRO04.PI	PI:MM creacion de estructura para la funcion de inventarios	
11816	PIDK961504	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 07/05/2019 #4	
11812	PIDK961502	ANAPRO04.PI	PI:MM Tipo tabla de ELLINXV 07/05/2019 #1	
11809	PIDK961492	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de la función ZMFMM_PAGINASINVENTARIOS 07/05/	
11783	PIDK961440	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 02/05/2019 #3	
11780	PIDK961438	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 02/05/2019 #2	
11779	PIDK961424	ANAPRO04.PI	PI:MM Creación de grupo de funciones ZGFMM_ASIGNAINV 06/05/2	
11778	PIDK961408	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de programa ZPMM_ASIGNAINV 02/05/2019 #1	
11777	PIDK961410	ANAPRO04.PI	PI:PP Creación de tabla ZTMM ASIGNAINV 02/05/2019 #1	

Figura 84. Lista de ordenes de transporte.

Elaborado por: El investigador.

- Publicación de API Rest.

Se generó la publicación del servicio web y posteriormente se cambió los datos de conexión en el archivo web.config, para concertarse con el ambiente de producción.

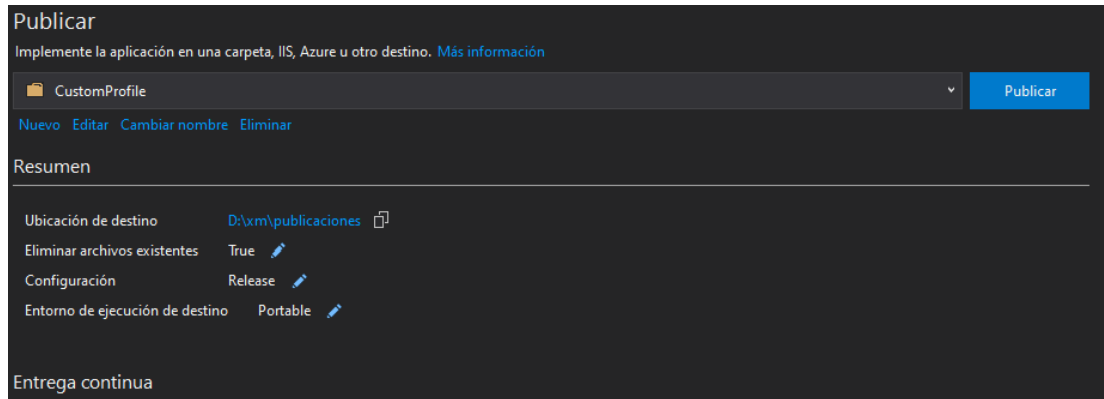


Figura 85. Publicación de API Rest

Elaborado por: El investigador.

Se creó un nuevo sitio en IIS(Internet Information Services).

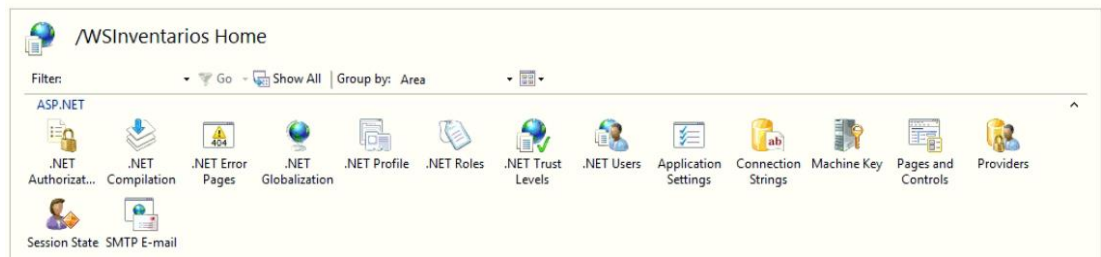


Figura 86. Sitio en IIS

Elaborado por: El investigador.

- Generación de APK, del aplicativo móvil.

Se ha configurado el proyecto de Android en modo release para la generación del archivo APK firmado, como se muestra en la *Figura 87*.

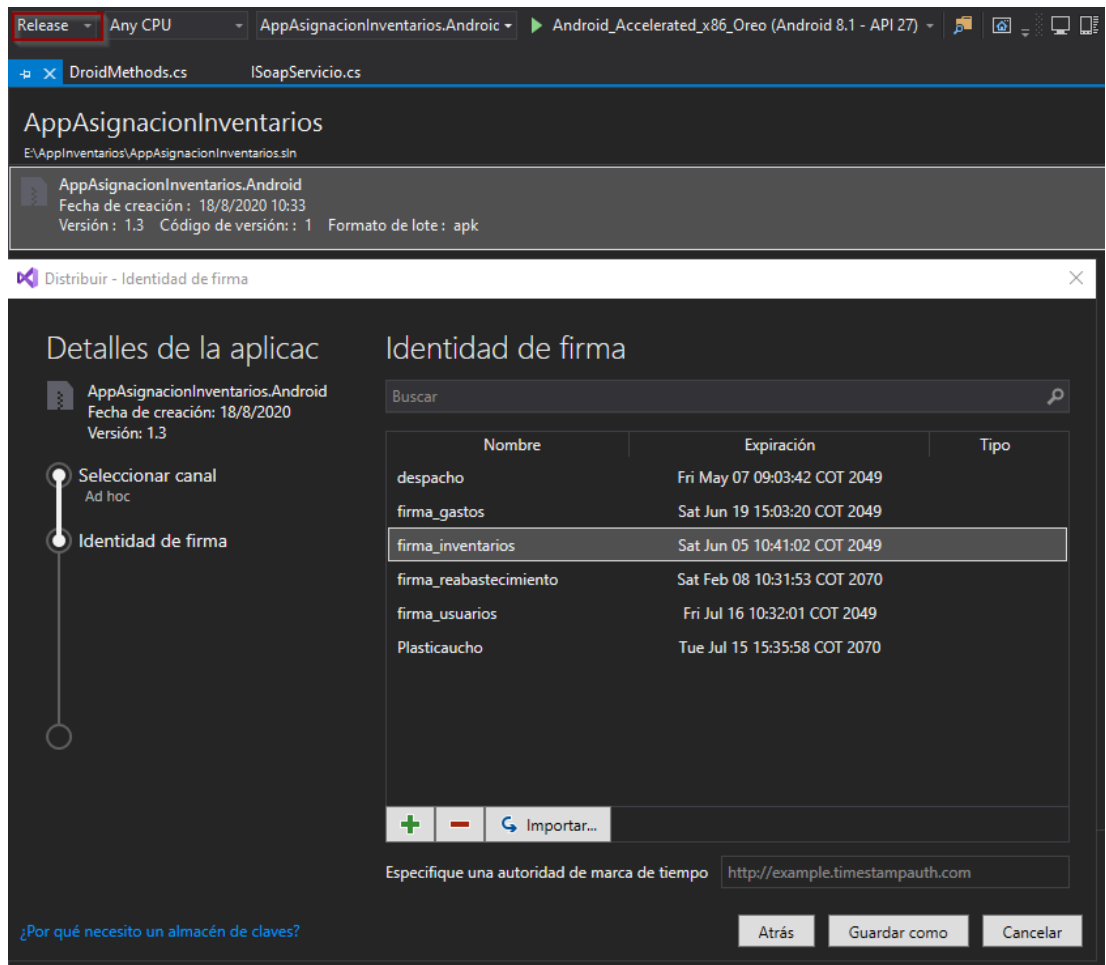


Figura 87. Generación de APK.

Elaborado por: El investigador.

- Establecer parametrizaciones necesarias en SAP.

En la transacción STVARV, se creó la variable Z_PAG_INV para parametrizar el valor con el cual se paginarán las páginas de inventario.

Actualizar tabla TVARVC: Variables en selecciones

Actualizar (1 por 1)

Contenido de la tabla TVARVC Incluir entradas modificadas en orden transporte

Parámetro Opciones selección

Nom.	Val.	May...
Z_PAG_INV	15	<input type="checkbox"/>

Figura 88. Parametrizaciones en la transacción STVARV

Elaborado por: El investigador.

- Configuración de Dispositivos Android

Se realizó la configuración de red inalámbrica.

Se instaló el archivo APK del aplicativo móvil de inventarios.



Figura 89. Instalación de Aplicación Móvil

Elaborado por: El investigador.

3.2.7 Fase de Pruebas

En la fase de pruebas se elaboró un plan para realizar pruebas unitarias en las que se incluye tanto el consultor como el desarrollador y las pruebas integrales con los usuarios finales, en las cuales los ajustes deben ser mínimos. Para mantener un control de éxito o fracaso se mantendrá un registro del resultado de las pruebas a ejecutar.

3.2.7.1 Plan de Pruebas

En esta sección se detallará las actividades sobre la ejecución de la funcionalidad de los desarrollos y validar el cumplimiento con los requerimientos solicitados por el usuario final. Se incluirán las pruebas unitarias y pruebas integrales.

Tabla 21. Plan de pruebas.

TIPO		DETALLE
Funcionales	Pruebas unitarias	Son pruebas de funcionamiento de cada unidad, en este caso se realizó pruebas de cada módulo del proyecto, asegurando que todas y cada una de las pruebas den los resultados esperados.
	Pruebas integrales	Son pruebas del software, de forma combinada con todos sus módulos, incluidos otros módulos, en conjunto con el usuario final.

Elaborado por: el investigador

Tabla 22. Cronograma de duración de pruebas.

PRUEBAS	DURACIÓN (HORAS)
P. Unitarias	16
P. Integrales	16

Elaborado por: el investigador

3.2.7.2 Ambiente de pruebas

Las aplicaciones en SAP se ejecutaron en una laptop DELL con las siguientes características:

- 16GB RAM
- Procesador Intel core i7
- Pantalla de 14"
- Sistema operativo Windows 10

El aplicativo móvil se ejecutó en una Tablet Samsung Tab Active 2, la cual es utilizada en su gran mayoría para empresas y cuenta con las siguientes características:

- 3GB RAM
- Procesador octa core de 1,6 GHZ
- Pantalla de 8"
- Sistema operativo Android 8.0

3.2.7.3 Pruebas Unitarias

Tabla 23. Caso de prueba CPU-1

CPU-1	
N° Caso	1
Usuario	Consultor MM
Descripción	Paginar un documento de inventario en SAP.
Inicialización	Ingresar a la interfaz de SAP con un usuario en el ambiente de calidad.
Propósito	Establecer un valor de paginación para dividir las páginas de inventario.
Procedimiento	Ingresar a la parametrización del número de materiales que se va a tener por página y especificar este valor. Ingresar a la transacción ZMM_ASIGNAINV, insertar un documento de inventario y proceder a paginar.
Salida	Código: 0

	Mensaje: Se ha paginado correctamente el documento de inventario
--	--

Elaborado por: el investigador

Tabla 24. Caso de prueba CPU-2

CPU-2	
N° Caso	2
Usuario	Consultor MM
Descripción	Listar páginas de inventario
Inicialización	Ingresar a la interfaz de SAP con un usuario en el ambiente de calidad.
Propósito	Visualizar las páginas que tiene un documento de inventario.
Procedimiento	Ingresar a la transacción ZMM_ASIGNAINV, insertar un documento de inventario y ejecutar.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso Exitoso Lista de páginas asignadas y sin asignar.

Elaborado por: el investigador

Tabla 25. Caso de prueba CPU-3.

CPU-3	
N° Caso	3
Usuario	Consultor MM
Descripción	Asignar páginas de inventario a contadores
Inicialización	En la interfaz de SAP se procede a ejecutar la transacción ZMM_ASIGNAINV
Propósito	Asignar páginas a un contador con una lógica de negocio automatizada.

Procedimiento	En la transacción ZMM_ASIGNAINV, en el campo editable ingresar el nombre del contador.
Salida	Código: 0 Mensaje: Se ha asignado correctamente y replicado en todas las ubicaciones. Se asigna automáticamente las páginas a las que haga referencia las mismas ubicaciones de una página previamente asignada a un contador.

Elaborado por: el investigador

Tabla 26. Caso de prueba CPU-4.

CPU-4	
N° Caso	4
Usuario	Consultor MM
Descripción	Visualizar las páginas asignadas en el aplicativo móvil
Inicialización	Instalar el aplicativo en la Tablet y conectarlo a la red wifi de la empresa.
Propósito	Visualizar todas las paginas asignadas a un determinado contador, este puede tener varios documentos de inventario.
Procedimiento	En la pantalla inicial, se ingresa el nombre del contador, número de almacén y en caso de requerir la versión del conteo.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso exitoso Se visualiza una lista de páginas a inventariar.

Elaborado por: el investigador

Tabla 27. Caso de prueba CPU-5

CPU-5	
N° Caso	5
Usuario	Consultor MM
Descripción	Registro de stock y enviar estos datos a SAP desde el aplicativo móvil
Inicialización	Seleccionar una página de un documento de inventario.
Propósito	Registrar el conteo de inventarios desde el aplicativo móvil.
Procedimiento	En la pantalla del detalle de páginas de inventario, se procede a seleccionar los materiales, ingresar el stock contabilizado y enviar estos datos a SAP.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso exitoso Se actualizan los materiales en SAP y deshabilita la edición del stock.

Elaborado por: el investigador

Tabla 28. Caso de prueba CPU-6

CPU-6	
N° Caso	6
Usuario	Consultor MM
Descripción	Registro de un material que no consta en el listado, pero si físicamente.
Inicialización	Seleccionar una página de un documento de inventario.
Propósito	Agregar un material a una página de inventario en SAP.
Procedimiento	En la pantalla de registro de materiales se ingresa el número de material, una ubicación y cantidad contabilizada.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso exitoso Se agrega a la lista de detalle de páginas de inventarios, con la edición deshabilitada.

Elaborado por: el investigador

Tabla 29. Caso de prueba CPU-7

CPU-7	
N° Caso	7
Usuario	Consultor MM
Descripción	Revisión de reporte de diferencias.
Inicialización	En la interfaz de SAP se procede a ejecutar la transacción ZMM_INV_CONT.
Propósito	Revisar el avance del conteo de inventarios, analizar posibles diferencias y creación de nuevas versiones de conteo.
Procedimiento	Como datos de entrada se ingresa el número de almacén, rango de documentos de inventarios y número de versión de recuento. Posteriormente se obtiene un reporte del conteo de inventarios, adicionalmente se selecciona el recuento de las páginas necesarias.
Salida	Código: 0 Mensaje: Se generó el recuento. En el aplicativo móvil se vuelven a habilitar las páginas, pero con una nueva versión.

Elaborado por: el investigador

3.2.7.4 Pruebas Integrales

Tabla 30. Caso de prueba CPI-1

CPI-1	
N° Caso	1
Usuario	Líder Logística
Descripción	Paginar un documento de inventario en SAP.
Inicialización	Ingresar a la interfaz de SAP con un usuario en el ambiente de calidad.
Propósito	Establecer un valor de paginación para dividir las páginas de inventario.

Procedimiento	Ingresar a la parametrización del número de materiales que se va a tener por página y especificar este valor. Ingresar a la transacción ZMM_ASIGNAINV, insertar un documento de inventario y proceder a paginar.
Salida	Código: 0 Mensaje: Se ha paginado correctamente el documento de inventario

Elaborado por: el investigador

Tabla 31. Caso de prueba CPI-2

CPI-2	
N° Caso	2
Usuario	Líder Logística
Descripción	Listar páginas de inventario
Inicialización	Ingresar a la interfaz de SAP con un usuario en el ambiente de calidad.
Propósito	Visualizar las páginas que tiene un documento de inventario.
Procedimiento	Ingresar a la transacción ZMM_ASIGNAINV, insertar un documento de inventario y ejecutar.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso Exitoso Lista de páginas asignadas y sin asignar.

Elaborado por: el investigador

Tabla 32. Caso de prueba CPI-3.

CPI-3	
N° Caso	3
Usuario	Líder Logística
Descripción	Asignar páginas de inventario a contadores

Inicialización	En la interfaz de SAP se procede a ejecutar la transacción ZMM_ASIGNAINV
Propósito	Asignar páginas a un contador con una lógica de negocio automatizada.
Procedimiento	En la transacción ZMM_ASIGNAINV, en el campo editable ingresar el nombre del contador.
Salida	Código: 0 Mensaje: Se ha asignado correctamente y replicado en todas las ubicaciones. Se asigna automáticamente las páginas a las que haga referencia las mismas ubicaciones de una página previamente asignada a un contador.

Elaborado por: el investigador

Tabla 33. Caso de prueba CPI-4.

CPI-4	
N° Caso	4
Usuario	Contador Logística
Descripción	Visualizar las páginas asignadas en el aplicativo móvil
Inicialización	Instalar el aplicativo en la Tablet y conectarlo a la red wifi de la empresa.
Propósito	Visualizar todas las paginas asignadas a un determinado contador, este puede tener varios documentos de inventario.
Procedimiento	En la pantalla inicial, se ingresa el nombre del contador, número de almacén y en caso de requerir la versión del conteo.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso exitoso Se visualiza una lista de páginas a inventariar.

Elaborado por: el investigador

Tabla 34. Caso de prueba CPI-5

CPI-5	
N° Caso	5
Usuario	Contador Logística
Descripción	Registro de stock y enviar estos datos a SAP desde el aplicativo móvil
Inicialización	Seleccionar una página de un documento de inventario.
Propósito	Registrar el conteo de inventarios desde el aplicativo móvil.
Procedimiento	En la pantalla del detalle de páginas de inventario, se procede a seleccionar los materiales, ingresar el stock contabilizado y enviar estos datos a SAP.
Salida	Código: 0 Mensaje: Proceso exitoso Se actualizan los materiales en SAP y deshabilita la edición del stock.

Elaborado por: el investigador

Tabla 35. Caso de prueba CPI-6

CPI-6	
N° Caso	6
Usuario	Contador Logística
Descripción	Registro de un material que no consta en el listado, pero si físicamente.
Inicialización	Seleccionar una página de un documento de inventario.
Propósito	Agregar un material a una página de inventario en SAP.
Procedimiento	En la pantalla de registro de materiales se ingresa el número de material, una ubicación y cantidad contabilizada.
Salida 1	Código: 3 Mensaje: La ubicación seleccionada no se encuentra en la página de inventario actual.

Salida 2	Código: 0 Mensaje: Proceso exitoso Se agrega a la lista de detalle de páginas de inventarios, con la edición deshabilitada.
-----------------	---

Elaborado por: el investigador

Tabla 36. Caso de prueba CPI-7

CPI-7	
N° Caso	7
Usuario	Líder y jefe de Logística
Descripción	Revisión de reporte de diferencias.
Inicialización	En la interfaz de SAP se procede a ejecutar la transacción ZMM_INV_CONT.
Propósito	Revisar el avance del conteo de inventarios, analizar posibles diferencias y creación de nuevas versiones de conteo.
Procedimiento	Como datos de entrada se ingresa el número de almacén, rango de documentos de inventarios y número de versión de recuento. Posteriormente se obtiene un reporte del conteo de inventarios, adicionalmente se selecciona el recuento de las páginas necesarias.
Salida	Código: 0 Mensaje: Se generó el recuento. En el aplicativo móvil se vuelven a habilitar las páginas, pero con una nueva versión.

Elaborado por: el investigador

Tabla 37. Caso de prueba CPI-8

CPI-8	
N° Caso	8
Usuario	Consultor MM

Descripción	Revisión de integración con el módulo de finanzas (FI).
Inicialización	En la interfaz de SAP se procede a ejecutar las transacciones MIGO y FB03.
Propósito	Revisar que el proceso de conteo de inventarios se integre de una manera correcta con el módulo de Finanzas.
Procedimiento	Con el número de material generado con la contabilización de inventario, se obtiene en la transacción MIGO el número de documento de finanzas. Posteriormente con este número en la transacción FB03 se puede observar el inventario integrado a este módulo.
Salida	Código: 0 Mensaje: Se generó el recuento. En el aplicativo móvil se vuelven a habilitar las páginas, pero con una nueva versión.

Elaborado por: el investigador

3.2.8 Acompañamiento de salida en vivo con la implantación del proyecto.

Se capacitó a los empleados acerca del uso del aplicativo, y se respondió inquietudes sobre el funcionamiento de la aplicación.



Figura 90. Capacitación sobre el uso del aplicativo móvil

Elaborado por: El investigador.

Se realizó el seguimiento del proceso, en el cual se validó el correcto funcionamiento del aplicativo móvil de forma integrada con el proceso de inventarios en SAP. Además, se realizó un constante monitoreo del correcto registro de información, utilizando el reporte de logs generados por la aplicación.



Figura 91. Seguimiento del proceso.

Elaborado por: El investigador.

3.2.9 Comparativa del proceso de conteo de Inventario Físico WM - (diciembre 2018 - diciembre 2019)

Para esta comparativa se obtuvo los datos de los registros en SAP, los cuales han sido exportados a Excel y analizados para su tratamiento.

Doc. principal	Estado	Núm. Materiales	Fecha/hora Inicio	Fecha/hora Fin	Tiempo Utilizado
3689	Anterior	1883	26/12/2018, 7:00 am	26/12/2018, 15:33 pm	8:33
3981	Actual	1883	22/12/2019, 7:00 am	22/12/2019, 13:53 pm	6:53

Tabla 38. Comparativa de tiempos de toma de inventarios (diciembre 2018 - diciembre 2019)

Elaborado por: el investigador

Tabla 39. Comparativa de número de recuentos generados (diciembre 2018 - diciembre 2019)

Doc. principal	Estado	Núm. Materiales	Núm. de Recuentos Adicionales	Núm. materiales en recuento
3689	Anterior	1883	9	52
3981	Actual	1883	1	36

Elaborado por: el investigador

En la Tabla 38, se puede apreciar una reducción en el tiempo de la toma de inventarios en un 19,5 %, mientras que en la Tabla 39 se puede apreciar que el número de materiales en los cuales se necesitó un recuento se redujo en un 31 %.

3.2.10 Costo del desarrollo de la integración de inventarios con SAP

Tabla 40. Costos del desarrollo de integración de inventarios con SAP

Actividad	Costo
Revisión de requerimientos y documentación	1000\$
Desarrollo del proyecto	1200\$
Soporte para el desarrollo de la aplicación	800\$
TOTAL	3000\$

Elaborado por: el investigador

En cuanto a los costos del desarrollo de la aplicación, fueron de \$3000, como se muestran en la Tabla 40, los cuales resultan significativamente más bajos debido a que

una aplicación con la misma funcionalidad, realizada por un proveedor externo sería cotizada entre 7000\$ y 8000\$, según estimaciones realizadas por la jefatura del área de Tecnologías de la Información.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La implantación de la aplicación móvil con integración SAP para la toma de inventarios hizo más eficiente el proceso de una forma notable, esto se pudo evidenciar en la salida en vivo del proyecto, como se puede apreciar en la *Tabla 38* y *Tabla 39* en las que se obtuvo una reducción en el tiempo del recurso humano en un 19,5% en la toma de inventarios y una reducción notable de un 31% en el recuento de materiales por ajustes de diferencias, mientras que en recursos físicos se redujo sustancialmente la impresión en hojas para realizar este proceso.
- Se ha demostrado que, con la implantación de este aplicativo, se puede registrar de una manera directa y organizada la información en el sistema SAP, con lo cual se evita un doble trabajo en el registro de datos.
- Con la aplicación de la metodología Mobile D se ha finalizado con los requerimientos antes de lo previsto, gracias a las fases en las cuales se ha planificado y revisado de una forma organizada los detalles principales del proyecto antes de comenzar con el desarrollo de la aplicación, con lo cual en la fase de producción se abarca la mayor parte de cambios que el usuario final requiere y al final no invertir demasiado tiempo en ajustes y mejoras.
- Previo al desarrollo del aplicativo móvil, fue muy relevante investigar todo lo relacionado con el proceso de inventarios, como transacciones, tablas de datos y funciones estándar utilizadas para cumplir de una manera correcta con el proceso, con lo cual se ha replicado y añadido nuevas mejoras en la automatización de este proceso.
- Las herramientas de desarrollo para aplicativos móviles de Xamarin, extensa documentación y funciones nativas integradas de cada sistema operativo móvil, ha facilitado el desarrollo del proyecto, además que la lógica del proyecto es de fácil reutilización para otras plataformas, entre las cuales se puede mencionar a los aplicativos web y de escritorio.

- El desarrollo de un aplicativo móvil con integración a SAP para la toma de inventarios WM, se lo realizó de una forma más versátil gracias al extenso conocimiento del consultor de procesos MM y a la gran variedad de librerías y documentación existente sobre Xamarin, SAP y .NET.

4.2 Recomendaciones

- Se sugiere utilizar las librerías que fueron de mayor utilidad para el desarrollo del proyecto, entre las cuales se puede mencionar JWT para la generación de tokens, REFIT para el consumo de la Api Rest y SAPNCO para la integración con SAP.
- Se recomienda cerrar y eliminar las conexiones RFC creadas desde la Api Rest en SAP o reutilizar la misma conexión, debido a que un usuario SAP solo se permite 100 conexiones simultáneas.
- Se aconseja que en aplicativos móviles que no son publicados en alguna tienda como Play Store, se agregue funcionalidad para actualizar la versión de los aplicativos de forma intuitiva en el mismo aplicativo.
- Se debe considerar la implementación del registro de logs, para poder determinar exactamente donde se da un error o poder replicar un escenario en el cual se haya tenido algún tipo de problema.
- Es recomendable limitar el uso del servicio web, con el uso de tokens a través de una autenticación previa, pudiendo así denegar el acceso a intrusos.

Bibliografía


- [1] A. Carlos, «Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de inventarios con integración a SAP,» INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE, Jalisco, 2016.
- [2] R. P. Refulio Sánchez y D. P. Rodríguez Gutiérrez, «Propuesta de un modelo de control y gestión de existencias en una empresa de telecomunicaciones usando como herramienta de soporte los módulos MM-WM del sistema SAP R/3,» PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima, 2011.
- [3] SAP INSIGHTS, «What Is ERP Today?,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.sap.com/products/what-is-erp.html>.
- [4] E. Verma, «Understanding SAP Modules: SAP FI, SAP CO, SAP SD, SAP HCM and more,» pp. <https://www.simplilearn.com/sap-modules-sap-fi-sap-co-sap-sd-sap-hcm-and-more-rar111-article>, 2020.
- [5] R. Kaushik, SAP ABAP, 2014, pp. <http://www.allitebooks.org/sap-abap/>.
- [6] G. Abdulbasit, ABAP WORKBENCH, 2012.
- [7] F. Cheng, Build Mobile Apps with Ionic 4 and Firebase, 2018.
- [8] D. Gookin, Android Phones & Tablets For Dummies, 2017.
- [9] P. Späth, Learn Kotlin for Android Development, <http://www.allitebooks.org/learn-kotlin-for-android-development/>, 2019.
- [10] PERKINS, HAMMER y REID, Beginning C# 7 Programming with Visual Studio 2017, <http://www.allitebooks.org/beginning-c-7-programming-with-visual-studio-2017/>, 2018.
- [11] J. Bennett, Xamarin in Action, <http://file.allitebooks.com/20180507/Xamarin%20in%20Action.pdf>, 2018.
- [12] Microsoft, What is Xamarin?, <https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/get-started/what-is-xamarin?view=vs-2019>, 2020.
- [13] E. Hellman, Android Programming: Pushing the Limits, <http://www.allitebooks.org/android-programming-pushing-the-limits/>, 2013.
- [14] HERMES y MAZLOUMI, Building Xamarin.Forms Mobile Apps Using XAML, <http://www.allitebooks.org/building-xamarin-forms-mobile-apps-using-xaml/>, 2019.

- [15] Arh y Dakic, NuGet 2 Essentials, Take advantage of the NuGet Package Manager, both as a consumer and a publisher of .NET class libraries, <http://www.allitebooks.org/nuget-2-essentials/>, 2013.
- [16] E. Windmill, Flutter in Action, <http://www.allitebooks.org/flutter-in-action/>, 2019.
- [17] B. Brumm, Beginning Oracle SQL for Oracle Database 18c, <http://www.allitebooks.org/beginning-oracle-sql-for-oracle-database-18c/>, 2019.
- [18] M. O. Grant Allen, The Definitive Guide to SQLite, 2nd Edition, <http://www.allitebooks.org/the-definitive-guide-to-sqlite-2nd-edition/>, 2010.
- [19] J. Feiler, Introducing SQLite for Mobile Developers, Enabling Database Functionality for Android and iPhone, <http://www.allitebooks.org/introducing-sqlite-for-mobile-developers/>, 2015.
- [20] Mathew, Juric y Sarang, Business Process Execution Language for Web Services, 2nd Edition, An architect and developer's guide to orchestrating web services using BPEL4WS, 2006.
- [21] R. Englander, Java and SOAP, <http://www.allitebooks.org/java-and-soap/>, 2002.
- [22] K. Relan, Building REST APIs with Flask, Create Python Web Services with MySQL, <http://www.allitebooks.org/building-rest-apis-with-flask/>, 2019.
- [23] D. Both, Using and Administering Linux: Volume 2, Zero to SysAdmin: Advanced Topics, <http://www.allitebooks.org/using-and-administering-linux-volume-2/>, 2020.
- [24] D. Vohra, Kubernetes Management Design Patterns, With Docker, CoreOS Linux, and Other Platforms, <http://www.allitebooks.org/kubernetes-management-design-patterns/>, 2017.
- [25] S. M. Suraj Gaurav, DevOps for Azure Applications, Deploy Web Applications on Azure, <http://www.allitebooks.org/devops-for-azure-applications/>, 2018.
- [26] A. Pipinellis, GitHub Essentials, Unleash the power of collaborative development workflow using GitHub, one step at a time, <http://www.allitebooks.org/github-essentials/>, 2015.
- [27] SQAMIA, Tool to Measure and Refactor Complex UML Models, <http://sqamia16.elte.hu/downloads/sqamia2016-proc.pdf#page=71>, 2017.
- [28] G. Koelsch, Requirements Writing for System Engineering, Project success through realistic requirements, <http://www.allitebooks.org/requirements-writing-for-system-engineering/>, 2016.

- [29] s. i. Action, Andrew Pham, Phuong-Van Pham, <http://file.allitebooks.com/20151229/Scrum%20in%20Action.pdf>, 2011.
- [30] P. Abrahamsson, Mobile-D: An Agile Approach for Mobile Application Development, https://www.researchgate.net/publication/221322054_Mobile-D_An_Agile_Approach_for_Mobile_Application_Development, 2004.
- [31] Y. D. Amaya Balaguera, «Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones,» Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, 2013.
- [32] Altexsoft, Flutter vs Xamarin Cross-Platform Mobile Development Compared, <https://www.altexsoft.com/blog/engineering/flutter-vs-xamarin-cross-platform-mobile-development-compared/>, 2018.
- [33] N. Panigrahy, Xamarin Mobile Application Development for Android, 2nd Edition, Develop, test, and deliver fully-featured Android applications using Xamarin, <http://www.allitebooks.org/xamarin-mobile-application-development-for-android-2nd-edition/>, 2015.
- [34] Weyne, «Bitacora de Software,» 03 Junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.bitacorasoftware.com/2018/06/sistema-gestion-de-citas-parte-2.html>. [Último acceso: 15 03 2020].
- [35] A. Padmanabhan, «Devopedia,» 18 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://devopedia.org/xamarin>. [Último acceso: 25 Junio 2020].
- [36] R. PAYNE, Beginning App Development with Flutter, Create Cross-Platform Mobile Apps, <http://www.allitebooks.org/beginning-app-development-with-flutter/>, 2019.

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo 1. Manual de usuario

	MANUAL FUNCIONAL	Código: TIC-DI-REG-35	Revision: 01
		Fecha de Elaboración: 26/04/2018	
		Ultima aprobación: 26/04/2018	
Elaborado por: Cristina Pinto	Revisado por: William Velastegui	Aprobado por: William Velastegui	

Proceso.

Antes del conteo

CREACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVENTARIOS:

Paso 1: Determinar las ubicaciones a Inventariar

Paso 2: Crear el documento de Inventario y activarlo

Transacción LX16

Efectuar inventario permanente

Número de almacén	PTC		
Tipo almacén	RSA		
Ubicación	A0102	a	

Parám.programa

Fecha invent.	12.06.2019		
Número de referencia	Prueba		
Núm.ubic.por doc.inventario			
Número de ubicaciones deseadas			
Ubic.con cantidades menores a			
Sin movimientos desde (días)			
Núm.máximo cuantos por ubicac.			
<input type="checkbox"/> Sólo ubicaciones vacías			
<input type="checkbox"/> Con ubicaciones dinámicas			
<input checked="" type="checkbox"/> Sólo ubic.no inventariadas]		
<input checked="" type="checkbox"/> Sólo ubicaciones inventariabl.]		
Nombre del contador			

En esta transacción se puede poner un rango de ubicaciones, ubicaciones seleccionada o dejar en blanco para hacer el inventario de todo el tipo de almacén.

Inventario rotativo: lista clasif.por n°cuantos

Visualizar ubicación

Inventario rotativo: lista clasif.por n°cuantos

N° almacén PTC CEDI CENTRAL EC
Tpo.alm. PKG Picking Lona

S	Ubicación	Ár	Últ.mov.	Cuantos	Inv	Comentarios
<input checked="" type="checkbox"/>	A-082	001	18.02.2019			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-083	001	18.02.2019			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-084	001	18.02.2019			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-088	001	17.01.2018			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-089	001	17.01.2018			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-090	001	17.01.2018			UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-092	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-093	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-094	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-095	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-096	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-097	001				UbicVacía
<input checked="" type="checkbox"/>	A-002	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-003	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-004	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-005	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-006	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-008	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-014	001	01.11.2016	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-018	001	23.07.2015	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	A-087	001	05.03.2018	1		

Desde el ícono  activamos el documento

Inventario rotativo: log de errores

Información técnica

Fecha/Hora/Usuario	Ctd.	Identificación ex...	Texto obj.	Texto objeto inf.	Tran	P
12.06.2019 16:13:50 YCRESPO	1				LX16	
Clase problema Info adicional	1					

Tipo Texto de mensaje

El número-invent 181 ha sido activado

Paso 3: Preparar el conteo

Transacción: LI04

Imprimir lista de inventario

Número de almacén
Documento inventario
Vers.nvo.recuento

Control de salida	
Impresora	LOCAL
Lista	RLLI0400
Report impr.	RLLI0400
<input checked="" type="checkbox"/> Imprimir lista	
<input type="checkbox"/> Impr.form.apaisado	
<input checked="" type="checkbox"/> Salida inmediata	
<input type="checkbox"/> Borrar tras salida	
<input type="checkbox"/> Nueva orden SPOOL	

Enviar a subsistema	
Report envío	RLLI0405
Destinatario	
<input type="checkbox"/> Enviar	

Se debe ingresar:

El Número de Almacén

El Número del Documento de Inventario

La versión de recuento, esto aplica cuando enviamos a realizar un recuento, en el caso del primer conteo no hace falta

Este proceso dividirá el documento de inventario en páginas de 15 líneas cada una. Ese valor de 15 líneas es parametrizable a través de Consultoría

Una vez que hemos creado, activado y paginado el documento de inventario, se debe asignar cada página a un contador. Vamos a usar la transacción ZMM_ASIGNAINV

Asignación de Inventarios



Número de almac	<input type="text" value="ptc"/>
Doc. Inventario	<input type="text" value="181"/>
Vers. Recuento	<input type="text"/>

Si es el primer conteo, la versión debe ir vacía.

Asignación de Inventarios

Página Inventa...	Versión	Estado	Tipo Almacén	Contador	Enviar Cant.
1		N	RSA		<input type="checkbox"/>
2		N	RSA		<input type="checkbox"/>

En contador, se debe ingresar un texto que identifique la o las personas que vaya a realizar el conteo, por ejemplo:

Asignación de Inventarios

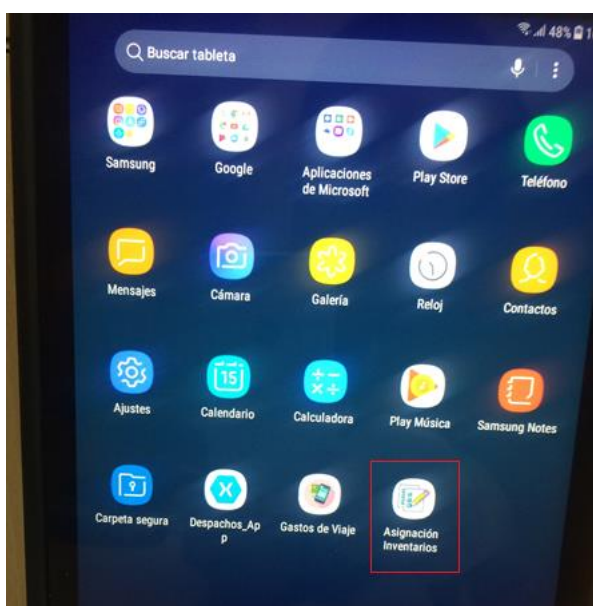
Página Inventa...	Versión	Estado	Tipo Almacén	Contador	Enviar Cant.
1		N	RSA	GRUPO1	<input checked="" type="checkbox"/>
2		N	RSA	GRUPO2	<input checked="" type="checkbox"/>

El indicador Enviar Cant. determina si se enviará la cantidad del stock al dispositivo.

CONTEO

DISPOSITIVO:

En el dispositivo buscar el ícono:



El contador deberá tener el mismo nombre con el que se le asignaron las páginas de inventario es SAP, se debe ingresar el número de almacén WM y la versión de

recuento, tener en cuenta que si es el conteo principal (Primer conteo) el campo versión debe ir vacío.



INVENTARIOS

GRUPO Plasticaucho

TOMA DE INVENTARIOS

Plasticaucho

Grupo10

PTC

Versión del nuevo recuento

ACEPTAR

Si se digita un Contador no asignado, la aplicación dará el error:



INVENTARIOS

GRUPO Plasticaucho

TOMA DE INVENTARIOS

Plasticaucho

Grupo10

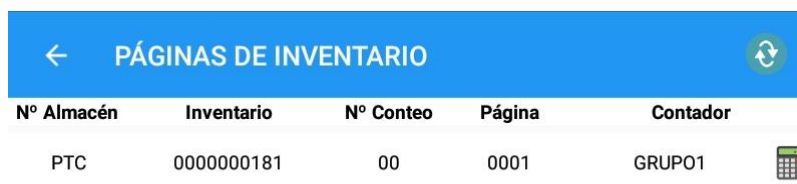
PTC

Versión


SAP
No existen registros.



















ACEPTAR

Si se digita correctamente el contador, y este tiene asignadas páginas de Inventario, la aplicación le presentará la pantalla con todas las páginas pendientes de conteo.



Nº Almacén	Inventario	Nº Conteo	Página	Contador
PTC	0000000181	00	0001	GRUPO1

Para ingresar el conteo, dar click en el ícono de la calculadora  :

← DETALLE INVENTARIO   										
Sel.	Inv.	Pá- gina	Tipo Alm	Ubica- ción	Material	Nombre	Canti- dad	UM B	Stock	Editar
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0102	6080	PNT BL BL 38	0	PAR	12	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0103	6080	PNT BL BL 38	0	PAR	24	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0202	1012	CLG BL BL 38	0	PAR	400	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0302	13613	APL RJ BL 39	0	PAR	80	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0303	13612	APL RJ BL 38	0	PAR	40	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0304	15975	PSD CF BL 44	0	PAR	97	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0305	1107	ATL NG NG 39	0	PAR	256	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0402	15983	PSD GR BL 41	0	PAR	13	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0403	14128	AV1 2011 F AZ RJ 25	0	PAR	115	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0404	1295	ZES BL BL 32	0	PAR	60	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0405	1199	APL AZ BL 41	0	PAR	48	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0504	17660	AV1 SM 2012 B RJ AZ 33	0	PAR	215	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0505	17693	AV1 SM 2012 E RJ AZ 22	0	PAR	116	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0604	17659	AV1 SM 2012 B RJ AZ 32	0	PAR	207	
<input type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0702	17958	LLN CF CF 39	0	PAR	102	

En esta pantalla tenemos varios íconos que tienen diferentes acciones en la aplicación:



Nuevo Material.- Se usa para ingresar un material que no consta en la página de inventario en una ubicación que es parte del conteo.



Grabar / Finalizar.- Este botón graba la información y envía a SAP todas la líneas que tengan el check de seleccionar así:

← DETALLE INVENTARIO   										
Sel.	Inv.	Pá- gina	Tipo Alm	Ubica- ción	Material	Nombre	Canti- dad	UM B	Stock	Editar
<input checked="" type="checkbox"/>	181	1	RSA	A0102	6080	PNT BL BL 38	0	PAR	12	



Refrescar.- Refresca la información de la pantalla, consultando nuevamente en SAP el estado de las posiciones.



Editar.- Permite ingresar a la aplicación la cantidad contada físicamente.

Cuando hacemos click en el ícono se abre la pantalla de edición:



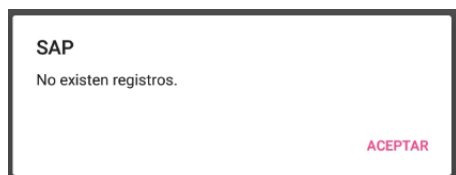
Una vez que se digita la cantidad y se acepta, se regresa a la pantalla del detalle, en donde, se debe activar el indicador de selección y grabar. Una vez grabada la información NO es posible editarla, eso se reflejará cuando el botón editar se presente:



Una vez ingresadas y grabadas todas las líneas, se regresa a la pantalla anterior para continuar con la siguiente hoja asignada, en el caso de que existiera.

DETALLE INVENTARIO										
Sel.	Inv.	Pá-Tipo gina Alm	Ubica- ción	Material	Nombre	Canti- dad	UM B	Stock	Editar	
	181	1	RSA	A0102	6080	PNT BL BL 38	12	PAR	12	
	181	1	RSA	A0103	6080	PNT BL BL 38	24	PAR	24	
	181	1	RSA	A0202	1012	CLG BL BL 38	360	PAR	400	
	181	1	RSA	A0302	13613	APL RJ BL 39	90	PAR	80	
	181	1	RSA	A0303	13612	APL RJ BL 38	40	PAR	40	
	181	1	RSA	A0304	15975	PSD CF BL 44	98	PAR	97	
	181	1	RSA	A0305	1107	ATL NG NG 39	256	PAR	256	
	181	1	RSA	A0402	15983	PSD GR BL 41	10	PAR	13	
	181	1	RSA	A0403	14128	AV1 2011 F AZ RJ 25	115	PAR	115	
	181	1	RSA	A0404	1295	ZES BL BL 32	60	PAR	60	
	181	1	RSA	A0405	1199	APL AZ BL 41	40	PAR	48	
	181	1	RSA	A0504	17660	AV1 SM 2012 B RJ AZ 33	215	PAR	215	
	181	1	RSA	A0505	17693	AV1 SM 2012 E RJ AZ 22	116	PAR	116	
	181	1	RSA	A0604	17659	AV1 SM 2012 B RJ AZ 32	200	PAR	207	
	181	1	RSA	A0702	17958	LLN CF CF 39	100	PAR	102	

Cuando ya no existen más páginas asignadas y se refresca la pantalla, la aplicación devuelve el mensaje:



Cuando se requiera registrar un material que no está en la lista, pero físicamente se encuentra en la ubicación, el botón NUEVO, traerá la pantalla:

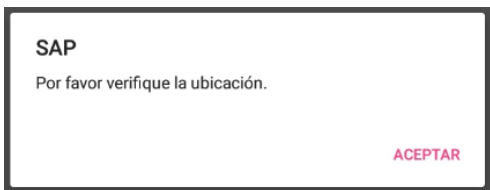
←
Entrada Individual

Material: _____

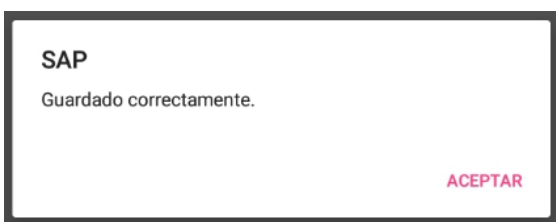
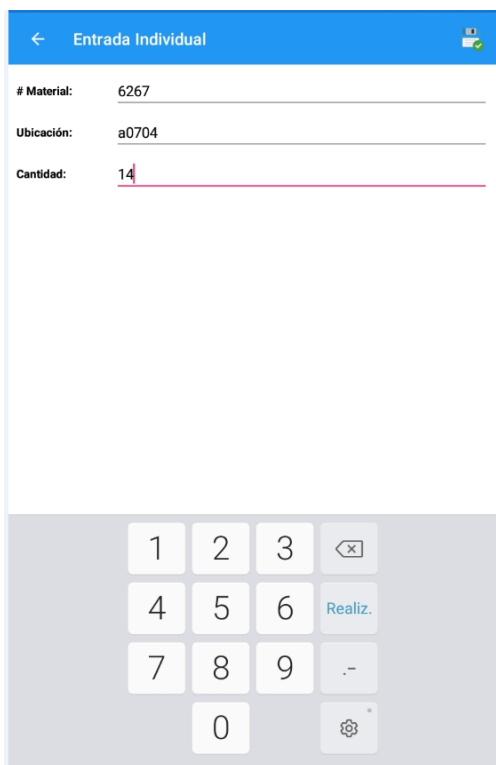
Ubicación: _____

Cantidad: _____

En donde se ingresa los datos solicitados. En caso de que la ubicación NO conste en la página de conteo que se está tratando, el sistema mostrará el siguiente mensaje.



Una vez Ingresados los datos, se acepta y se regresa a la pantalla del conteo, donde ya no es posible editar la posición



← DETALLE INVENTARIO										
Sel.	Inv.	Página Alm	Tipo	Ubicación	Material	Nombre	Cantidad	UM B	Stock	Editar
	181	2	RSA	A0704	6267	NUV ARN BL BL 40	14	PAR	0	

Para el seguimiento de las ubicaciones contadas, se desarrolló la transacción ZMM_INV_CONT:

Reporte stock contado por ubicación

Detallado
 Consolidado

En el reporte detallado se puede ver el avance del conteo por ubicación.

Reporte stock contado por ubicación

Almacén	Núm. Doc.	Ubicación	Ver.	Contador	Total	Cant. Contada	Sum. Total	Sum. Contada	Tot. Elim.	Sum. Elim.
PTC	181	A0303		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	40.000
PTC	181	A0405		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	48.000
PTC	181	A0505		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	116.000
PTC	181	A0705		GRUPO2	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	140.000
PTC	181	A0103		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	24.000
PTC	181	A0304		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	97.000
PTC	181	A0305		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	256.000
PTC	181	A0702		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	102.000
PTC	181	A0704		GRUPO2	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	14.000
PTC	181	A0803		GRUPO2	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	123.000
PTC	181	A0102		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	12.000
PTC	181	A0402		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	13.000
PTC	181	A0404		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	60.000
PTC	181	A0302		GRUPO1	1.000	1.000	80.000	90.000	0.000	0.000
PTC	181	A0403		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	115.000
PTC	181	A0802		GRUPO2	1.000	1.000	1,200.000	1,100.000	0.000	0.000
PTC	181	A0202		GRUPO1	1.000	1.000	400.000	360.000	0.000	0.000
PTC	181	A0504		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	215.000
PTC	181	A0604		GRUPO1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	207.000
PTC	181	A1002		GRUPO2	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	144.000

Y en el consolidado, el total por documento de inventario:


Reporte stock contado por ubicación

Almacén	Núm. Doc.	No Contados	Contados	% Contado
PTC	181	0.000	21.000	100.000


DESPUÉS DEL CONTEO

En la transacción ZMM_DIFINV, se puede revisar las diferencias entre el stock del sistema y el stock contado:

Diferencia en conteo y stock de materiales



Datos







Número de almacen	PTC		
Doc. Inventario	181	a	
Vers.nvo.recuento			

Tipo de informe

Diferencias detalladas
 Diferencias consolidadas

En diferencias detalladas, se muestra las diferencias por ubicación:



Diferencia en conteo y stock de materiales

      Recontar

Doc. Inv.	Página	Ubicación	Cod. Material	Versión	Descripción Ma	Cant. Contada	Stock	Dif.	RecontRt.
181	1	A0202	1012		CLG BL BL 38	360.000	400.000	40.000-	<input type="checkbox"/>
181	1	A0302	13613		APL RJ BL 39	90.000	80.000	10.000	<input type="checkbox"/>
181	1	A0304	15975		PSD CF BL 44	98.000	97.000	1.000	<input type="checkbox"/>
181	1	A0402	15983		PSD GR BL 41	10.000	13.000	3.000-	<input type="checkbox"/>
181	1	A0405	1199		APL AZ BL 41	40.000	48.000	8.000-	<input type="checkbox"/>
181	1	A0604	17659		AV1 SM 2012	200.000	207.000	7.000-	<input type="checkbox"/>
181	1	A0702	17958		LLN CF CF 39	100.000	102.000	2.000-	<input type="checkbox"/>
181	2	A0704	6266		NUV ARN BL B	0.000	14.000	14.000-	<input type="checkbox"/>
181	2	A0704	6267		NUV ARN BL B	14.000	0.000	14.000	<input type="checkbox"/>
181	2	A0802	1009		CLG BL BL 35	1,100.000	1,200.000	100.000-	<input type="checkbox"/>
181	2	A0803	1165		APL BL BL 43	120.000	123.000	3.000-	<input type="checkbox"/>

En diferencias consolidadas, se muestra las diferencias por material:

Diferencia en conteo y stock de materiales

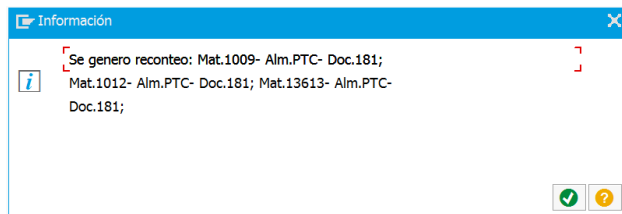
      Recontar

Cod. Material	Versión	Descripción Ma	Cant. Contada	Stock	Dif.	RecontRt.
6267		NUV ARN BL B	14.000	0.000	14.000	<input type="checkbox"/>
15975		PSD CF BL 44	98.000	97.000	1.000	<input type="checkbox"/>
1165		APL BL BL 43	120.000	123.000	3.000-	<input type="checkbox"/>
1012		CLG BL BL 38	360.000	400.000	40.000-	<input type="checkbox"/>
1009		CLG BL BL 35	1,100.000	1,200.000	100.000-	<input type="checkbox"/>
17659		AV1 SM 2012	200.000	207.000	7.000-	<input type="checkbox"/>
17958		LLN CF CF 39	100.000	102.000	2.000-	<input type="checkbox"/>
13613		APL RJ BL 39	90.000	80.000	10.000	<input type="checkbox"/>
15983		PSD GR BL 41	10.000	13.000	3.000-	<input type="checkbox"/>
1199		APL AZ BL 41	40.000	48.000	8.000-	<input type="checkbox"/>
6266		NUV ARN BL B	0.000	14.000	14.000-	<input type="checkbox"/>

Una vez que se decida los materiales que se van a recontar, se marcará el indicador recontar y se enviará el recuento desde el botón:

Diferencia en conteo y stock de materiales

Cod. Material	Versión	Descripción Ma...	Cant. Contada	Stock	Dif.	RecontRt.
1009		CLG BL BL 35	1,100.000	1,200.000	100.000-	<input checked="" type="checkbox"/>
1012		CLG BL BL 38	360.000	400.000	40.000-	<input checked="" type="checkbox"/>
6266		NUV ARN BL B...	0.000	14.000	14.000-	<input type="checkbox"/>
1199		APL AZ BL 41	40.000	48.000	8.000-	<input type="checkbox"/>
17659		AV1 SM 2012 ...	200.000	207.000	7.000-	<input type="checkbox"/>
1165		APL BL BL 43	120.000	123.000	3.000-	<input type="checkbox"/>
15983		PSD GR BL 41	10.000	13.000	3.000-	<input type="checkbox"/>
17958		LLN CF CF 39	100.000	102.000	2.000-	<input type="checkbox"/>
15975		PSD CF BL 44	98.000	97.000	1.000	<input type="checkbox"/>
13613		APL RJ BL 39	90.000	80.000	10.000	<input checked="" type="checkbox"/>
6267		NUV ARN BL B...	14.000	0.000	14.000	<input type="checkbox"/>



Se pueden generar los recuentos que sean necesarios, y su tratamiento en SAP y en el dispositivo será similar al tratamiento del primer conteo, es decir, si se necesita hacer páginas de inventario, se debe ir a la transacción LI04, luego a la asignación en la transacción ZMM_ASIGNAINV y la toma física en el dispositivo.

Una vez que se hayan ingresado todos los recuentos generados, el proceso en SAP sigue normalmente.

LI20:

Eliminar diferencias LVS: Listado de dif.

Eliminar diferencias LVS: Listado de dif.

Núm.almacén PTC CEDI CENTRAL EC
 Tipo almacén RSA Reserva (Caótico) A
 Núm.inventario 181

Ubicación	Material	Lote	Ce.	Alm. D E Signo +/-	Desviación [%]	Desviac.en térm.val. Moneda Comer
<input checked="" type="checkbox"/>	A0202	1012		PI11 2100	0.00	0.00 ECS
<input checked="" type="checkbox"/>	A0302	13613		PI11 2100	0.00	0.00 ECS
<input checked="" type="checkbox"/>	A0303	13612		PI11 2100	0.00	0.00 ECS
<input checked="" type="checkbox"/>	A0304	15975		PI11 2100	+	1.03 2.54 ECS
<input checked="" type="checkbox"/>	A0305	1107		PI11 2100	0.00	0.00 ECS
<input checked="" type="checkbox"/>	A0402	15983		PI11 2100	-	23.08 6.98- ECS
<input checked="" type="checkbox"/>	A0403	14128		PI11 2100	0.00	0.00 ECS

En la transacción LI21 se envía las diferencias al almacén 999.

Eliminar diferencias en la gestión de stocks





Número de almacén: PTC
 Tipo almacén: 999
 Ubicación: 0000000181










Info.adicional p.contabilización

Fecha documento: 13.06.2019
 Fecha de contabilización: 13.06.2019
 Indicador de mail:
 Ctd.posiciones en documento de determinación de stocks:

Control de imágenes

Proceso visible/no visible:
 Variante de visualización:

Lista cuantos p.eliminar diferencias en la gestión de stocks






 Seleccionar
  Grabar
 


 ABC
  Dar de baja
  Log















Lista cuantos p.eliminar diferencias en la gestión de stocks

N° almacén PTC CEDI CENTRAL EC
 Tipo almacén 999 Diferencias


St	Ubicación	Material	Ce.	Alm.	Stock disponible	UMB	Lote	D	E	N° stock especial	Fecha EM	Lote insp.
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	1009	PI11	2100	100	PAR					20.09.2012	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	1165	PI11	2100	3	PAR					13.06.2019	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	1199	PI11	2100	8	PAR					06.10.2012	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	6266	PI11	2100	14	PAR					13.06.2019	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	6267	PI11	2100	14-	PAR					13.06.2019	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	15975	PI11	2100	1-	PAR					31.07.2012	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	15983	PI11	2100	3	PAR					31.07.2012	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	17659	PI11	2100	7	PAR					31.07.2012	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000181	17958	PI11	2100	2	PAR					31.07.2012	

Log para contabilización de diferencias de inventario



 Información técnica
 











 0
  0
  0
  1

Tipo Doc.material EjMat Texto de mensaje

 4900516388 2019 Se ha creado el documento de material

Revisión de integración con el módulo FI

MIGO

Con el documento de material generado.

Visualizar Documento de material 4900516388 - ALEXANDER CARRANZA

Visualizar Documento de material 4900516388 - ALEXANDER CAR

Lista de documentos en Finanzas

Desactivar resumen Retener Verificar Contabilizar Ayuda

Visualizar Documento de ma... 4900516388 2012

Mis documentos

- Pedidos
 - Vacío
- Órdenes
 - Vacío
- Reservas
 - Vacío
- Documentos materia...
 - 4900516388
 - 4943075594
 - 4943075593
 - 4943075592
 - 4943075591
- Datos retenidos
 - Vacío

General Info doc.

Creado por JEFBCC01.PI

Registrado el 16.10.2012 03:56:53

Cód.transacción Notificación en fabric.repetitiva M

Documentos en Finanzas

Documento	Texto tipo objeto	Ld
5000395001	Documento contable	
0000941859	Doc.ctrro.beneficios	
0500708107	Documento CO	
1000528055	Ledger de materiales	

Separado Documento original

Línea	Txt.breve mat.	Ctd.en UME	U... Almacén	Orden	CeBe	Cta.mayor
1	CA EDN NG NG 38	204	PAR INACTIVO	502000417	1101I000	7599051000
2	CUERDA DE MONTAR	440.600	G INACTIVO	502000417	1101I000	7101050500
3	HILO POLIESTER AT BLANCO 40	223.800	G INACTIVO	502000417	1101I000	7101050500
4	OJALILLO DE ALUMINIO NEGRO AA	2,457	UN INACTIVO	502000417	1101I000	7101050500
5	ETIQUETA ADHESIVA (CARTONES)	2	UN INACTIVO	502000417	1101I000	7395400500
6	FUNDA EXP. 30 X 33	2	UN INACTIVO	502000417	1101I000	7395400500
7	CC EDN NG NG 38	204	PAR INACTIVO	502000417	1101I000	7101050501

FB03

Con el documento de finanzas generado.

Visualizar documento: Vista de entrada

Moneda de visualización Vista de libro de mayor

Vista de entrada

Nº documento 5000395001 Sociedad 1000 Ejercicio 2012

Fecha documento 16.10.2012 Fecha contab. 16.10.2012 Período 10

Referencia Núm.doc.gral.

Moneda ECS Existen textos Grupo ledgers

Soc.	Pos.	IO CT	Libro mayor	Cuenta	Denominación	Texto	Clave referencia 3	Importe	Doc.
1000	5	99	1405050500	1405050500	Inv. MP Imp Lona			1.76-	
1000	7	99	1405050500	1405050500	Inv. MP Imp Lona			6.64-	
				1405050500				8.40-	
1000	3	99	1405050550	1405050550	Inv. MP Nac. Lona			2.27-	
				1405050550				2.27-	
1000	1	89	1410050501	1410050501	Inv. Semi Nacio			232.27	
1000	13	99	1410050501	1410050501	Inv. Semi Nacio			65.08-	
				1410050501				167.19	
1000	9	99	1460050500	1460050500	Inv. Envases y Empaq			0.06-	
1000	11	99	1460050500	1460050500	Inv. Envases y Empaq			0.18-	
				1460050500				0.24-	
1000	4	81	7101050500	7101050500	Materia Prima			2.27	
1000	6	81	7101050500	7101050500	Materia Prima			1.76	
1000	8	81	7101050500	7101050500	Materia Prima			6.64	
				7101050500				10.67	
1000	14	81	7101050501	7101050501	Semielaborado			65.08	
				7101050501				65.08	
1000	10	81	7395400500	7395400500	Embalaje			0.06	
1000	12	81	7395400500	7395400500	Embalaje			0.18	
				7395400500				0.24	