



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities®

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Mejora de la eficiencia del software ERP SAP B.O orientado a
empresas de retail”

TESIS PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

Autor Br. Gonzales Aguayo, Erick Eduardo
Asesor Ing. Escobedo Moreno, Elvira del Rocío

TRUJILLO – PERU

2012

DEDICATORIA.

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Y en especial a mis abuelos Pedro y Felicita quienes soñaron siempre con este gran día a ellos que toda mi vida pusieron sus esperanzas en mi
¡Gracias viejos!

AGRADECIMIENTO.

He llegado al final de una etapa muy importante en mi vida, la cual aprendí a enfrentar diferentes obstáculos y dificultades pero siempre teniendo fe conmigo mismo que podía salir adelante y gracias a Dios lo logré satisfactoriamente.

En este proceso viví cosas muy importantes tanto en lo personal como también para mi vida futura profesional. Esta etapa de mi vida se cierra pero se abre otra llena de esperanzas, logros y mucho éxito. Esto es lo que deseo para enfrentar las diferentes oportunidades y pruebas que me deparare el destino en este largo camino que me espera.

Doy las gracias a todas aquellas personas que me acompañaron en este largo proceso, a todas ellas les digo “muchas gracias por todo su apoyo y comprensión”

Quiero dedicar este trabajo de Tesis en primer lugar a mis padres Carlos y Betzabe, por haber sido siempre el pilar fundamental en este proceso de estudios, dedicándome todo su amor, comprensión y paciencia. Por haberme inculcado valores tan valiosos que hizo de mí la persona que soy ahora....Gracias queridos padres, los quiero demasiado.

A mis abuelos que desde pequeño me inculcaron que nada es imposible, gracias por desarme siempre lo mejor y más que todo por creer siempre que sería un ingeniero.... muchas gracias.

A mi asesora Ing. Elvira Escobedo por el gran apoyo que me brindó para desarrollar mi tesis, sus consejos y por supuesto por hacer tan grata cada reunión de tesis que tuvimos. Gracias.... profesores como usted siempre dejan una huella importante en sus alumnos. Y sin menos relevancia a mis jurados que me ayudaron a pulir mi trabajo, muchas gracias.

RESUMEN.

El objetivo de esta tesis es mejorar la eficiencia del ERP SAP Business One, en empresas con giro de negocio retail. Esta mejora proviene de una aplicación de punto de venta que tiene como fin registrar todos los documentos de venta de manera detallada, definiendo parámetros obligatorios exigidos por el ERP y lograr de esta manera el registro eficiente de la información.

Gracias a la maravillosa herramienta SDK de SAP Business One, es posible implementar esta solución. Que tiene como fin; aumentar el número de usuarios, disminuir la adquisición de licencias, acelerar el proceso de registro de ventas y afines. Logrando una efectividad económica por parte de la empresa que adquiera él ERP, y una plena satisfacción para aquellos usuarios encargados de vender en los lugares autorizados. Dicha satisfacción de usuarios proviene del fácil manejo de la aplicación POS, ya que evita la compleja funcionalidad del ERP y proporciona un fácil manejo operativo al momento de vender.

Esta solución a aparte de ser fácil de manejar, está debidamente preparada para trabajar con SAP Business One. Puesto que se puede encontrar en el mercado distintas soluciones similares pero ninguna de ellas puede integrarse a la funcionalidad de SAP Business One. Logrando ser la única solución, en el mercado nacional, que cuenta con la compatibilidad del ERP SAP Business One.

ABSTRACT.

The aim of this thesis is to improve the efficiency of the ERP SAP Business One, in companies with retail line of business. This improvement comes from a POS application that aims to record all sales documents in detail, defining mandatory parameters required by the ERP and thus achieve efficient registration information.

thanks to the wonderful tool of SAP Business One SDK, it is possible to implement this solution. Which aims to scale up the number of users, reducing the acquisition of licenses, accelerate the registration process and related sales. Achieving economic efficiency by the undertaking acquiring ERP, and full satisfaction for users responsible for selling in approved facility. User satisfaction that comes from the easy handling of the POS application, since it avoids the complex functionality of the ERP and provides easy operation when selling.

this solution apart from being easy to handle, is properly prepared to work with SAP Business One because you can find on the market than similar solutions but none of them can integrate the functionality of SAP Business One. Managing to be the only solution, in the domestic market, with the support of the ERP SAP Business one.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

DEDICATORIA.	ii
AGRADECIMIENTO.	iii
RESUMEN.	iv
ABSTRACT.	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.	vi
ÍNDICE DE CUADROS.	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Problema de Investigación.	1
1.1.1. Realidad Problemática.	1
1.1.2. Formulación del problema.	2
1.1.3. Justificación del problema.	2
1.1.4. Limitaciones.	3
1.2. Objetivos.	3
1.2.1. Objetivo General.	3
1.2.2. Objetivos Específicos.	3
2. MARCO TEÓRICO.	4
2.1. Antecedentes.	4
2.2. Bases Teóricas	4
2.2.1. ERP - Sistema de planificación de recursos empresariales	4
2.2.2. Los objetivos principales de los sistemas ERP	5
2.2.3. Limitaciones y obstáculos del ERP	7
2.2.4. SAP Business One – Una sola aplicación integrada de gestión para pequeñas y medianas empresas	8
2.2.5. Mucho más productividad	8
2.2.6. Mejor y más rápido proceso de toma de decisiones	8
2.2.7. Ventas al por menor – Retail	9
2.2.8. Puntos de Venta – POS	10
2.2.9. Componentes de un punto de venta	10
2.2.10. Extreme Programing - XP	11
2.2.11. Microsoft Visual Studio .NET, más que una herramienta de Desarrollo	14
2.2.12. SQL Server, una buena opción para gestionar las base de datos	14
2.3. Marco Conceptual.	15
2.3.1. Interface de punto de venta	15
2.3.2. Eficiencia Software ERP SAP B.O. orientado a empresas de retail	16
3. HIPÓTESIS	18
3.1. Planteamiento de la hipótesis.	18
3.2. Variables	18
3.3. Operacionalización de variables.	18
4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA TÉCNICO-METODOLÓGICA	19
4.1. Planificación	19

4.1.1.	Realidad Problemática	19
4.1.2.	Plan de iteración	20
4.2.	Análisis y Diseño.	21
4.2.1.	Análisis.	21
4.2.1.1.	Historias de Usuarios	21
4.2.1.2.	Alcance	24
4.2.1.3.	Requisitos	24
4.2.1.4.	Supuestos	25
4.2.1.5.	Limites	25
4.2.2.	Diseño.	26
4.2.2.1.	Modelo de Despliegue	26
4.2.2.2.	Diagramas de Flujo	27
4.2.2.3.	Diagrama de Clases	32
4.2.2.4.	Diseño de Clases (Lógica del negocio)[MVC – Modelo Vista Controlador]	33
4.2.2.5.	Diseño de Clases (Entidades)	34
4.2.3.	Prototipos de punto de Venta Cliente.	36
4.2.3.1.	Ingreso al Sistema	36
4.2.3.2.	Apertura de turno	36
4.2.3.3.	Configuración de impresora	37
4.2.3.4.	Operación	38
4.2.4.	Prototipos de punto de Venta Servidor.	45
4.2.4.1.	Inicio de sesión	45
4.2.4.2.	Monitoreo del Sistema	45
4.3.	Desarrollo.	48
4.3.1.	Diagrama de Componentes.	48
4.3.2.	Arquitectura de Base de Datos.	49
4.3.2.1.	POS Cliente	49
4.3.2.2.	POS Servidor	50
4.3.3.	Tarjetas CRC (Clase, responsabilidad y colaboración)	51
4.3.3.1.	POS Cliente	51
4.4.	Pruebas.	54
4.4.1.	Validación de usuario	54
4.4.2.	Apertura de turno o caja	54
4.4.3.	Mantenimiento de Ventas	57
4.5.	Estimación de Costos.	66
4.5.1.	Tiempo de implementación:	66
4.5.2.	Costos de Hardware:	66
4.5.3.	Costos de Software	66
4.5.4.	Costos de Recurso Humano	66
4.5.5.	Costos de Suministros y Varios	66
4.5.6.	Determinación de Beneficios	67
4.5.7.	Valor Actual Neto	67
4.5.7.1.	Valor presente de los costos	67
4.5.7.2.	Valor presente de los beneficios	68
4.5.7.3.	Relación Beneficio Costo (B/C)	68
5.	METODOLOGÍA	69
5.1.	Tipo de investigación.	69
5.1.1.	Según el propósito.	69
5.1.2.	Según el diseño de investigación.	69
5.2.	Diseño de investigación.	69
5.2.1.	Material de estudio:	69
5.2.1.1.	Población.	69
5.2.1.2.	Muestra.	70

5.2.2.	Técnicas, procedimientos e instrumentos.	70
5.2.2.1.	De recolección de información.	70
5.2.2.2.	De procesamiento de información.	70
5.2.3.	Métodos de análisis de datos	70
6.	RESULTADOS.	72
6.1.	Contrastación de la Hipótesis.	72
6.1.1.	Prueba Z utilizando la Distribución Normal:	72
6.1.2.	Escala de valoración Likert:	72
6.2.	Contrastación de los indicadores del proyecto.	73
6.2.1.	Prueba de la hipótesis para el indicador cuantitativo:	73
6.2.1.1.	Definición de Variables.	73
6.2.1.2.	Hipótesis Estadística.	73
6.2.1.3.	Nivel de significancia	73
6.2.1.4.	Estadígrafo de contraste.	73
6.2.1.5.	Calculo de Z:	75
6.2.1.6.	Conclusiones:	76
6.2.2.	Prueba de la hipótesis para el indicador cuantitativo:	76
6.2.2.1.	Definición de Variables.	76
6.2.2.2.	Hipótesis Estadística.	76
6.2.2.3.	Nivel de significancia	76
6.2.2.4.	Estadígrafo de contraste.	76
6.2.2.5.	Calculo de Z:	79
6.2.2.6.	Conclusiones:	79
6.2.3.	Prueba de la hipótesis para el indicador cuantitativo:	79
6.2.3.1.	Definición de Variables.	79
6.2.3.2.	Hipótesis Estadística.	79
6.2.3.3.	Nivel de significancia	80
6.2.3.4.	Estadígrafo de contraste.	80
6.2.3.5.	Calculo de Z:	81
6.2.3.6.	Conclusiones:	81
6.2.4.	Prueba de la hipótesis para el indicador cualitativo:	82
6.2.4.1.	Definición de Variables.	82
6.2.4.2.	Hipótesis Estadística.	82
6.2.4.3.	Nivel de significancia	82
6.2.4.4.	Contrastación Pre y Pos - Test.	82
6.2.4.5.	Resultados:	84
6.2.4.6.	Conclusiones:	85
6.2.5.	Prueba de la hipótesis para el indicador cualitativo:	86
6.2.5.1.	Definición de Variables.	86
6.2.5.2.	Hipótesis Estadística.	86
6.2.5.3.	Nivel de significancia	86
6.2.5.4.	Contrastación Pre y Pos - Test.	86
6.2.5.5.	Resultados:	87
6.2.5.6.	Conclusiones:	88
7.	DISCUSIÓN.	89
7.1.	Indicador: Costo por uso de licencias:	89
7.2.	Indicador: Número de usuarios por punto de venta	89
7.3.	Indicador: tiempo de registro de venta por usuario en un día	90
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	91
8.1.	Conclusiones	91
8.2.	Recomendaciones.	92

9. FUENTES DE REFERENCIA.	93
10. ANEXOS	94
ANEXO 1 – NÚMERO DE DOCUMENTOS	95
ANEXO 2 – NÚMERO DE USUARIOS Y PUNTOS DE VENTA	96
ANEXO 3 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	97
ANEXO 4 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	99
ANEXO 5 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	101
ANEXO 6 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	102

ÍNDICE DE CUADROS.

<i>Cuadro 1 – Definición de variables</i>	<i>18</i>
<i>Cuadro 2 – Pan de iteración</i>	<i>20</i>
<i>Cuadro 3 –Diagrama de flujo, apertura y cierre de caja</i>	<i>27</i>
<i>Cuadro 4 – Diagrama de flujo, ventas</i>	<i>28</i>
<i>Cuadro 5 – Diagrama de flujo, pagos</i>	<i>29</i>
<i>Cuadro 6 – Diagrama de flujo, sincronización cliente</i>	<i>30</i>
<i>Cuadro 7 –Diagrama de flujo, sincronización servidor</i>	<i>31</i>
<i>Cuadro 8 – CRC, mantenimiento de usuarios</i>	<i>51</i>
<i>Cuadro 9 – CRC, apertura y cierre de caja</i>	<i>51</i>
<i>Cuadro 10 – CRC, mantenimiento de ventas</i>	<i>52</i>
<i>Cuadro 11 – CRC, mantenimiento de pagos</i>	<i>52</i>
<i>Cuadro 12 – CRC, sincronización servidor</i>	<i>53</i>
<i>Cuadro 13 – Costos Hardware</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 14 – Costos Software</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 15 – Costos Recursos Humanos</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 16 – Costos Suministros y varios</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 17 – Población.....</i>	<i>69</i>
<i>Cuadro 18 – Muestra.....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro 19 – Análisis de datos.....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro 20 –Valoración de LIKERT.....</i>	<i>72</i>
<i>Cuadro 21 –Estadígrafo – Costos por uso de licencia</i>	<i>73</i>
<i>Cuadro 22 –Estadígrafo – Usuarios por punto de venta</i>	<i>77</i>
<i>Cuadro 23 –Estadígrafo – Tiempo de registro de venta por usuario.....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro 24- Contrastación Pre Test – Nivel de satisfacción</i>	<i>82</i>
<i>Cuadro 25- Contrastación Pos Test – Nivel de satisfacción</i>	<i>83</i>
<i>Cuadro 26- Resultados – Nivel de satisfacción</i>	<i>84</i>
<i>Cuadro 27- Contrastación Pre Test - Nivel de satisfacción envío</i>	<i>86</i>
<i>Cuadro 28- Contrastación Pos Test – Nivel de satisfacción envío.....</i>	<i>87</i>
<i>Cuadro 29- Resultados – Nivel de satisfacción envío.....</i>	<i>87</i>
<i>Cuadro 30- Discusión, costo por uso de licencias</i>	<i>89</i>
<i>Cuadro 31- Discusión, número de usuarios por punto de venta</i>	<i>89</i>
<i>Cuadro 32- Discusión, tiempo de registro de venta</i>	<i>90</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Figura 1 – Modelo de despliegue</i>	26
<i>Figura 2 – Diagrama de clases</i>	32
<i>Figura 3 – Diseño de Clases (Lógica de Negocio)</i>	33
<i>Figura 4 – Diseño de Clases (Entidades)</i>	34
<i>Figura 5 – Inicio de Sesión</i>	36
<i>Figura 6 – Apertura de turno</i>	36
<i>Figura 7 – Mensaje de confirmación de apertura de turno</i>	37
<i>Figura 8 – Búsqueda de turnos</i>	37
<i>Figura 9 – Configuración de Impresora</i>	37
<i>Figura 10 – Menú de operaciones</i>	38
<i>Figura 11 – Mantenimiento de ventas</i>	38
<i>Figura 12 – Búsqueda de documento</i>	39
<i>Figura 13 – Registro de cliente</i>	39
<i>Figura 14 – Búsqueda de clientes</i>	40
<i>Figura 15 – Detalle del documento de venta</i>	40
<i>Figura 16 – Búsqueda de artículo</i>	40
<i>Figura 17 – Registro de artículos en el detalle</i>	41
<i>Figura 18 – Autorización de ingreso de descuento</i>	41
<i>Figura 19 – Mantenimiento de pago</i>	41
<i>Figura 20 – Pago con tarjeta</i>	42
<i>Figura 21 – Cierre de turno</i>	42
<i>Figura 22 – Impresión de ticket</i>	42
<i>Figura 23 – Configuración local</i>	43
<i>Figura 24 – Configuración remota</i>	43
<i>Figura 25 – Configuración de Socio Negocio</i>	43
<i>Figura 26 – Configuración Tienda</i>	43
<i>Figura 27 – Configuración de punto de venta</i>	44
<i>Figura 28 – Configuración de replicación</i>	44
<i>Figura 29 – Configuración de impresión</i>	44
<i>Figura 30 – Inicio de sesión</i>	45
<i>Figura 31 – Lista de puntos de ventas activos</i>	45
<i>Figura 32 – Lista de base de datos activas</i>	46
<i>Figura 33 – Lista de sincronización efectuada (SAP->POS)</i>	46

<i>Figura 34 – Lista de sincronización efectuada (POS->SAP)</i>	46
<i>Figura 35 – Lista de sincronización efectuada (POS Servidor->POS Cliente)</i>	47
<i>Figura 36 – Lista de sincronización efectuada (POS Cliente->POS Servidor)</i>	47
<i>Figura 37 – Monitoreo POS Servidor</i>	47
<i>Figura 38 – Diagrama componente, ventas</i>	48
<i>Figura 39 – Diagrama componente, sincronización</i>	48
<i>Figura 40 – Arquitectura Base de Datos, POS Cliente</i>	49
<i>Figura 41 – Arquitectura Base de Datos, POS Servidor</i>	50
<i>Figura 42 – Validación de usuario</i>	54
<i>Figura 43 – Validación de turno</i>	54
<i>Figura 44 – Validación de selección de turno</i>	55
<i>Figura 45 – Validación apertura de turno</i>	55
<i>Figura 46 – Confirmación de apertura</i>	55
<i>Figura 47 – Mensaje de confirmación de apertura</i>	56
<i>Figura 48 – Validación de turno expirado</i>	57
<i>Figura 49 – Validación de numeración asignada</i>	58
<i>Figura 50 – Validación de Cliente</i>	59
<i>Figura 51 – Validación de serie y correlativo</i>	60
<i>Figura 52 – Validación de artículos</i>	61
<i>Figura 53 – Validación de precio del artículo</i>	62
<i>Figura 54 – Registro de venta</i>	63
<i>Figura 55 – Validación del total a pagar</i>	64
<i>Figura 56 – Validación de pago con tarjeta</i>	64
<i>Figura 57 – Validación de pago en efectivo</i>	65
<i>Figura 58 – Confirmación de sincronización</i>	65
<i>Figura 59 – Sincronización automática</i>	65

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Problema de Investigación.

1.1.1. Realidad Problemática.

Actualmente en nuestra sociedad, las pequeñas y medianas empresas están creciendo de manera considerable, de tal forma que poco a poco van teniendo la necesidad de gestionar todas sus funciones básicas de manera integral. En otras palabras; tener una mejor gestión financiera, de ventas, de relaciones con los clientes, e-commerce, inventarios y operaciones. Uno de los productos que favorece esto es el Enterprise Resource Planning (ERP): SAP Business One (B.O), que a diferencia de muchas otras soluciones, es una sola aplicación que elimina la necesidad de instalaciones separadas y la complicada integración de varios módulos.

Dependiendo del giro del negocio de la empresa, se plantean posibles necesidades que la aplicación no puede cubrir. Si la empresa propietaria del ERP cuenta con un giro de negocio ventas al por menor (Retail), dependería mucho del número de licencias adquiridas para los usuarios identificados como vendedores, y de esta manera se limitaría el número de vendedores asignados a cada punto de venta o establecimiento. Luego de identificar al número de vendedores, sería necesario identificar el número de establecimientos gestionados por la empresa, ya que a partir de la cantidad de establecimientos, se distribuirá a los vendedores de manera equitativa. Terminada la distribución de los puntos de venta, el ERP procederá a gestionar los registros de las ventas diarias ingresadas por cada usuario.

De implementarse el ERP SAP B.O:

- El número de licencias equivaldría al número de usuarios encareciendo altamente el proceso.
- La disponibilidad de uso del ERP sería limitada al número de licencias y al rendimiento del servidor.
- Se generaría retraso en el proceso de ventas por bloqueos ante falla de contraseña por parte de los usuarios
- Se generaría demora en la emisión de tickets de venta, por no contemplar SAP SBO esta acción de manera remota.
- Se presentaría complejidad en el manejo de reportes de ventas.
- El sistema sería vulnerable ante caídas de red

Como solución a este problema se propone desarrollar una aplicación que permita el uso rápido y simple del registro de ventas, con característica única de operación tanto online como offline, permitiendo de esta manera la continuidad operacional ante caídas de línea o lentitud de la conexión, dándole al negocio de Retail la fiabilidad de operación que requiere y mayor acceso de personas al sistema sin necesidad de ampliar el número de licencias.

Esta solución será una extensión o también conocida como Add-On de SAP B.O, la cual consta de dos aplicaciones conjuntas, cliente y servidor. La aplicación cliente se encontrará en cada punto de venta autorizado, la cual permitirá el registro de las ventas y la gestión de las mismas. La aplicación server se encontrará en el servidor asignado por la empresa, la cual permitirá la gestión de las ventas sincronizadas desde cada punto de venta y a la vez realizará el registro respectivo de cada venta en SAP BO.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Cómo mejorar la eficiencia del software ERP SAP B.O orientado a empresas de retail?

1.1.3. Justificación del problema.

Justificación Académica

Este proyecto permite cumplir lo dispuesto en las normas directivas de la Universidad Privada del Norte para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas; así mismo, aplicar el conocimiento adquirido en los años de estudio.

Justificación Operativa

La limitada cantidad de usuarios ya no será mas una restricción, pues con esta solución se podrá obtener un sinnúmero de usuarios. Quienes podrán hacer uso de la aplicación, de manera práctica y sencilla, logrando generar una mayor cantidad de documentos de ventas. Y lo más importante, el usuario nunca dejará de vender, pues la información siempre estará al alcance y al no manejar stock directamente no habrá límites de venta.

Justificación Económica

El costo elevado de licencias se reducirá, pues con esta solución el cliente sólo necesitará obtener el número de licencias tal que permita el buen uso del ERP. Además que las ventas no se verán afectadas por la falta de información, a causa de una falla de red, permitiendo la operatividad al 100% y logrando ingresos en todo momento.

1.1.4. Limitaciones.

El acceso al código fuente será limitado, sin embargo se podrá presenciar las funcionalidades del producto terminado.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Mejorar la eficiencia del software ERP SAP B.O. orientado a empresas de retail, a través de la implementación de una solución de punto de venta

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Reducir el costo por uso de licencias.
- Incrementar el número de usuarios y puntos de venta.
- Acelerar el registro de ventas por usuario.
- Eliminar la restricción de bloqueo por error de contraseñas de acceso.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes.

En la tesis de Eliot Castillo, “Reingeniería del sistema caja chica para optimizar el control de gastos”, desarrollada en el año 2011, en la ciudad de Trujillo, en la Universidad Privada del Norte, se demuestra que el desarrollo de una aplicación no sólo facilita el ingreso de información desde distintas sucursales sino también permite realizar consultas y reportes de toda la información registrada. Dando a conocer que en un principio la dificultad con los usuarios es muy notoria, pero a falta de costumbre mientras van usando cada día la herramienta van descubriendo la eficacia de la misma dándole algunas referencias de posibles mejoras.

Según la tesis “Rediseño de la consistencia de lecturas en el proceso de facturación de la empresa Hidrandina SA” elaborada en la ciudad de Trujillo sustentada en la Universidad Privada del Norte, desarrollada por Mario La Chapalle, se puede identificar la necesidad de una herramienta que permita mejorar las lecturas en el proceso de facturación lo cual se podría manifestar en el cierre de cada mes. Logrando demostrar que la modificación o eliminación de actividades mejora sustancialmente el proceso en tiempo y dinero y que además repercute en beneficio a otras áreas como: Atención al Cliente y Recaudación. Observando también que al tener el cliente un recibo con anticipación incrementa la probabilidad del pago oportuno.

Según la tesis de Hernández Cisneros, “Interoperabilidad de Módulos de SAP”, en el año 2001, menciona que a partir de un sistema operativo UNIX se puede manejar de manera más robusta el ERP SAP. Logrando una estabilidad en el manejo del usuario con respecto a las herramientas que brinda la éste ERP. Logrando implementar de manera gratuita herramientas de comunicación que están firmemente relacionadas a SAP en una plataforma UNIX, mostrando cómo se puede resolver problemas de interoperabilidad y tomar ventajas de las aplicaciones distribuidas con el uso de COBRA

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. ERP - Sistema de planificación de recursos empresariales

Por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning. Son el resultado de interacción colaborativa entre personas, tecnologías y procedimientos (colectivamente llamados sistemas de información) orientados a solucionar problemas empresariales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.

Los sistemas ERP típicamente manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad de la compañía. Sin embargo también puede intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

Los ERP están funcionando ampliamente en todo tipo de empresas modernas. Todos los departamentos funcionales que están involucrados en la operación o producción están integrados en un solo sistema. Además de almacenamiento, logística e información tecnológica, manufactura o producción, contabilidad, administración de Recursos Humanos, herramientas de mercadotecnia y administración estratégica.

Por otro lado, Kumar y Hillengersberg (2000) definen ERP como "paquetes de sistemas configurables de información dentro de los cuales se integra la información a través de áreas funcionales de la organización". "Los sistemas ERP son extremadamente costosos, y una vez que los sistemas ERP se implantan con éxito trae una serie de beneficios importantes para las empresas".

Reuther, D. (2004) en su artículo "Critical Factors for Enterprise Resources Planning System Selection and Implementation Projects within Small to Medium Enterprise" menciona que K.C. Laudon y J.P. Laudon, (2000) definen los sistemas ERP como un sistema de administración de negocios que integra todas las facetas del negocio, incluyendo planeación, manufactura, ventas y finanzas. "El software ERP planea y automatiza muchos procesos con la meta de integrar información a lo largo de la empresa y elimina los complejos enlaces entre los sistemas de las diferentes áreas del negocio".

2.2.2. Los objetivos principales de los sistemas ERP

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

Orton y Marlene (2004) definen a un ERP como un sistema que permite coleccionar y consolidar la información a través de la Empresa. Ramiro Rodríguez (2003) en su tesis "ERP en la administración de proyectos de construcción" menciona que para implementar un sistema ERP debe formarse un equipo con las personas de mayor experiencia en sus áreas, generalmente se menciona que "sí las compañías pueden operar el negocio como siempre sin la gente que ellos han puesto en los equipos de implantación, entonces se ha seleccionado al personal equivocado para el proyecto ERP".

Otras características destacables de los sistemas ERP son:

- Base de datos centralizada.
- Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.
- En un sistema ERP los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.

- Las empresas que lo implanten suelen tener que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Este proceso se conoce como Reingeniería de Procesos, aunque no siempre es necesario.
- Aunque el ERP pueda tener menús modulares configurables según los roles de cada usuario, es un todo. Esto significa: es un único programa (con multiplicidad de bibliotecas, eso sí) con acceso a una base de datos centralizada. No debemos confundir en este punto la definición de un ERP con la de una suite de gestión.
- La tendencia actual es a ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas empresas. Es lo que se denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector (los más utilizados).

La página www.cio.com en su artículo "The ABCs of ERP" (2008) menciona que hay cinco razones por las cuales las empresas desean emprender un ERP:

- Integración de la información financiera. - Cada departamento tiene por lo regular sus propios números financieros, finanzas tiene su propio juego de números, el área de ventas tiene otra versión y las diferentes unidades comerciales de la empresa pueden tener sus números propios referente a cuanto están contribuyendo para la empresa. Con la implementación de los ERP todos tendrán solo una versión de los números, con esto no habrá vuelta de hojas, todo estará unificado.
- Integración de la información de los pedidos de los clientes - Es posible centralizar y darle un seguimiento a los pedidos de los clientes, desde que se recibe el pedido hasta que se surte la mercancía. Esto en lugar de tener varios sistemas los cuales se encarguen del seguimiento de los pedidos, ya que por lo regular se originan problemas de comunicación entre los sistemas.
- Estandarizar y agilizar los procesos de manufacturación – Compañías manufactureras – los sistemas de ERP vienen con los métodos estándares para automatizar algunos de los pasos de un proceso de fabricación. Estandarizar esos procesos y usar un solo sistema informático, integrado pueden ahorrar tiempo, aumentar productividad y reducir la cuenta principal.
- Minimiza el inventario – se agiliza el flujo de los procesos más fácilmente, y mejora la visibilidad del proceso de cumplimiento de orden por parte de la empresa. Eso puede originar que los inventarios sean reducidos, ayuda a los usuarios para que desarrollen mejores planes de entrega con respecto a los pedidos de los clientes. Claro está que para mejorar realmente el flujo de la cadena de suministro, sería necesario implementar un sistema que administre dicho flujo.

El éxito depende en las habilidades y la experiencia de la fuerza de trabajo, incluyendo la educación y como hacer que el sistema trabaje correctamente. Muchas compañías reducen costos reduciendo entrenamientos. Los propietarios de pequeñas empresas están menos

capacitados, lo que significa que el manejo del sistema ERP es operado por personal que no está capacitado para el manejo del mismo.

2.2.3. Limitaciones y obstáculos del ERP

- Cambio de personal, las compañías pueden emplear administradores que no están capacitados para el manejo del sistema ERP de la compañía empleadora, proponiendo cambios en las prácticas de los negocios que no están sincronizados con el sistema.
- La instalación del sistema ERP es muy costosa.
- Los vendedores del ERP pueden cargar sumas de dinero para la renovación de sus licencias anuales, que no está relacionado con el tamaño del ERP de la compañía o sus ganancias.
- El personal de soporte técnico en ocasiones contesta a las llamadas inapropiadas de la estructura corporativa.
- Los ERP son vistos como sistemas muy rígidos, y difíciles de adaptarse al flujo específico de los trabajadores y el proceso de negocios de algunas compañías, este punto se cita como una de las principales causas de falla.
- Los sistemas pueden ser difíciles de usarse.
- Los sistemas pueden sufrir problemas de "cuello de botella": la ineficiencia en uno de los departamentos o en uno de los empleados puede afectar a otros participantes.
- Muchos de los eslabones integrados necesitan exactitud en otras aplicaciones para trabajar efectivamente. Una compañía puede lograr estándares mínimos, y luego de un tiempo los "datos sucios" (datos inexactos o no verificados) reducirán la confiabilidad de algunas aplicaciones.
- Una vez que el sistema esté establecido, los costos de los cambios son muy altos (reduciendo la flexibilidad y las estrategias de control).
- La mala imagen de unión de la compañía puede causar problemas en su contabilidad, la moral de sus empleados y las líneas de responsabilidad.
- La resistencia en compartir la información interna entre departamentos puede reducir la eficiencia del software.
- Hay problemas frecuentes de compatibilidad con algunos de los sistemas legales de los socios.
- Los sistemas pueden tener excesiva ingeniería respecto a las necesidades reales del consumidor.

Muchos de los problemas que tienen las compañías con el ERP son debido a la inversión inadecuada para la educación continua del personal

relevante, incluyendo los cambios de implementación y de prueba, y una falta de políticas corporativas que afectan a cómo se obtienen los datos del ERP y como se mantienen actualizados.

En todo el mundo hay casos exitosos de la implementación de un ERP, aunque no todos son igual de sorprendentes, solo por mencionar algunos, tenemos a los siguientes:

- Cinsa que utilizó un ERP de Oracle
- Gan Ahmsa que utilizó el ERP de SAP
- Kodak que utilizo el Fouth Shift
- Mexicana de Telecomunicaciones que utilizo iBaan
- Soft Choice que utilizo un ERP de Oracle
- Casa Marzam que utilizó Cardinal

2.2.4. SAP Business One – Una sola aplicación integrada de gestión para pequeñas y medianas empresas

Caracterizada por una navegación intuitiva, en un ambiente Microsoft Windows, y con múltiples herramientas de configuración. Se trata de una solución fácil de implementar y de mantener. Esta solución se caracteriza también por una gran performance y escalabilidad (acompañando el crecimiento de la empresa), y posibilidad de evolucionar fácilmente a soluciones más complejas y sofisticadas.

Recurriendo a estándares de mercado, la solución SAP Business One se integra fácilmente con otros sistemas. Su funcionalidad de "Drag & Relate" (Arrastre y relación) permite a los usuarios arrastrar información de distintos orígenes del sistema y relacionarla con un simple click, permitiendo crear una vasta y compleja gama de informes y actividades de negocio. La gran capacidad de integración, abre nuevas dimensiones hacia otros sistemas de gestión. Además de todo esto, se obtienen grandes beneficios en virtud de una curva de experiencia más corta, ya que los usuarios no necesitan aprender a utilizar nuevas herramientas de análisis de información y para tareas del negocio.

2.2.5. Mucho más productividad

SAP Business One se caracteriza por un ambiente de trabajo intuitivo y con múltiples herramientas de configuración lo que posibilita trabajar de forma rápida y eficiente.

Existen además ganancias significativas en virtud de una curva de experiencia más corta, debido a que los usuarios no necesitan aprender a usar nuevas herramientas para trabajar con la solución.

2.2.6. Mejor y más rápido proceso de toma de decisiones

Para tomar las mejores decisiones, los gerentes pueden obtener información estratégica más fácil y rápidamente. Información relativa a cada área de la empresa, sólo con un simple click y en tiempo real.

- **Escalabilidad robusta:** Una tecnología abierta y flexible, que posibilita el cambio y adaptación en función de la evolución de las necesidades de cada empresa. Una solución que crece con cada negocio.
- **Escala global:** Las transacciones comerciales pueden ser realizadas y registradas en múltiples unidades monetarias. Solución multi-lenguaje.
- **Control de costos:** Garantizado a través del aumento de la productividad de los empleados, de la mejoría en la comunicación con los proveedores y en el aumento de eficiencia en todas las operaciones.
- **Aumento de los pedidos:** El acceso rápido y fácil, y en tiempo real, a la información en cualquier área del sistema, contribuye a facilitar la identificación de nuevas oportunidades de negocio, para introducir nuevos productos en el mercado en un corto tiempo, y para proporcionar servicios de soporte y atención de alta calidad a los clientes.
- **Gestión de las oportunidades de negocio:** SAP Business One pone a disposición de las empresas las herramientas esenciales para gestionar las oportunidades de venta, incluyendo informes para mejorar las decisiones comerciales y el control de la fuerza de ventas.
- **Rápida Implementación:** Una solución fácil de implementar y de mantener.

2.2.7. Ventas al por menor – Retail

Sector económico que engloba a las empresas especializadas en la comercialización masiva de productos o servicios uniformes a grandes cantidades de clientes. Se pueden incluir todas las tiendas o locales comerciales que habitualmente se encuentran en cualquier centro urbano con venta directa al público, sin embargo su uso se halla más bien ligado a las grandes cadenas de locales comerciales.

Siempre se ha tenido como ejemplo del retail a los grandes locales comerciales donde venden al por menor, claro que las ventas por catálogo, por teléfono y por Internet han cambiado esto puesto que ya no hoy que viajar a estos locales para realizar las compras y se han convertido en una nueva forma de retail, más acorde con la época muy importante pero no la predominante hasta el momento, todavía las personas tienen esa tendencia a tomar en sus manos o ver con sus propios ojos los artículos que desean comprar.

El ejemplo más común lo constituyen los supermercados, otros comercios tradicionalmente asociados son las tiendas por departamentos, casas de artículos para el hogar, ferreterías, farmacias, venta de indumentaria, librerías, entre muchas más. La complejidad viene dada por la amplia variedad de artículos y tipos de artículos que ofrecen, así como el nivel de operaciones efectuado. Las operaciones de venta generan una cantidad de datos tal que puede resultar abrumadora para aquellos ajenos al negocio.

Una característica del sistema de negocios de retail es que estos supermercados o tiendas poseen también almacenes que funcionan como centros de distribución que ubicados en puntos estratégicos pueden abastecer a varias de sus tiendas, de hecho todo lo que concierne a la logística (distribución y almacenamiento) es considerado hoy en día una de las claves estratégicas del negocio. Ahora bien estos centros de distribución no suelen aumentar de número fácilmente pues están planeados para abarcar un área geográfica muy determinada y si por alguna razón se vuelven insuficientes lo que se hace es reubicarlo en un lugar donde se pueda ampliar sus funciones.

2.2.8. Puntos de Venta – POS

Los puntos de venta automatizan el proceso de salida y cobro de la mercancía en las tiendas departamentales, comercios, restaurantes y otras instituciones. La implementación de los sistemas de punto de venta no son un lujo, sino una necesidad primordial para agilizar los procesos en los que está relacionado la salida de la mercancía en estos tipos de establecimientos.

Estos locales pueden contar con sistemas informáticos especializados que ayudan en las tareas de gestión del punto de venta mediante una interface accesible para los vendedores. Permiten la creación e impresión del ticket de venta mediante las referencias de productos, realizan diversas operaciones durante todo el proceso de venta, así como cambios en el inventario. También generan diversos reportes que ayudan en la gestión del negocio.

En principio, cuanto más puntos de distribución existan, mayor será la cifra de ventas que se puede conseguir. Pero, a partir de un número determinado de establecimientos, los rendimientos marginales decrecientes pueden ocasionar que las ventas medias del punto de distribución disminuyan de tal modo que éste deje de ser rentable.

2.2.9. Componentes de un punto de venta

- **Software:**

Este es el sistema encargado de realizar todo el proceso de venta desde la captura de los productos en su base de datos, lectura de la información mediante dispositivos externos, emisión de comprobantes de compra, emisión de reportes mensuales entre muchas funciones más.

- **Escáneres:**

Es el dispositivo encargado de interpretar la información codificada en un código de barra y transformarla en información que la computadora pueda procesar.

- **Impresora de Recibos:**

Es uno de los componentes indispensables para un punto de venta, encargado de emitir los comprobantes de ventas, voucher y reportes como los son corte de caja y más.

- **Monitor:**

Dispositivo que permite al usuario interactuar visualmente con la computadora y el software en tiempo real, siguiendo procesos necesarios para completar una venta o introducir información al sistema. Los Monitores con Touch Screen facilitan el uso de un punto de venta al reemplazar el tradicional ratón o “Mouse” de una computadora por sensibilidad directa en la pantalla.

- **Lectores Banda Magnética:**

Las tarjetas de banda magnéticas son muy utilizadas hoy en día por bancos, tiendas departamentales, clubes y más. Este accesorio sirve para convertir la información codificada en la banda magnética y así transformarla en información útil para el sistema y afectar una base de datos en común como para descontar el monto de la compra en un supermercado, agregar saldo a tarjetas, entre otra aplicaciones mas.

- **CPU:**

Es una de las partes centrales pues en este va integrado el sistema operativo, y el sistema punto de venta a utilizar en las ventas. Es compuesto por la tarjeta madre, disco duro, memoria, unidad de CD, etc.

2.2.10. **Extreme Programing - XP**

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad. Utilizada para proyectos de corto plazo, limitado equipo y cuya entrega era para ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final o Gurú, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

- XP propone:

- Empezar de a pocos y añadir funcionalidades con retroalimentación continua.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introducir funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

- Derechos del Cliente

- Decidir qué se implementa.
- Saber el estado real y el progreso del proyecto.
- Añadir, cambiar o quitar requerimientos en cualquier momento.
- Obtener lo máximo de cada semana de trabajo.
- Obtener un sistema funcionando cada 3 o 4 meses.

- Derechos del Desarrollador
 - Decidir cómo se implementan los procesos.
 - Crear el sistema con la mejor calidad posible.
 - Pedir al cliente en cualquier momento aclaraciones de los requerimientos.
 - Estimar el esfuerzo para implementar el sistema.
 - Cambiar los requerimientos en base a nuevos descubrimientos.

- Lo fundamental es:
 - La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores.
 - La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
 - La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

La estructura que se tomará para la implementación de este proyecto será:

- Planificación

La metodología XP plantea la planificación como un dialogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores o gerentes.

- Plan de entregas

Una vez realizadas estas estimaciones, se organiza una reunión de planificación, con los diversos actores del proyecto (cliente, desarrolladores, gerentes), a los efectos de establecer un plan o cronograma de entregas en los que todos estén de acuerdo.

- Iteraciones

Al comienzo de cada ciclo, se realiza una reunión de planificación de la iteración. Cada historia de usuario se traduce en tareas específicas de programación. Asimismo, para cada historia de usuario se establecen las pruebas de aceptación. Estas pruebas se realizan al final del ciclo en el que se desarrollan, pero también al final de cada uno de los ciclos siguientes, para verificar que subsiguientes iteraciones no han afectado a las anteriores. Las pruebas de aceptación que hayan fallado en el ciclo anterior son analizadas para evaluar su corrección, así como para prever que no vuelvan a ocurrir.

- Reuniones

El objetivo de tener reuniones diarias es mantener la comunicación entre el equipo, y compartir problemas y soluciones. En la mayoría de estas reuniones, gran parte de

los participantes simplemente escuchan, sin tener mucho que aportar.

- Diseño

La metodología XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros.

- Soluciones puntuales

Un diseño simple se implementa más rápidamente que uno complejo. Por ello XP propone implementar el diseño más simple posible que funcione. Se sugiere nunca adelantar la implementación de funcionalidades que no correspondan a la iteración en la que se esté trabajando.

- Funcionalidad mínima

La metodología XP sugiere utilizar este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto, y guiar la estructura y arquitectura del mismo.

- Desarrollo

- Programación

XP promueve la programación basada en estándares, de manera que sea fácilmente entendible por todo el equipo, y que facilite la recodificación.

- Integración

Todos los desarrolladores necesitan trabajar siempre con la “última versión”. Realizar cambios o mejoras sobre versiones antiguas causan graves problemas, y retrasan al proyecto. Es por eso que XP promueve publicar lo antes posible las nuevas versiones, aunque no sean las últimas, siempre que estén libres de errores. Para evitar errores, solo una pareja de desarrolladores puede integrar su código a la vez.

- Pruebas

- Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son creadas en base a las historias de usuarios, en cada ciclo de la iteración del desarrollo. El cliente debe especificar uno o diversos escenarios para comprobar que una historia de usuario ha sido correctamente implementada.

2.2.11. Microsoft Visual Studio .NET, más que una herramienta de Desarrollo

Es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el framework .NET. Su introducción resultó muy controvertida, ya que debido a cambios significativos en el lenguaje VB.NET no es compatible hacia atrás con Visual Basic, pero el manejo de las instrucciones es similar a versiones anteriores de Visual Basic, facilitando así el desarrollo de aplicaciones más avanzadas con herramientas modernas.

La gran mayoría de programadores de VB.NET utilizan el entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual Studio en alguna de sus versiones (desde el primer Visual Studio .NET hasta Visual Studio .NET 2010, que es la última versión de Visual Studio para la plataforma .NET), aunque existen otras alternativas, como SharpDevelop (que además es libre). Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.

2.2.12. SQL Server, una buena opción para gestionar las base de datos

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.

Ofreciendo al usuario:

- Business Intelligence

Plataforma optimizada para la integración de datos, como presentación de informes y análisis.

- La virtualización de servidores

También conocida como la virtualización de hardware, es un tema candente en el mundo de TI, ya que puede proporcionar un gran ahorro de costos, mientras aumenta la rapidez de la empresa.

- Consolidación de Servidores

Optimiza el hardware y reduce los costos de mantenimiento mediante el suministro de una flexible solución de consolidación de servidores con la clase empresarial de gestión y rendimiento.

- OLTP

Proporciona escalabilidad, de alto rendimiento en su motor de base de datos para aplicaciones de misión crítica que requieren los más altos niveles de disponibilidad y seguridad.

- Data Warehousing

Proporciona una completa y escalable plataforma de almacenamiento de datos que permite a las organizaciones integrar los datos en el almacén de datos más rápida, y administrar los crecientes volúmenes de datos y los usuarios.

- Desarrollo de Aplicaciones

También es una amplia plataforma para el desarrollo de aplicativos de datos que permite acceder y manipular datos esenciales de una gran variedad de dispositivos, plataformas, y los datos.

2.3. Marco Conceptual.

2.3.1. Interface de punto de venta

No solo consiste en contar con una herramienta ERP, la cuál centraliza la información de manera óptima, si no el saber cómo manejar esa información centralizada de manera distribuida. Identificando que un ambiente de Back Office (considerado así a todo ERP en el mercado) no es el óptimo para trabajar directamente con el consumidor final o sistemas de negocios electrónicos.

Para establecer una solución a esta contrariedad, es necesario elaborar una herramienta software que permita la comunicación entre el usuario encargado de las ventas y el consumidor, naciendo de esta manera la necesidad de operar un Punto de Venta. Pero no estamos hablando de cualquier Punto de Venta puesto que al tener identificado a SAP B.O. como el ERP a usar, se debe definir parámetros que permita una viable comunicación entre el ERP y el Software definido como Punto de Venta.

Logrando distribuir toda la información de manera óptima y precisa, sin dejar de lado la centralización, puesto que el Punto de Venta estará diseñado para sincronizar todo registro en cada local autorizado, migrando de manera remota a sus servidores. Logrando así que el ERP nunca pierda su funcionalidad y se siga manteniendo un orden respecto a la información que se maneje en cada entidad.

2.3.2. Eficiencia Software ERP SAP B.O. orientado a empresas de retail

SAP B.O. es una aplicación de gestión empresarial para medianas o pequeñas empresas que integra todas las funciones corporativas (incluye gestión financiera, ventas, gestión de atención al cliente, e-commerce, gestión de inventarios y operaciones). A diferencia de muchas otras pequeñas soluciones empresariales que existen actualmente en el mercado, SAP Business One es una aplicación que elimina la necesidad de instalaciones separadas y la complicada integración de varios módulos.

SAP Business One incluye:

- Gestión financiera

Para automatizar, integrar y gestionar todos los procesos financieros y contables

- Gestión de almacén y producción

Para gestionar el inventario en varios almacenes, hacer un seguimiento de los movimientos de stock y gestionar las órdenes de fabricación que se basan en la planificación de necesidades de material.

- Gestión de relaciones con el cliente

Para aumentar la rentabilidad del cliente y su satisfacción con ventas efectivas, la gestión de oportunidades y el servicio postventa.

- Compras

Para automatizar todo el proceso de aprovisionamiento, desde el pedido hasta el pago de la factura del proveedor.

- Gestión de informes

Para actuar en función de la información instantánea y completa que ofrecen los informes amplios y puntuales.

Al tener integrado todos los módulos mencionados anteriormente el ERP logra mejorar la eficacia de cualquier empresa. Pues centraliza e integra todos los datos empresariales de ventas, inventario, compras, operaciones y finanzas en un único sistema, logrando de esta manera eliminar entradas de datos redundantes, errores y costes.

Otra de las bondades del ERP es que te permite tomar decisiones más inteligentes y más rápidas, porque reúne la información de la empresa en una única fuente de datos, de manera que puede desglosar la información completa y actualizada inmediatamente, y así los usuarios pueden reaccionar rápidamente a las necesidades del cliente y tener más efectividad en la toma de decisiones.

A pesar de manejar toda la información de manera integrada, surge la necesidad de poder vender al por menor. El detalle es que un ERP no está diseñado para registrar pequeñas ventas, ya que su finalidad es manejar toda

venta de manera masiva. Para cuando surgen necesidades como estas, SAP BO cuenta con un Kit de desarrollo de software (SDK), el cual te permite brindar soluciones para necesidades relevantes.

Luego de identificar la necesidad de poder vender al por menor, y contando con un ERP que permite implementar soluciones, es preciso desarrollar una aplicación que logre registrar ventas de manera distribuida. Estas ventas registradas por cada punto de venta serán migradas a SAP, para que de esta forma no se pierda la principal funcionalidad del ERP, que es manejar toda información de manera centralizada.

La finalidad de contar con una aplicación de punto de venta es lograr el registro de ventas de retail de manera eficiente, y sin perder las bondades que brinda el ERP. Ya que toda información registrada se sincronizará con SAP BO y a su vez se replicará en cada punto de venta, manejando la información tanto local como remota.

El fin de esta solución es que el usuario no pierda en ningún momento sus registros y no tenga la necesidad de mantenerse conectado permanentemente con SAP BO.

Si el registro de un documento de venta toma aproximadamente tres minutos cada uno en el mismo SAP BO, con la aplicación de punto de venta podríamos registrar quizá la misma cantidad en el mismo tiempo, pero se debe tener en cuenta que lo puede realizar por punto de venta. Esto quiere decir que si se cuenta con tres puntos de ventas se tendría el registro de tres documentos de ventas en el mismo tiempo, logrando así aumentar el nivel de venta al día.

El registro de cada documento de venta en SAP BO depende de la cantidad de usuarios disponibles, ya que si existiera tan solo dos usuarios disponibles estos serían los únicos que podrían registrar un documento de venta. Mientras que el registro de un documento de venta en una aplicación punto de venta no tiene límite de usuarios, puesto que puede contar con un usuario para cada punto de venta.

Para realizar cualquier registro dentro de SAP BO, es necesario que el usuario tenga una sesión abierta con privilegios. Mientras que al usar una aplicación punto de venta no existe restricción alguna respecto a la cantidad de usuarios, y al ser una aplicación externa no congestionaría el servidor con el número de usuarios conectados.

3. HIPÓTESIS

3.1. Planteamiento de la hipótesis.

El Desarrollo de una interface de punto de venta mejora la eficiencia del software ERP SAP B.O orientado a empresas de retail.

3.2. Variables

Variable Independiente

Interface de Punto de Venta.

Variable Dependiente

Eficiencia del Software ERP SAP B.O. orientado a empresas de retail.

3.3. Operacionalización de variables.

Cuadro 1 – Definición de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Interface de punto de venta	Aplicación que gestionará las ventas diarias de un local, sin necesidad de tener una conexión constante con el servidor, de manera tal que sincronice toda la información registrada enviándola satisfactoriamente a SAP B.O.	Registro y envío satisfactorio de información	- Nivel de satisfacción con respecto al registro de la información.
			- Nivel de satisfacción con respecto al envío de información.
Eficiencia del software ERP SAP Business One orientado a empresas de retail	Es la capacidad del software para hacer buen uso de los recursos que usa. Es esencial para el desempeño de la empresa que las aplicaciones vitales al negocio acompañen su evolución, esto significa que es necesario un perfecto equilibrio entre cuatro pilares: performance, disponibilidad, escalabilidad y optimización de hardware.	Eficiencia	Costo total por uso de licencias SAP B.O.
			# De usuarios por punto de venta.
			Tiempo de registro de ventas por usuario.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA TÉCNICO-METODOLÓGICA

4.1. Planificación

4.1.1. Realidad Problemática

Hoy en día las empresas andan buscando la mejor forma de poder controlar todos sus procesos sin requerir grandes esfuerzos. Una gran solución es adquirir una herramienta que centralice toda la información, que para muchos conocedores podría ser SAP BO la mejor elección.

Pero, ¿qué pasaría si una empresa que decide implementar SAP BO cuenta con un giro de negocio retail? Es evidente que surgirá una contrariedad, por lo tanto es allí donde se aprovecha las bondades de SAP BO, ya que cuenta con un kit de desarrollo de software que permite implementar aplicaciones personalizadas.

Un consultor senior de SAP BO, luego de encontrar dicha contrariedad, indica que es necesario implementar una aplicación de Punto de Venta. Para este consultor son obligatorios los siguientes puntos:

- Identificar persona encargada de la venta.
- Identificar lugar donde se realiza la venta.
- Acceder a la maestra de artículos según el local donde se encuentran.
- Especificar el tipo de moneda con el que se piensa generar una venta.
- Manejar el cuadro de caja por cada punto de venta.
- Definir el tipo de pago por cada venta.
- Manejo de turnos por cada punto de venta.
- Seguimiento de las ventas generadas por cada turno.

Por otra parte, un desarrollador en SDK de SAP BO que tiene muy bien definido la implementación de un punto de venta, menciona que es necesario:

- El manejo de horas por cada turno.
- Restringir usuarios que intentan abrir sesión en más de un punto de venta.
- El manejo de stock será manipulado por SAP BO al momento de registrar un documento de venta, generado por la aplicación de Punto de Venta.
- El usuario sólo puede visualizar los ítems que corresponden a su local, más no los de otro local.
- Para la migración de información es necesario identificar si se maneja de manera manual (hecha por el mismo usuario) o de manera remota.

Desde la perspectiva de un cliente, se logra definir algunas necesidades:

- Denegar ventas para turnos que están fuera de la hora.
- Manejar informes de ventas por rangos de fechas.
- Disponibilidad de la información de manera inmediata.
- Manejo de reportes a nivel administrativo.
- Monitoreo de las ventas generadas por cada local.
- Todo registro de venta enviado a SAP BO debe ser conciliado automáticamente.

4.1.2. Plan de iteración

Tiempo de duración: 15 semanas (02/04/2012 – 14/07/2012)

CUADRO 2- Plan de Iteración

Actividades	Semana	Entregables	Iteración
Análisis y Diseño	1 - 2	Diagrama de Flujo	Apertura y cierre de caja
		Diagrama de Clases	
		Arquitectura de Base de Datos	
Implementación	2 – 3	Presentación de Formularios	
Pruebas	3 – 4	Pruebas Unitarias	
Análisis y Diseño	4 – 5	Diagrama de Flujo	
		Diagrama de Clases	
		Arquitectura de Base de Datos	
Implementación	5 – 6	Presentación de Formularios	
Pruebas	6 – 7	Pruebas Unitarias	
Análisis y Diseño	7 – 8	Diagrama de Flujo	Pago Recibido
		Diagrama de Clases	
		Arquitectura de Base de Datos	
Implementación	8 – 9	Presentación de Formularios	

Pruebas	9 – 10	Pruebas Unitarias	
Análisis y Diseño	10 – 11	Diagrama de Flujo	Sincronización Cliente
		Diagrama de Clases	
		Arquitectura de Base de Datos	
Implementación	11 – 12	Presentación de Formularios	
Pruebas	12 – 13	Pruebas Unitarias	
Análisis y Diseño	13 – 14	Diagrama de Flujo	Sincronización Servidor
		Diagrama de Clases	
		Arquitectura de Base de Datos	
Implementación	14 – 15	Presentación de Formularios	

4.2. Análisis y Diseño.

4.2.1. Análisis.

4.2.1.1. Historias de Usuarios

- Apertura y Cierre de Caja.- El usuario debe registrar su apertura día a día, indicando el turno a trabajar. Esta apertura identifica el ingreso del usuario para efectuar una venta, lo que no hace el inicio de sesión. Si esta apertura no es registrada día a día, la aplicación no le permitirá vender. Luego de una jornada de trabajo el usuario deberá hacer el cierre de caja, de esta manera le permite al usuario mantener un cuadro de su caja respecto al turno que aperturó. A partir de este cierre el usuario puede validar cuanto en efectivo tiene en su caja físicamente y cuanto ha registrado el sistema, al igual que las tarjetas de crédito y otros medios de pago.
- Mantenimiento de Ventas.- Sólo se da en el POS Cliente, la parte esencial de toda la aplicación, las ventas del día a día. Se registra las ventas señalando el tipo de documento a usar, junto con el tipo de cambio reflejado desde el POS Server, el cliente quien hará la compra respectiva, los ítems solicitados por el cliente y los descuentos si es que fuera necesario.
- Mantenimiento de Pagos.- Luego de ingresar toda la venta se efectúa el pago, indicando el tipo de pago ya sea efectivo, tarjetas de débito o crédito, nota de crédito, otros. Luego de identificar la venta y su respectivo pago se procede al registro del documento de

venta, para luego esta información pueda migrar al server para que de ahí se registre de manera ordenada a SAP.

- Sincronización Cliente – Servidor.- luego de tener un registro constante de todas sus ventas, es necesario replicar esta información al POS Servidor, el cuál luego se encarga de enviar la información a SAP. Esta sincronización puede ser de manera automática o manual, según el usuario lo decida. Por ende es importante manejar de manera responsable este proceso de replicación, más aún cuando se sabe que el proceso de stock sólo lo maneja el SAP. Por lo tanto la replicación de información debe ser de manera constante, y de esta forma tener actualizada la información de stocks.
- Sincronización Servidor – SAP.- Cuando se registra un documento de venta en SAP, internamente se manejan cuentas contables, de manera que el documento registrado cuadra con el pago efectuado, denominando a este proceso conciliación. Entonces para que la información manejada en el POS Server, que es la centralización de todos los locales, es necesario manejar el SDK de SAP, el cual permite registrar el documento de venta y el pago realizando el mismo efecto que maneja SAP de manera interna, en otras palabras las cuentas contables se manejan de forma transparente, reconciliando así todos los documentos sincronizados.
- Configuración del Sistema.- Todo parámetro de conexión o información de la aplicación deberían poder gestionarse desde un único módulo. Dentro de los parámetros a manejar tenemos: Nombre de la base de datos, Ip o nombre del servidor donde se aloja la base de datos, Ip o nombre del servidor donde se aloja SAP, nombre de usuario SQL, clave de usuario SQL, nombre de usuario SAP, clave de usuario SAP, nombre y Ruc del socio de negocio a implementar, códigos de tienda y punto de venta, teléfono y dirección de la tienda, autorización de Sunat, número de serie de la ticketera, información a migrar, tiempo de sincronización automática, etc. Esta información se maneja a nivel de POS Cliente y POS Server de manera independiente.
- Mantenimiento de Usuarios.- Los usuarios a registrar deberán manejar, obligatoriamente, un código de identificación SAP. Se manejará de manera independiente los usuarios tanto en el cliente como en el servidor, de manera tal que en el cliente irán todos los usuarios registrados obligatoriamente en SAP como vendedores o cajeros y en el servidor se contemplarán usuarios administrativos que no tiene ninguna necesidad de que se repliquen en SAP. Los usuarios deben contar con un nombre de usuario, nombre y apellido propio, perfil (ya se administrativo o empleado), contraseña, lugar o local donde será asignado y el código de SAP.

- Mantenimiento de Clientes.- Se debe manejar la información básica de un cliente o mejor dicho la información mínima que solicita SAP para poder registrar un cliente: Ruc, Razón Social, Código de Cliente. Este mantenimiento sólo se dará en el Punto de Venta Cliente y se replicará a SAP una vez que se efectúe la sincronización. Se debe tener en cuenta que solo migraran aquellos clientes que realizaron al menos una compra.

- Reportes.- *Venta diaria*, un resumen por usuario de todas las ventas contempladas según el rango de fecha ingresado. De tal manera que se puede visualizar la información registrada durante cada turno, y llevar un control frecuente de las ventas efectuadas por los diferentes usuarios. *Cuadre Diario*, también por usuario, un pequeño resumen de todas las ventas realizadas por los diferentes tipos de pago, efectivo, tarjeta de crédito, nota de crédito, etc. De esta forma poder llevar un control a nivel cliente de como se está efectuando las ventas dentro de cada local de manera independiente.

- Mantenimiento de Locales.- Ya que en SAP se manejan almacenes, en este punto es conveniente relacionar cada local con su respectivo almacén, para que de esta forma la información migrada por medio del SDK de SAP sea consistente.

- Mantenimiento de Punto de Ventas.- Un local puede tener uno o más puntos de ventas, los cuales deberían ser identificados para manejar un orden por cada local. De esta manera identificar cada punto de venta ubicado en los diferentes locales.

- Mantenimiento de Tarjeta de Créditos.- Se puede asignar las diferentes tarjetas de crédito a cada local, ya que podría haber la posibilidad de que uno o varios locales no cuenten con la disponibilidad de una o muchas tarjetas y de esta manera el usuario o vendedor no tenga que ofrecer un tipo de pago que no se maneje dentro del local.

- Asignación de serie y correlativo.- A nivel contable, se manejan tipo de documentos y por cada uno se maneja una serie y un correlativo, dependiendo del lugar destino donde se usaran dichos documentos. Por lo general cada local maneja los diversos tipos de documentos y se identifican por una serie única, el cual cuenta con un correlativo que deberá ser intangible al momento de registrar un documento de venta. Dicho en otras palabras, el correlativo no puede repetirse en ningún momento, pues es único para cada serie asignada.

4.2.1.2. Alcance

La aplicación de punto de venta, tiene como fin el registrar los diferentes tipos de documentos de venta, permitiendo al usuario vender todo artículo registrado en su almacén. El número de usuarios ya no será mas una restricción, pues sólo es necesario una licencia SAP BO con permisos suficientes para poder realizar un registro de venta, por lo que un sinnúmero de usuarios pueden ser registrados en la aplicación de punto de venta. Logrando de esta manera, liberar la sobrecarga del servidor que alberga a SAP BO y manejar la información de manera local.

Gracias a este logro, los usuarios no necesitarán de una conexión de internet (si es que fuera el caso) para acceder a la información de ventas, y de esta manera lograrán el objetivo principal de un retail que es el no dejar de vender. Al contar con la información de manera local, es necesaria la sincronización que permita migrar todo registro realizado en el punto de venta a SAP BO. Con la finalidad de tener una gestión impecable de la información y gozar de los beneficios que brinda el ERP.

4.2.1.3. Requisitos

Es importante manejar la versión del ERP tan igual como la del SDK, para evitar posibles errores de compatibilidad entre la aplicación de punto de venta y SAP BO. Para cada local o tienda es necesaria la instalación del SQL server, Crystal Report, actualizaciones del sistema operativo, con el fin de lograr restaurar la base de datos, gestionar reportes y evitar cualquier inconveniente de compatibilidad respectivamente.

Para que la operatividad del sistema sea eficiente, es muy importante tener configurada todos los parámetros de conexión y de impresión. Estos parámetros deben ser previamente identificados y hablamos de: la Ip o nombre de la máquina donde se alojará la base de datos cliente, del mismo modo la máquina que alojará la base de datos servidor, los nombres respectivos de las base de datos que se encuentran en el SQL Server, y las credenciales de la licencia que aplicará el registro de ventas en SAP BO.

Todo usuario que se registre en la aplicación de punto de venta debe contar con un código de empleado, por tal motivo es de suma importancia el tener registrado todos los empleados que manejarán la aplicación y de esta manera identificarlos al momento de registrar una venta.

Para la emisión de boletas, facturas, tickets y todo tipo de documento de venta válido para cada punto de venta, es importante que cuenten con una impresora ticketera previamente configurada. Para que un usuario haga efectiva la venta, es necesario que se de una apertura de turno, ya que de esta manera se podrá identificar las horas de trabajo del empleado.

Es muy importante tener bien identificados los campos de usuario que se planean usar en SAP BO. Ya que estos campos se reflejarán en la aplicación de punto de venta, y para que esto suceda se deben incrustar en el código fuente de la aplicación de punto de venta.

4.2.1.4. Supuestos

Es de suponerse, que cuando se define la configuración de parámetros, los servicios a utilizar deben estar debidamente instalados (SQL Server, SAP BO, servicios de red).

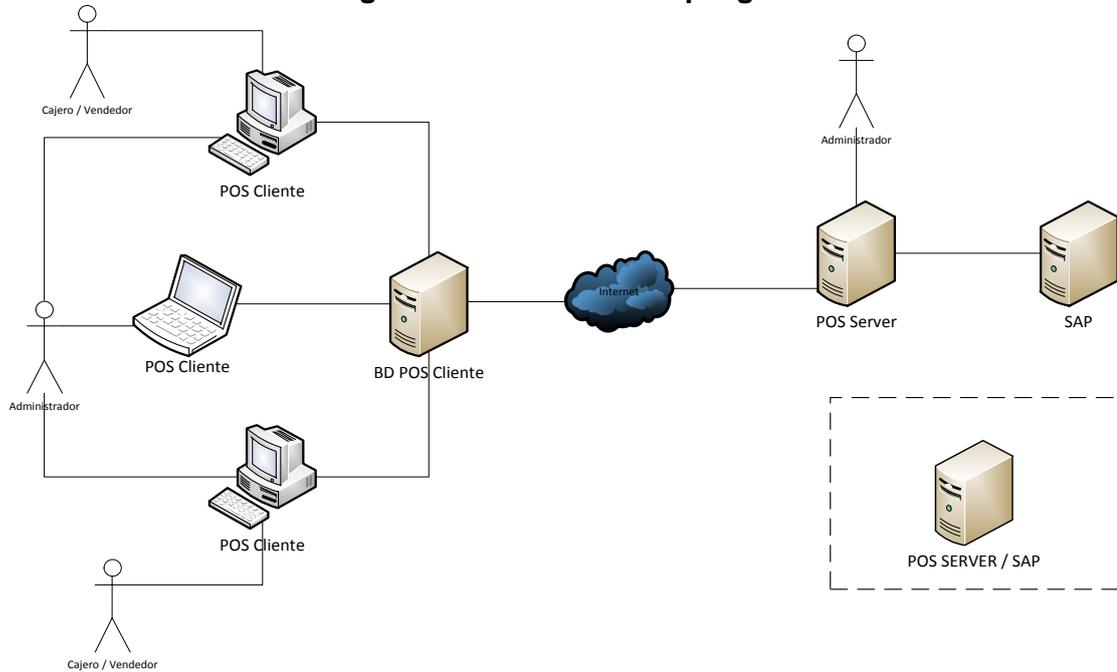
4.2.1.5. Limites

La aplicación no cuenta con un manejo de stocks ya que lo hace SAP BO. En otras palabras el usuario nunca dejará de vender, y depende de su capacidad de observación para identificar si es que aún tiene stock para seguir vendiendo.

4.2.2. Diseño.

4.2.2.1. Modelo de Despliegue

Figura 1 – Modelo de despliegue

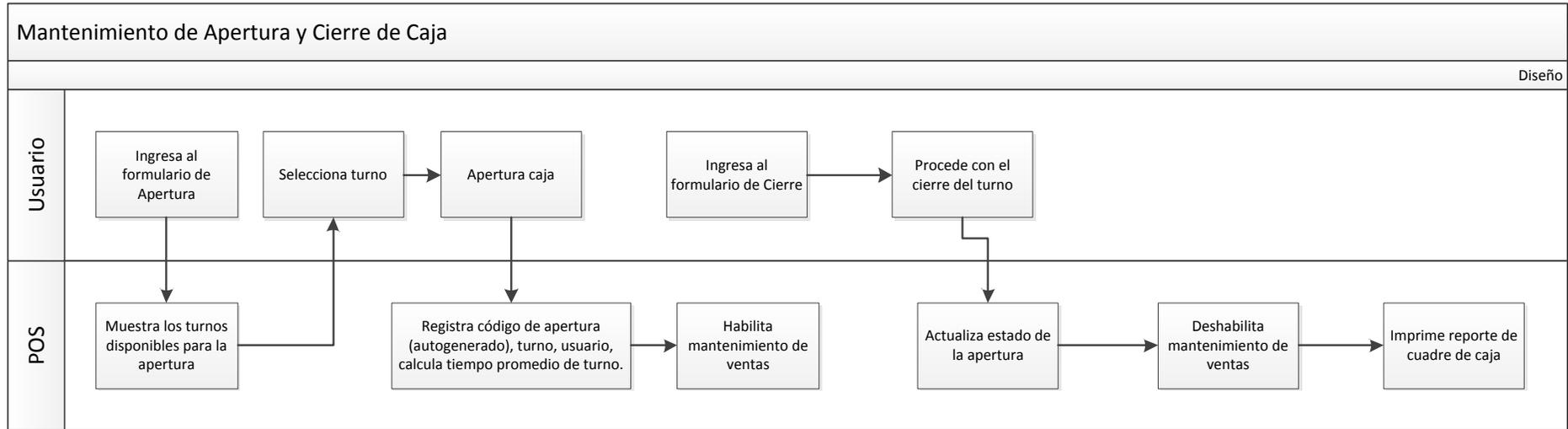


Nota:

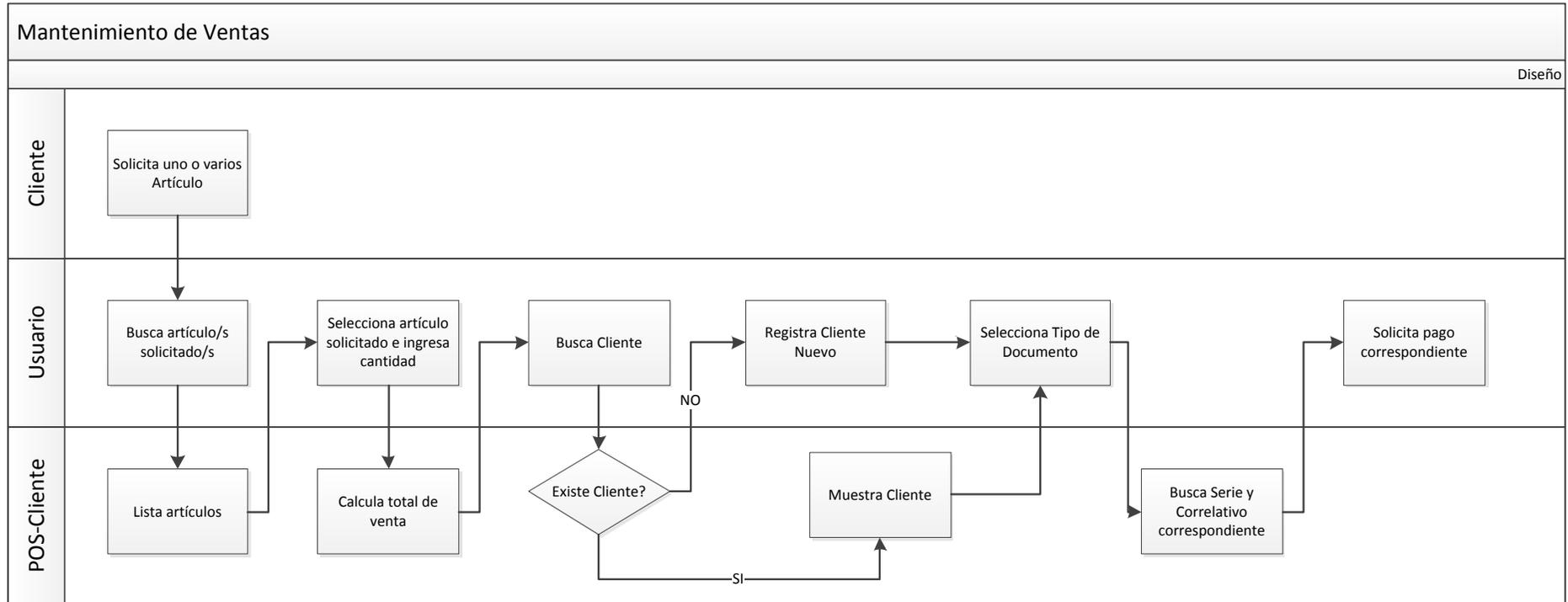
- *Respecto a la implementación servidor*, no habría inconveniente en manejar un servidor para cada una de las herramientas (SAP, POS Server) o compartir el servidor entre dichas herramientas.
- *Respecto a la implementación cliente*, se puede manejar una sola base de datos por tienda, o podría implementarse una base de datos por punto de venta.

4.2.2.2. Diagramas de Flujo

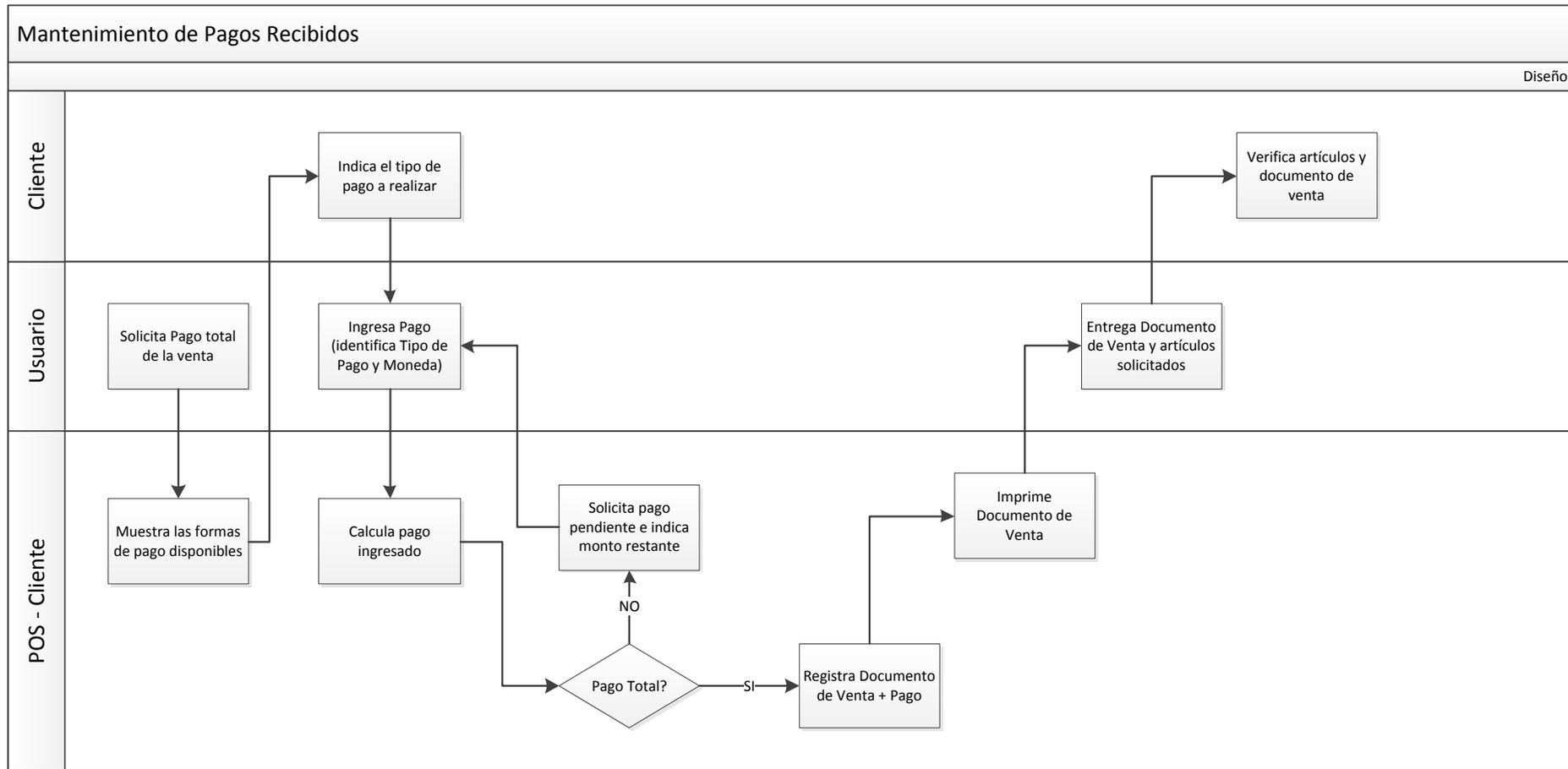
CUADRO 3- Diagrama de flujo, apertura y Cierre de Caja



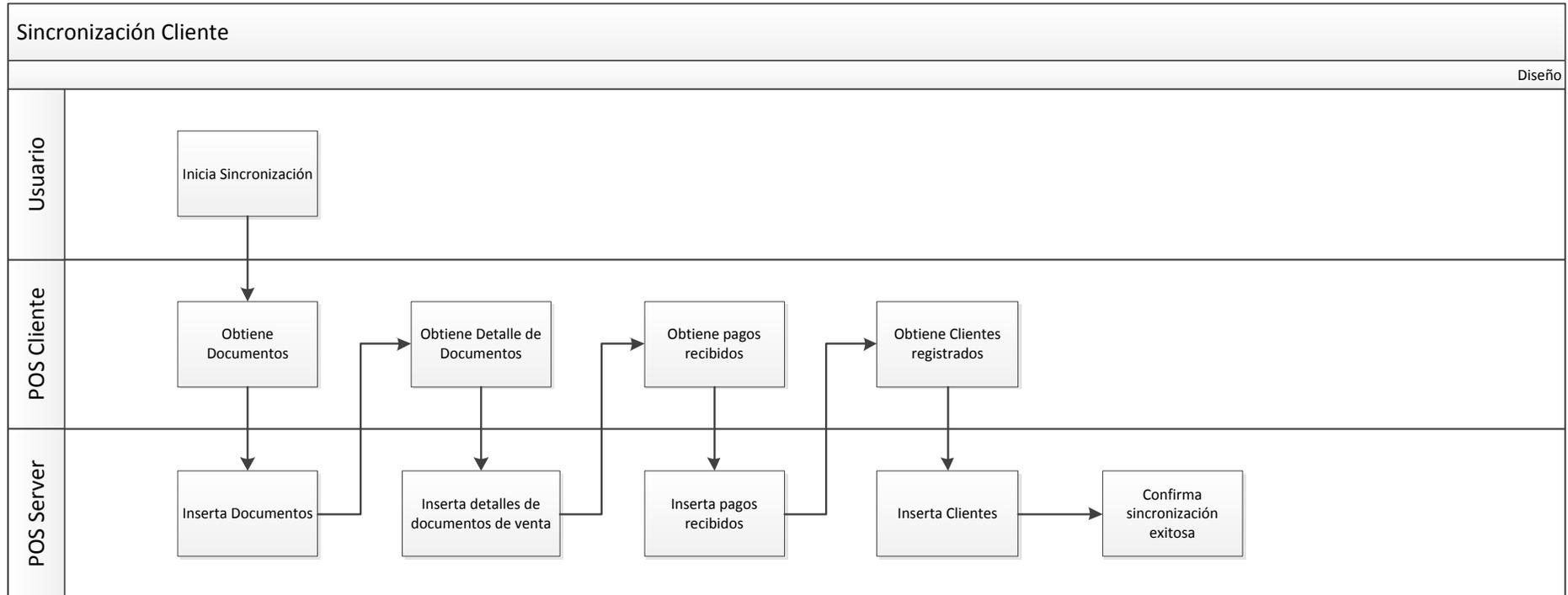
CUADRO 4- Diagrama de flujo, Ventas



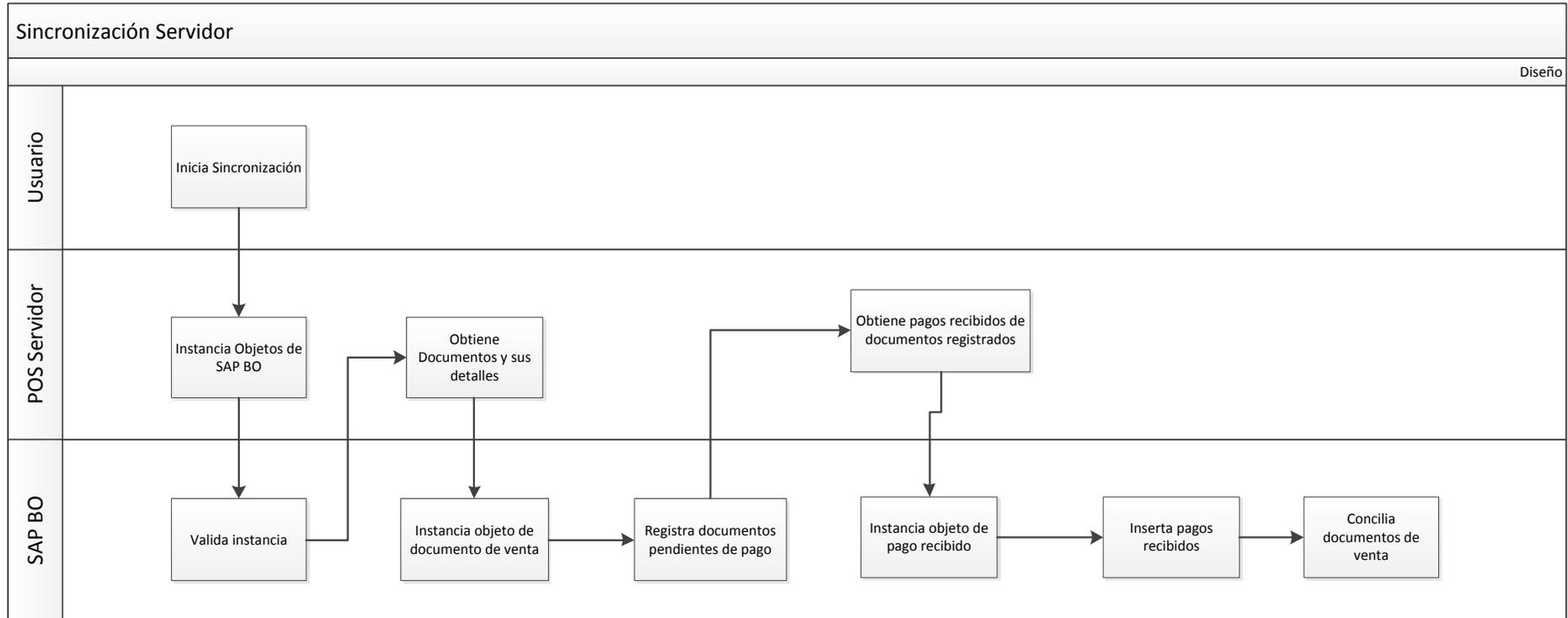
CUADRO 5- Diagrama de flujo, pagos



CUADRO 6- Diagrama de flujo, sincronización cliente

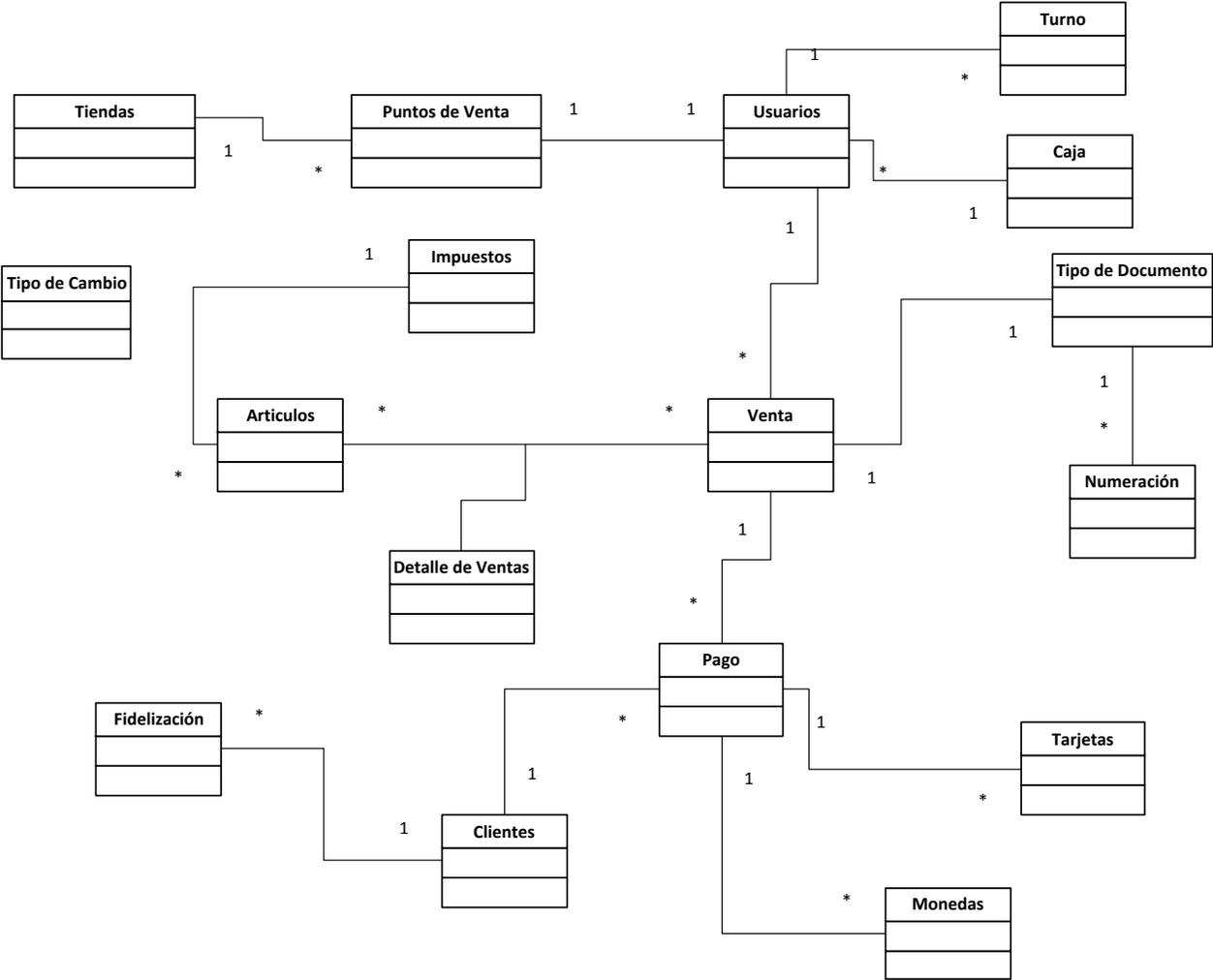


CUADRO 7- Diagrama de flujo, sincronización servidor



4.2.2.3. Diagrama de Clases

Figura 2- Diagrama de clases



4.2.2.4. Diseño de Clases (Lógica del negocio)[MVC – Modelo Vista Controlador]

Figura 3 – Diseño de Clases (Lógica de Negocio)

Figura 3

4.2.2.5. Diseño de Clases (Entidades)

Figura 4 – Diseño de Clases (Entidades)

Fig

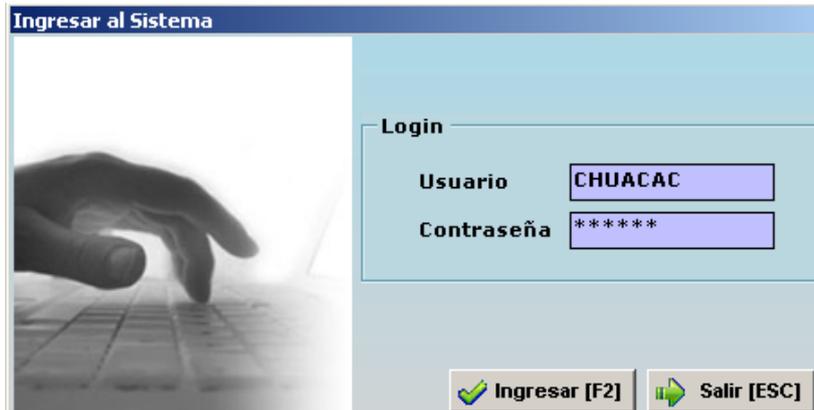
¶

4.2.3. Prototipos de punto de Venta Cliente.

4.2.3.1. Ingreso al Sistema

En primera instancia el usuario deberá registrar:

Figura 5 – Inicio de sesión

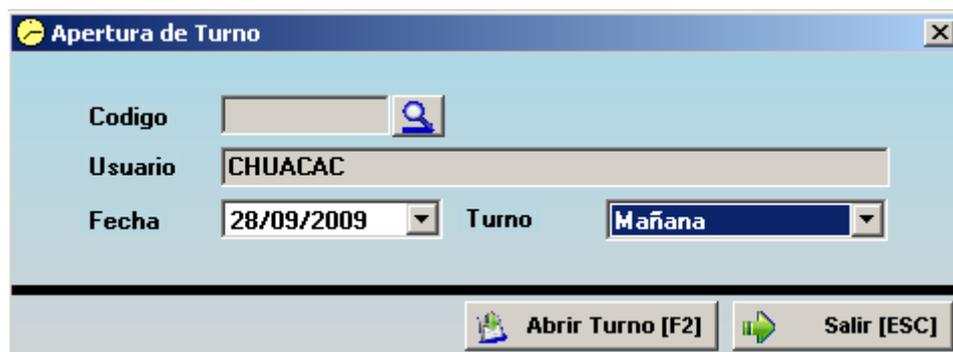


- Su usuario y contraseña luego deberá dar clic en el botón ingresar.
- El sistema validara dos tipos perfiles de usuario; administrador y empleado tanto usuarios creados por el sistema punto de venta o por usuarios SAP.

4.2.3.2. Apertura de turno

Al ingresar con los datos correctos, se mostrará la ventana de apertura de turno. El usuario tendrá que seleccionar la fecha y el turno con la que iniciará para registrar las ventas, la fecha se muestra por defecto al día actual según la hora del servidor.

Figura 6 – Apertura de turno



Luego de que el usuario procede a iniciar el turno, aparecerá una ventana donde se consulta si el usuario está seguro de la apertura.

Figura 7 – Mensaje de confirmación de apertura de turno



4.2.3.2.1. Búsqueda de turnos

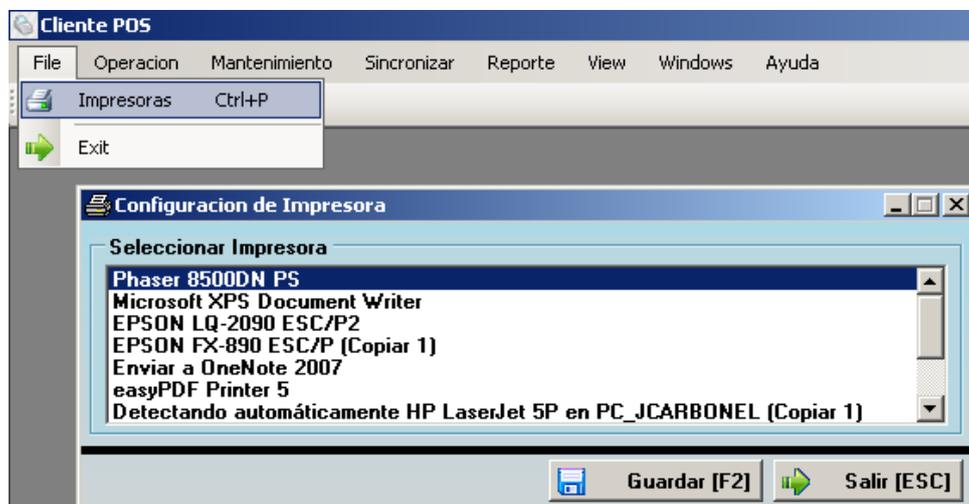
En el caso que el administrador desee realizar la búsqueda de un turno de algún empleado, tendrá que pulsar el icono de búsqueda. Sólo sirve para visualizar mas no para iniciar el turno con ese usuario.

Figura 8 – Búsqueda de turnos



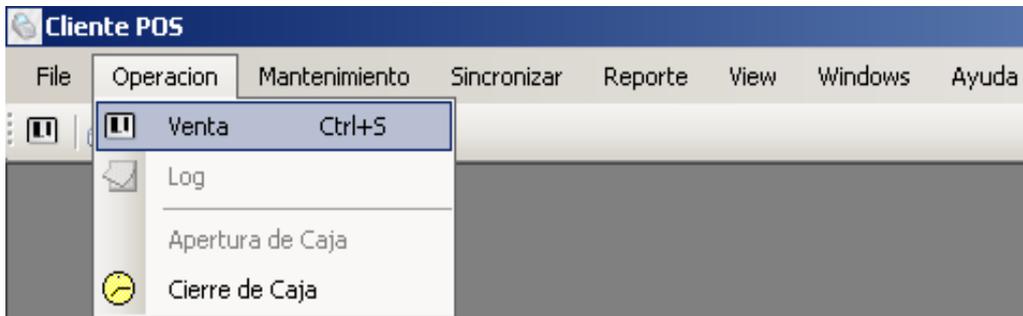
4.2.3.3. Configuración de impresora

Figura 9 – Configuración de impresora



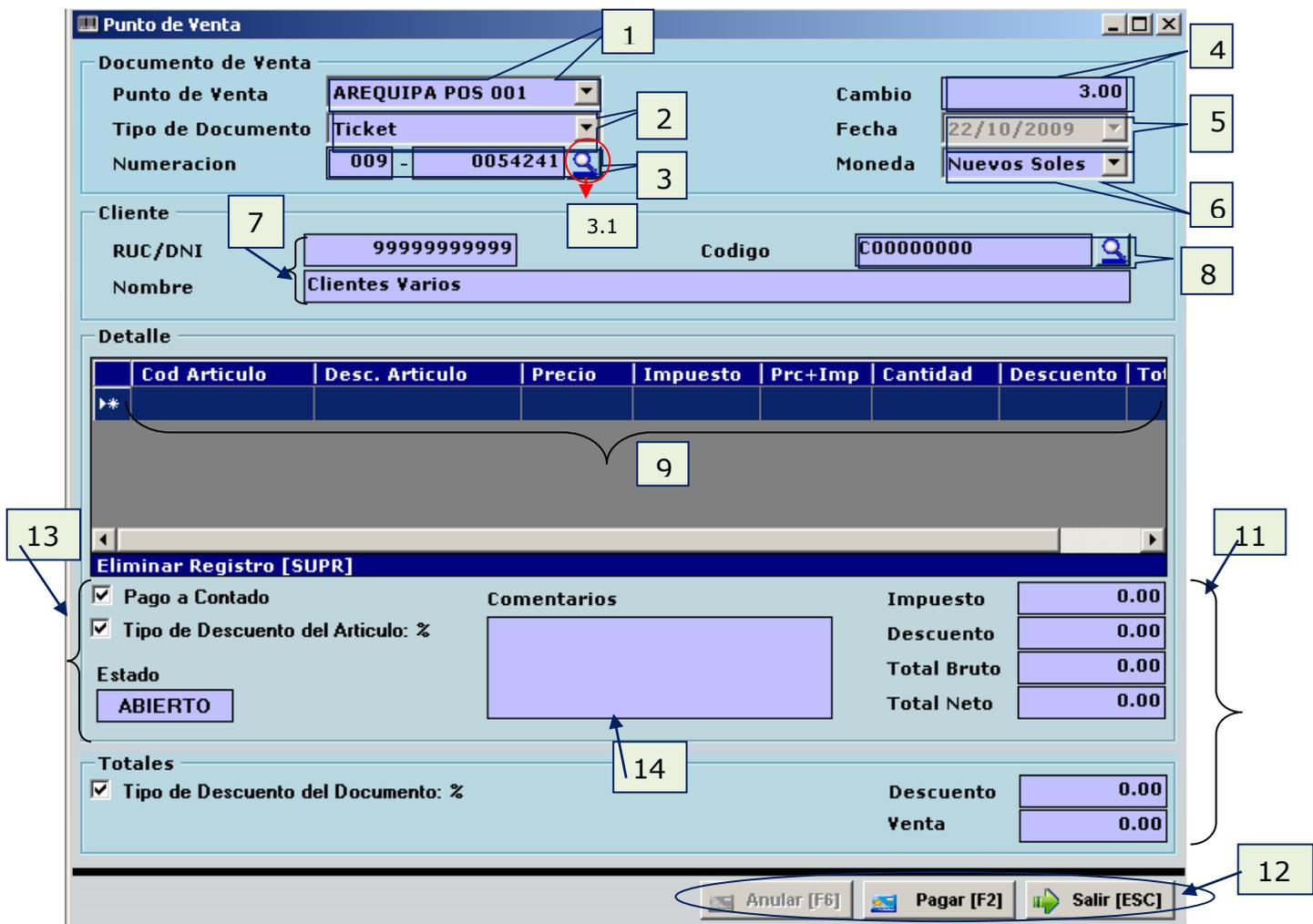
4.2.3.4. Operación

Figura 10 – Menú de Operaciones



4.2.3.4.1. Registro de Ventas

Figura 11 – Mantenimiento de Ventas



i. **Punto de venta:** el sistema mostrará automáticamente el nombre de la tienda, según su configuración.

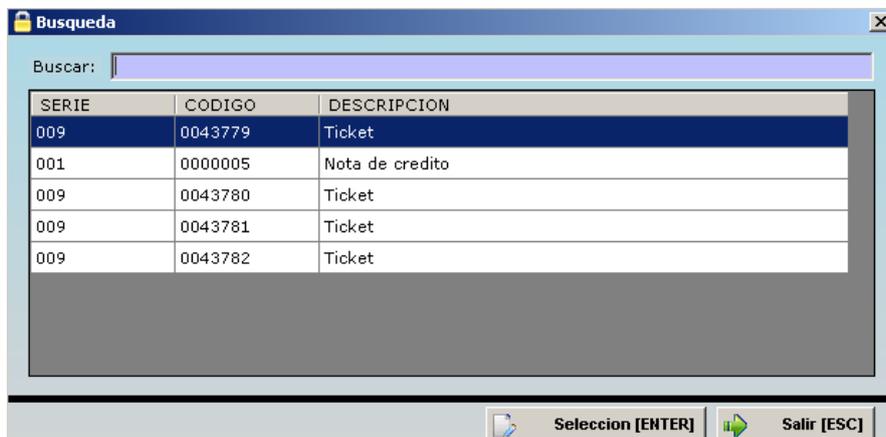
ii. Tipo de documento: el usuario deberá seleccionar el tipo de documento que se le dará al cliente como comprobante de pago al momento de registrar la venta.

Los tipos de documentos más utilizados son: Factura, Boleta de venta, Ticket, y nota de crédito.

iii. Numeración: en este campo aparecerá automáticamente la numeración correlativa de la serie y el código del tipo de documento que se le dará al cliente (este campo no es modificable por el usuario), después de haber seleccionado el tipo de documento.

- **Buscar Numeración:** en caso quiera anular, volver imprimir o visualizar las ventas anteriores.

Figura 12 – Búsqueda de documento



iv. Tipo de Cambio: monto que permite calcular la proporción entre la moneda local y la extranjera.

v. Fecha: por defecto se muestra la fecha con la que el usuario abrió el turno.

vi. Moneda: moneda con la que el cliente realizará el pago.

vii. Ruc / DNI: datos personales del cliente que solicita la compra.

Figura 13 – Registro de cliente

Cliente	
RUC/DNI	9999999999
Codigo	C0000000
Nombre	Cientes Varios

El usuario puede hacer búsquedas de clientes registrados anteriormente.

Figura 14 – Búsqueda de clientes



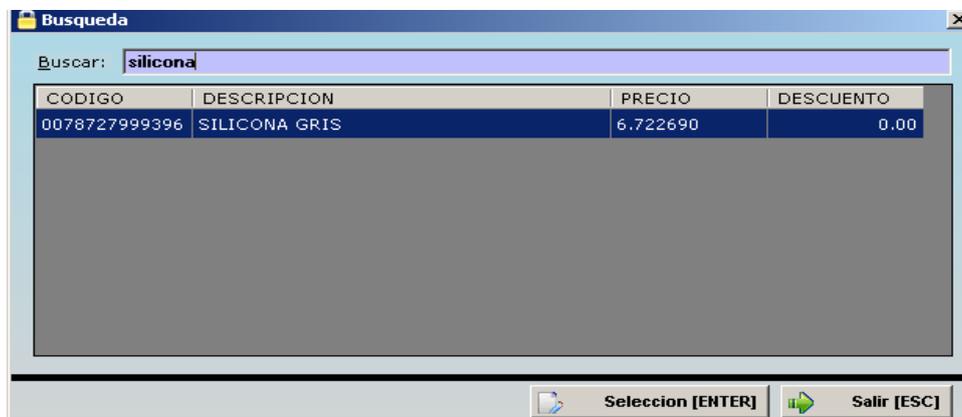
viii. Detalle: en esta parte se muestra los datos del artículo que está comprando el cliente. Para realizar una búsqueda solo es necesario ingresar parte del código del artículo y presionar la tecla “TAB”.

Figura 15 – Detalle del documento de venta



Apareciendo la ventana de búsqueda, donde se podrá ingresar la descripción, código, precio o descuento del artículo, según la columna por la cual esté ordenada la grilla, y luego presionar “ENTER” el cual mostrará toda una lista de productos relacionados a la búsqueda.

Figura 16 – Búsqueda de artículo



Observación: el empleado también podrá pasar con la pistola scanner para mostrar los datos del artículo.

Figura 17 – Registro de artículos en el detalle

Detalle							
Cod Artículo	Desc. Artículo	Precio	Impuesto	Prc+Imp	Cantidad	Descuento	Tot
0078727999396	SILICONA GRIS	6.72	1.28	8.00	1.00	0.00	
▶ 0071099137663	CERA LIQUIDA C...	6.72	1.28	8.00	2.00	0.00	
*							

Eliminar Registro [SUPR]

- Sólo los campos código artículo, cantidad y descuento pueden ser modificados.
- Si desea agregar más artículos para la venta, presionamos una fila vacía en Cod.artículo (tecla CTRL + clic) y luego la tecla “TAB” donde así sucesivamente irá seleccionando los artículos.
- Luego el sistema calculara automáticamente el impuesto, Precio + impuesto, total bruto y total neto.
- En caso si el artículo tuviera descuento sólo el administrador de la tienda podrá modificarlo manualmente. Tendrá que dar doble clic en el campo descuento apareciendo una ventana donde el tendrá que ingresar con su usuario y password.

Figura 18 – Autorización de ingreso de descuento

Autorizacion [X]

Login

Administrador:

Contraseña:

ix. Pago:

Figura 19 – Mantenimiento de Pago

Pagos [X]

Efectivo | Tarjeta | Fidelizacion

Monto: Moneda:

Moneda	Monto
Nuevos Soles	25.00

Calculadora

	Dolares	Soles
Pagado	8.33	25.00
Vuelto	0.33	1.00
Faltante	0.00	0.00
Total	8.00	24.00

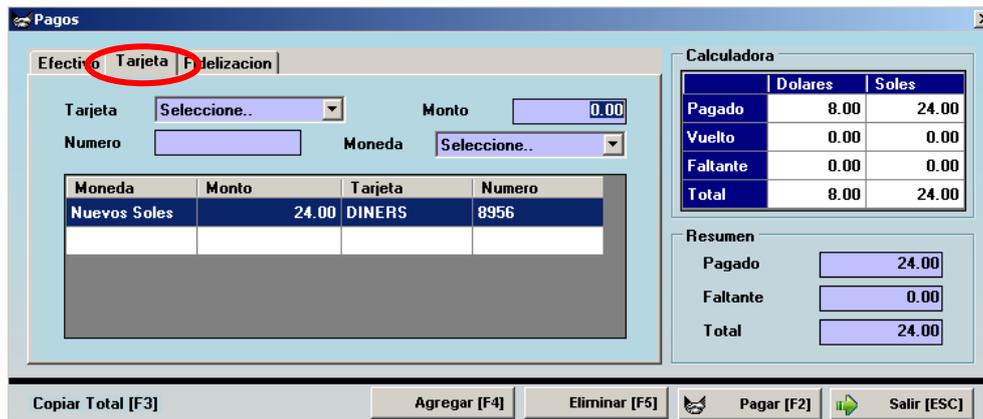
Resumen

Pagado:

Faltante:

Total:

Figura 20 – Pago con tarjeta



4.2.3.4.2. Cierre de turno

Finaliza el turno que se tiene abierto en el momento.

Figura 21 – Cierre de Turno



4.2.3.4.3. Impresión de documento de venta

Figura 22 – Impresión de Ticket

```

## SUNGLASSES ##
DISTRIBUIDORA DE RELOJES Y ACCESORIOS SAC
JR. COMUNIDAD INDUSTRIAL #391-CHORRILLOS
R.U.C 20492470873 TELF 326-1504
SUNGLASS BALTA
AV. SANCHEZ CERRO 234 INT 2A

Regist: 234567898765432
Fecha: 05/07/2012 13:29
Ticket: 012 - 0000581
Ruc: 10061867908
Nombre:
SANCHEZ ROBLES JOSE

*** DUPLICADO ***

CAJA CANDINO CORREA-CUERO          0.00
1          0.00
BILLETERAS FOSSIL ML4119001        126.27
1          126.27

-----
TOTAL                                S/ 149.00

SUBTOTAL                            S/ 126.27
IGV                                  S/ 22.73
PAGADO                               S/ 149.00
VUELTO                               S/ 0.00

Cajero: Administrador Administrador
Aut. Sunat: #45678
Gracias por su compra
    
```

4.2.3.4.4. Configuración de la herramienta POS

Figura 23 – Configuración local

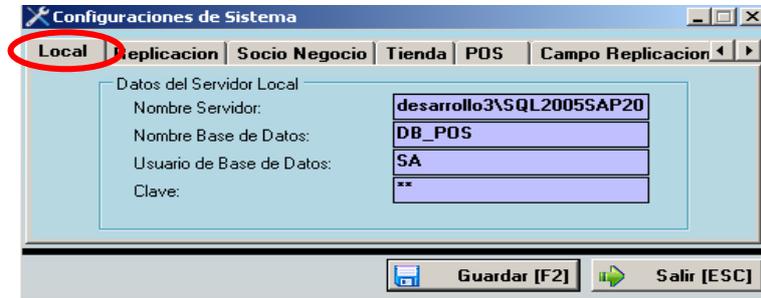


Figura 24 – Configuración remota

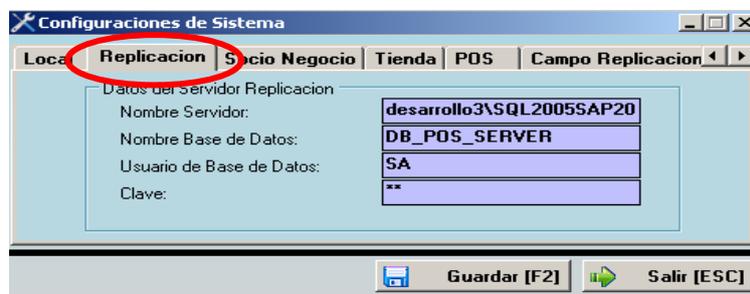


Figura 25 – Configuración de Socio Negocio

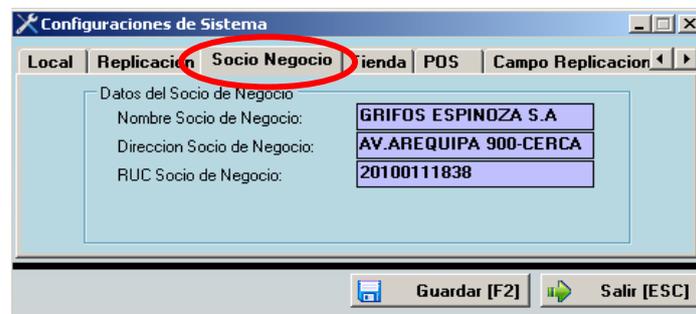


Figura 26 – Configuración de tienda

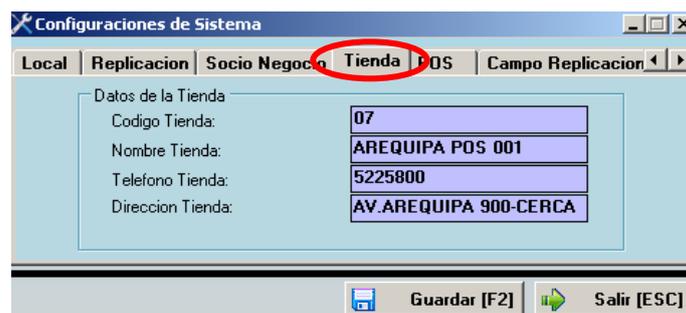


Figura 27 – Configuración de punto de venta

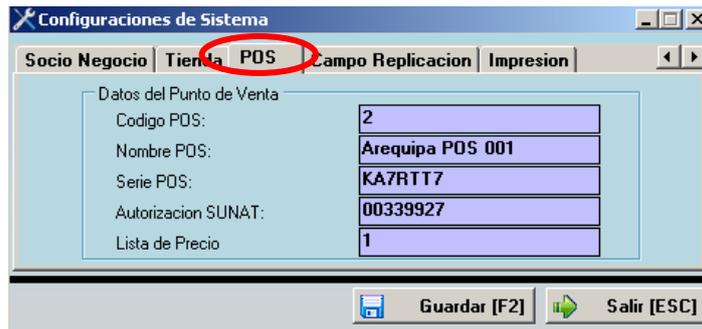


Figura 28 – Configuración de Replicación

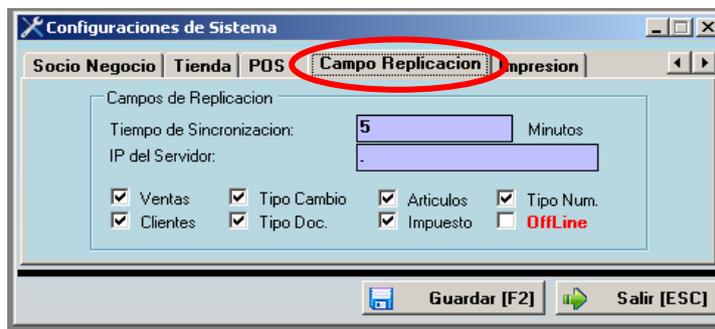
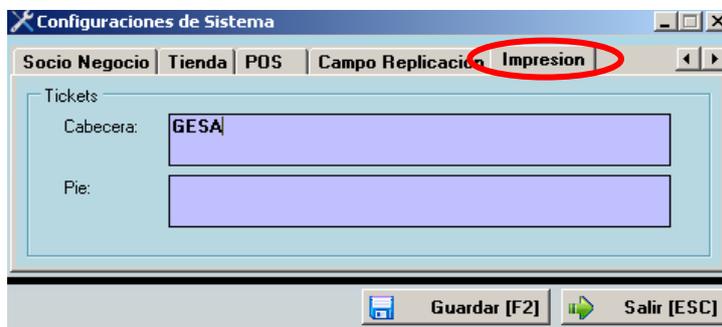


Figura 29 – Configuración de impresión



4.2.4. Prototipos de punto de Venta Servidor.

4.2.4.1. Inicio de sesión

Figura 30 – Inicio de sesión



4.2.4.2. Monitoreo del Sistema

El administrador podrá monitorear en qué estado se encuentra la conexión de cada punto de venta (si están en línea o no), visualizará los puntos de venta que están registrados (POS), también se mostrará cada que tiempo cada POS Cliente hace una actualización de los datos.

Figura 31 – Lista de puntos de ventas activos

Lista de POS Activos				
Estado	POS	Sincronizacion	Ultimo Reporte	
OnLine	ARQMAR	15	14/01/2010 03:59:03 p.m.	
OnLine	TABMAR	15	14/01/2010 03:59:05 p.m.	
OnLine	SOLMAR	17	14/01/2010 03:59:06 p.m.	
OnLine	ULTRAS...	10	14/01/2010 03:59:06 p.m.	
OnLine	GESMAR	20	14/01/2010 03:59:07 p.m.	
OnLine	MARVILL...	20	14/01/2010 03:59:10 p.m.	
OnLine	MOLMAR	15	14/01/2010 03:59:11 p.m.	
OnLine	CENMAR	20	14/01/2010 03:59:11 p.m.	

Los puntos de venta que están de verde están activos trabajando normalmente y el punto de venta que está en azul esta recién conectándose así como esta sincronizando los datos recientemente

Figura 32 – Lista de base de datos activas

Estado	POS	Ultimo Reporte
OnLine	AREQUIPA	14/01/2010 03:59:03 p.m.
OnLine	TABLADA	14/01/2010 03:59:05 p.m.
OnLine	SOLDEORO	14/01/2010 03:59:06 p.m.
OnLine	ULTRAGRIFOS	14/01/2010 03:59:06 p.m.
OnLine	GESA	14/01/2010 03:59:07 p.m.
OnLine	VILLA	14/01/2010 03:59:10 p.m.
OnLine	MOLINA	14/01/2010 03:59:11 p.m.
OnLine	CENTRAL	14/01/2010 03:59:11 p.m.
Transmi...	SOLDEORO	14/01/2010 03:59:06 p.m.

Aquí se muestra la migración de los datos (socios de negocio, tipo de cambio, artículos, Tipo de documento etc.) que se encuentra en la BD de SAP que migrara a la BD intermedia. Donde se informara la descripción, el tiempo de sincronización, la demora de cada tipo de dato que se migró, también mostrará el total de datos que se migraron correctamente y el total de datos que presentaron errores al momento de la migración.

Figura 33 – Lista de sincronización efectuada (SAP -> POS)

Descripcion	Last Sincronizacion	Demora (Seg)	Total Ok	Total Error
Tipo Documento	13/01/2010 11:19...	0.011	4	0
Tipo Numeracion	13/01/2010 11:19...	0.011	47	0
Cliente	13/01/2010 11:19...	0.409	19218	0
Impuesto	13/01/2010 11:19...	0.011	7	0
Tarjetas	13/01/2010 11:19...	0.011	7	0
Centro Beneficios	13/01/2010 11:19...	0.011	7	0

Se informa la migración de los datos de la BD intermedia a la BD de SAP donde se detallará la descripción de datos que se está migrando, tiempo de sincronización, demora de migración, el total de datos migrados correctamente así como los que presentan el total de errores del punto de venta que se muestra en la lista de BD del POS .I

Figura 34 – Lista de sincronización efectuada (POS -> SAP)

escripcion	Last Sincronizacion	Demora (Seg)	Total Ok	Total Error
ocumentos de venta	14/01/2010 07:53...	8920	36	2471
ocumentos de venta	14/01/2010 07:53...	8920	36	2471
ocumentos de venta	14/01/2010 01:03...	3523	703	2257
ocumentos de venta	14/01/2010 01:03...	3523	703	2257
ocumentos de venta	14/01/2010 01:03...	3523	703	2257
ocumentos de venta	14/01/2010 03:21...	2177	341	2259

En esta parte se informa la migración de datos de la BD principal a la BD del pos del cliente de la misma manera se mostrará la descripción del tiempo, la demora y el total de datos migrados.

Figura 35 – Lista de sincronización efectuada (POS Servidor -> POS Cliente)

Descripcion	Last Sincronizacion	Demora (Seg)	Total Ok	Total Error
Articulo	14/01/2010 01:1...	46	0	0
TipoNumero	14/01/2010 03:5...	2	1	0
Moneda	14/01/2010 03:5...	0	2	0
Tiendas	14/01/2010 03:5...	0	0	0
Articulo	14/01/2010 03:5...	10	5745	0
TipoCambio	14/01/2010 03:5...	0	2	0

Se visualiza los datos que se migran de la aplicación cliente a la del servidor

Figura 36 – Lista de sincronización efectuada (POS Cliente -> POS Server)

Descripcion	Last Sincronizacion	Demora (Seg)	Total Ok	Total Error
Cabecera Venta	14/01/2010 03:1...	2	6	0
Detalle Venta	14/01/2010 03:1...	3	17	0
Cabecera Pago	14/01/2010 03:1...	1	7	0
Cientes	14/01/2010 03:1...	0	0	0

Figura 37 – Monitoreo POS Servidor

The screenshot displays the 'Sistema de Monitoreo POS' interface with several data panels:

- Lista de POS Activos:** Shows a list of active POS units with columns for Estado, POS, Sincronizacion, and Ultimo Reporte.
- Lista de Base Datos de POS Activos:** Shows a list of active POS units with columns for Estado, POS, and Ultimo Reporte.
- Lista de Sincronizacion SAP - Server POS:** A table showing synchronization details for SAP to the server, including Descripcion, Last Sincronizacion, Demora (Seg), Total Ok, and Total Error.
- Lista de Sincronizacion Server POS - SAP:** A table showing synchronization details for the server to SAP, including Descripcion, Last Sincronizacion, Demora (Seg), Total Ok, and Total Error.
- Lista de Sincronizacion Server POS - Cliente POS:** A table showing synchronization details for the server to the client, including Descripcion, Last Sincronizacion, Demora (Seg), Total Ok, and Total Error.
- Lista de Sincronizacion Cliente POS - Server POS:** A table showing synchronization details for the client to the server, including Descripcion, Last Sincronizacion, Demora (Seg), Total Ok, and Total Error.

At the bottom, there are control buttons for 'Sincronizar Manual', 'Sincronizar SAP - POS', 'Sincronizar Manual', 'Sincronizar POS - SAP', and 'Salir'.

4.3. Desarrollo.

4.3.1. Diagrama de Componentes.

Figura 38 – Diagrama Componente, Ventas

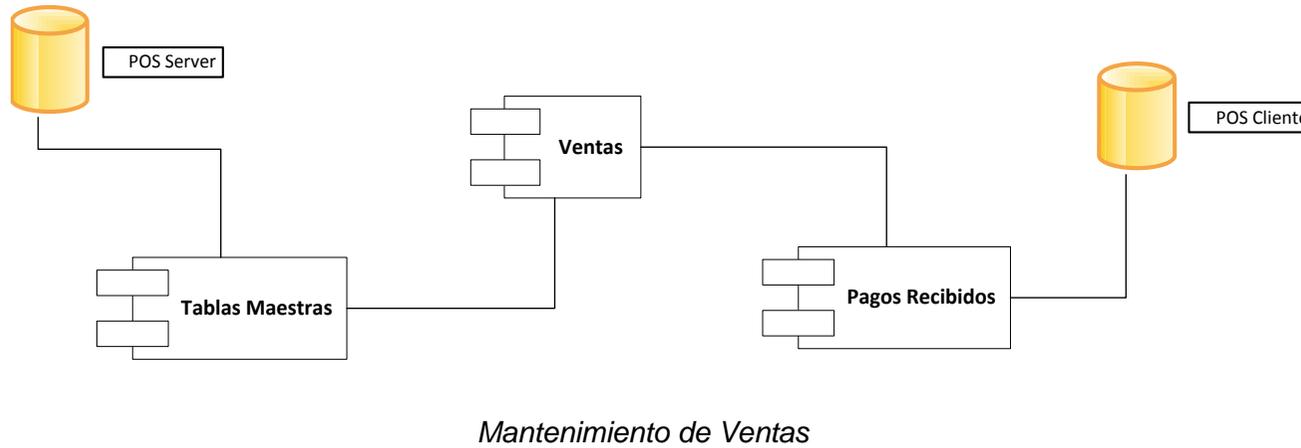
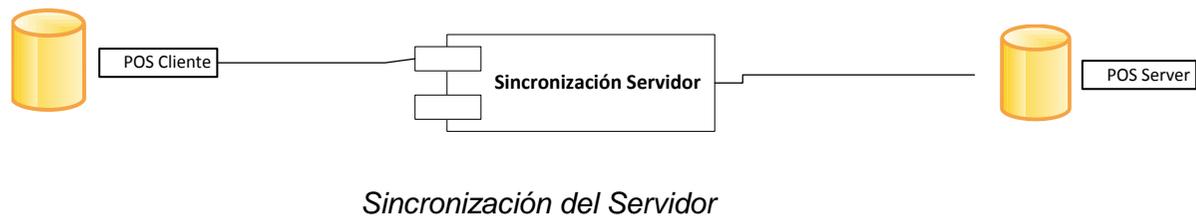


Figura 39 – Diagrama Componente, Sincronización



4.3.2. Arquitectura de Base de Datos.

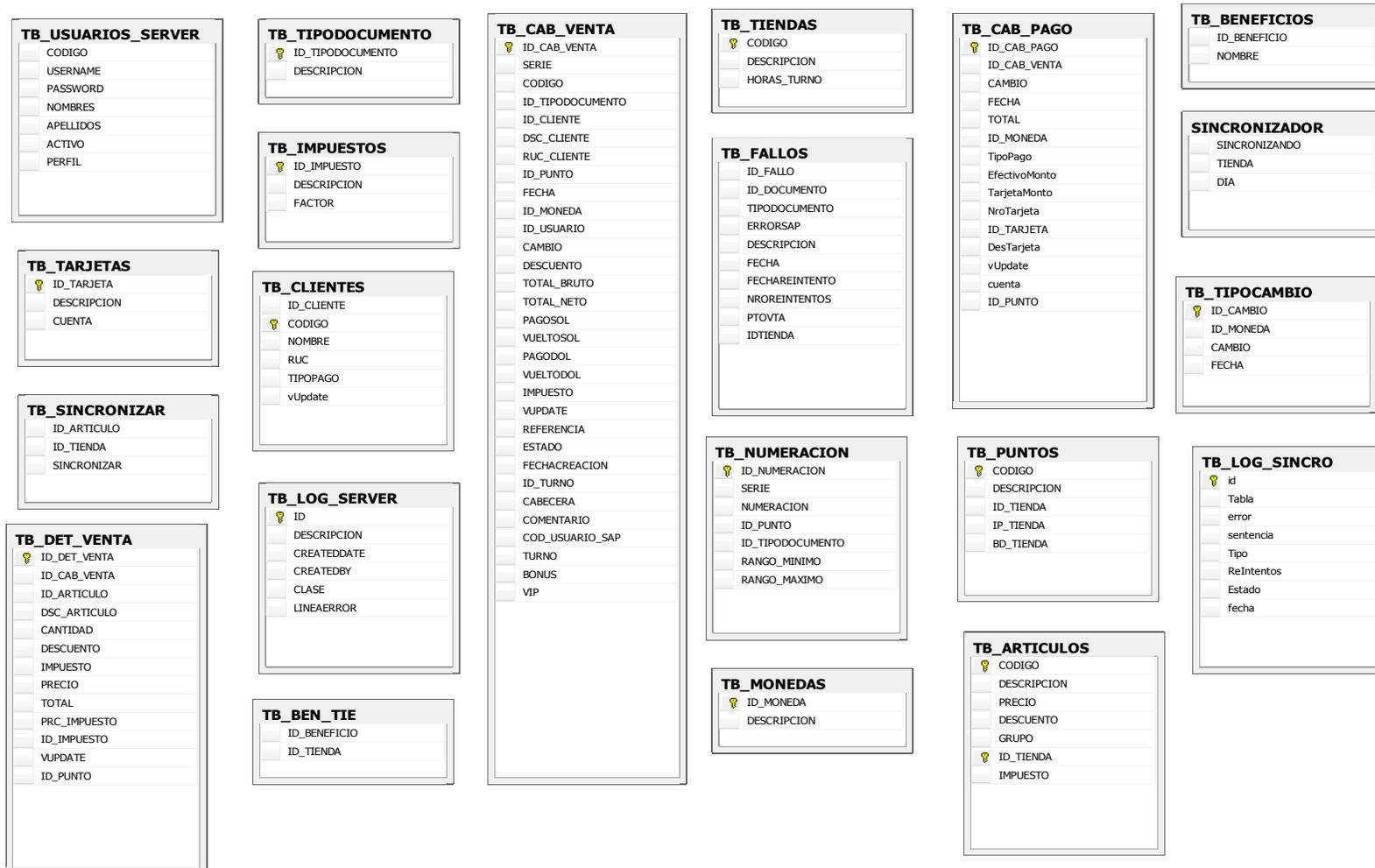
4.3.2.1. POS Cliente

Figura 40 – Arquitectura Base Datos, POS Cliente



4.3.2.2. POS Servidor

Figura 41 – Arquitectura Base Datos, POS Servidor



4.3.3. Tarjetas CRC (Clase, responsabilidad y colaboración)

4.3.3.1. POS Cliente

CUADRO 8- CRC, mantenimiento de usuarios

Mantenimiento de Usuarios	Id: Usuarios	Tipo: Público
Descripción: en esta clase se ingresan los datos personales y referenciales del usuario que procederá a vender.	Asociados: Perfiles de usuario, código de usuario SAP	
Responsabilidades: es importante identificar al usuario para que se puedan hacer efectivas las ventas y también mantener un control de ingresos y salidas de mercadería.	Colaboradores: Administrador	

CUADRO 9- CRC, apertura y cierre de caja

Apertura y Cierre de Caja	Id: Turnos	Tipo: Público
Descripción: esta clase identificará el ingreso y salida del usuario.	Asociados: Turnos	
Responsabilidades: es muy importante identificar este proceso ya que es esencial para proceder a vender, si es que no se apertura una caja no se puede vender en el sistema.	Colaboradores: Administrador, usuarios	

CUADRO 10- CRC, mantenimiento de ventas

Mantenimiento de Ventas	Id: Ventas	Tipo: Público
Descripción: la clase mas importante de la aplicación, la esencia del proyecto elaborado. Aquí se registrarán las ventas hechas por los usuarios.	Asociados: local, punto de venta, tipo de documento, numeración de documento, cliente, artículo, tipo de moneda, tipo de cambio.	
Responsabilidades: al ser la clase más importante de la aplicación, se debe tener mucha consideración al momento de validar o ingresar la información.	Colaboradores: Todos los usuarios con turnos abiertos.	

CUADRO 11- CRC, mantenimiento de pagos

Mantenimiento de Pagos Efectuados	Id: Pagos	Tipo: Público
Descripción: clase originada del mantenimiento de ventas. Registra el pago efectuado relacionado al documento de venta previamente registrado.	Asociados: documento de venta, tipo de moneda, tipo de cambio, tipo de pago.	
Responsabilidades: se tiene que tener mucho cuidado al momento de efectuar un pago, pues tiene que ser el monto total generado por el documento de venta, en el mantenimiento de venta.	Colaboradores: Todos los usuarios con turnos abiertos.	

CUADRO 12- CRC, sincronización servidor

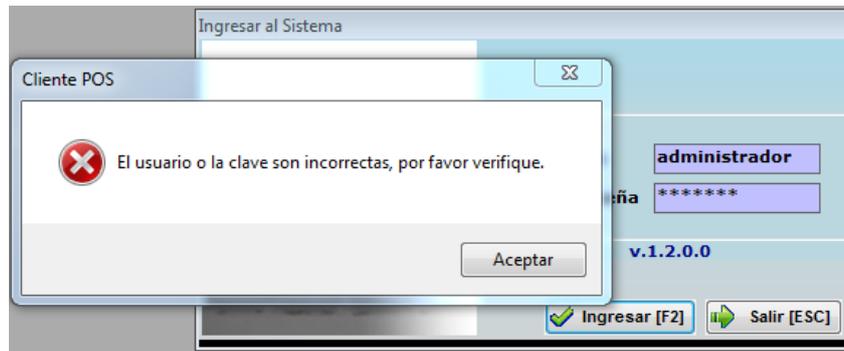
Sincronización Servidor	Id: sincronización	Tipo: Público
Descripción: es una clase compuesta que obtiene otras clases para envío de información.	Asociados: documento de venta, pagos efectuados, clientes.	
Responsabilidades: aquí es donde se gestiona toda la información, para poder ingresarla de manera ordenada a SAP BO.	Colaboradores: Todos los usuarios con turnos abiertos.	

4.4. Pruebas.

4.4.1. Validación de usuario

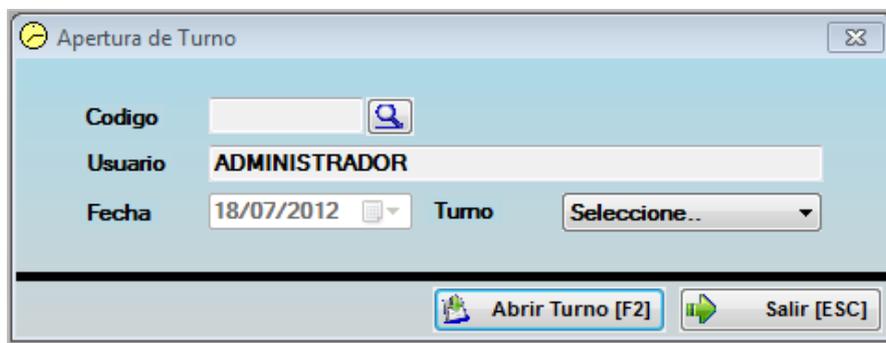
La aplicación valida que tanto el usuario como la clave sean los correctos.

Figura 42 – Validación de usuario



Una vez la aplicación valida que los datos son correctos, verifica si es que el usuario que a ingresado tiene algún turno abierto. Si es que fuese el caso de no tener un turno abierto, la aplicación le muestra al usuario el formulario de apertura de turnos. Caso contrario pasa por alto este formulario.

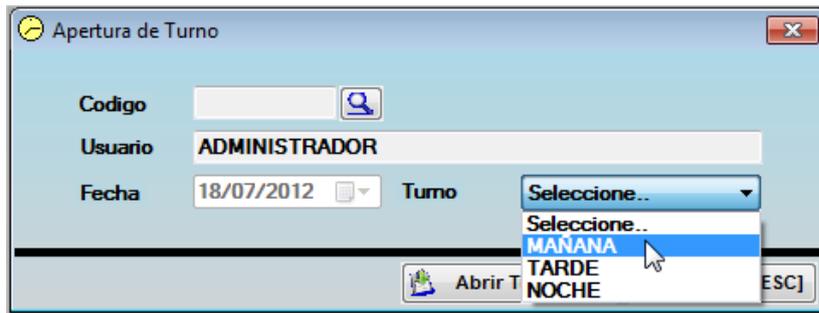
Figura 43 – Validación de turno



4.4.2. Apertura de turno o caja

El usuario indica el turno correspondiente y procede con la apertura. El nombre de usuario está como sólo lectura. Y el código de turno se autogenera una vez la aplicación valida que seleccionó el turno.

Figura 44 – Validación de selección de turno



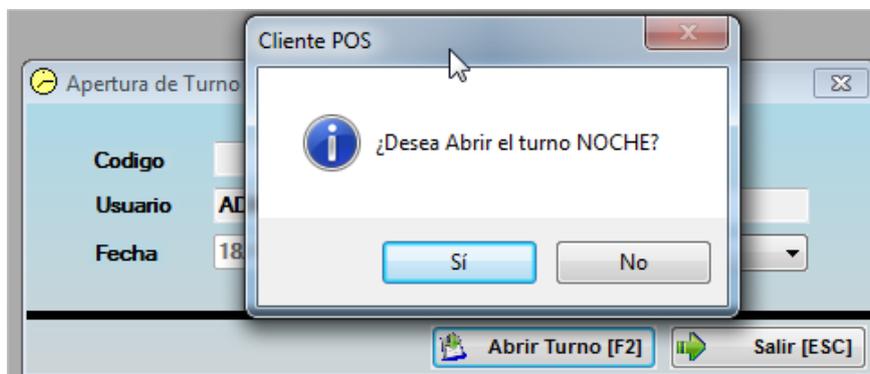
Caso contrario, si es que el usuario no selecciona el turno:

Figura 45 – Validación apertura de turno



Una vez seleccionado el turno correspondiente, la aplicación consultará si es que el usuario está seguro de iniciar el turno descrito:

Figura 46 – Confirmación de apertura



Luego de validar que la información es conforme, se apertura el turno y se visualiza un pequeño mensaje informando de dicha iniciación:

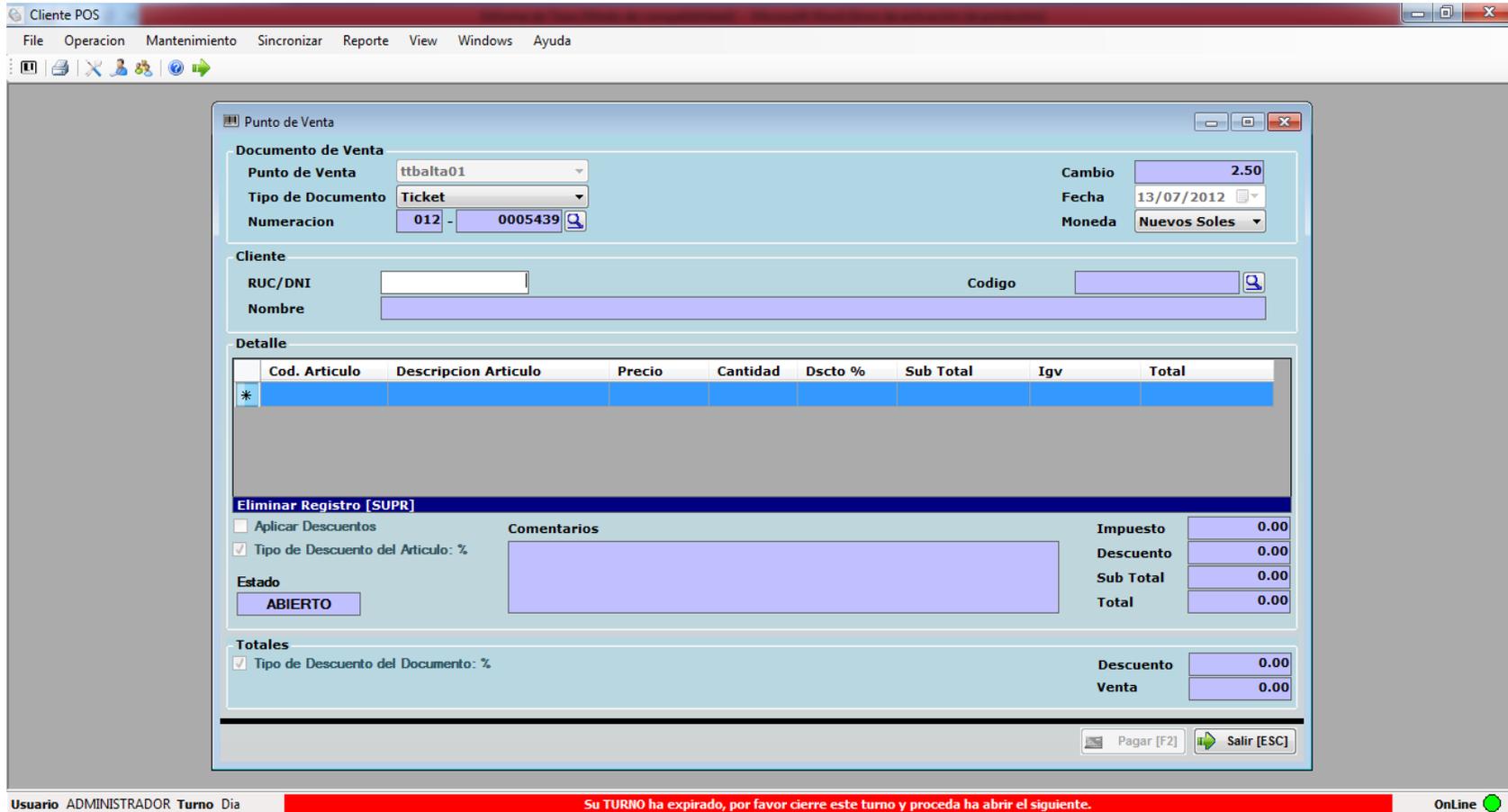
Figura 47 – Mensaje de confirmación de apertura



4.4.3. Mantenimiento de Ventas

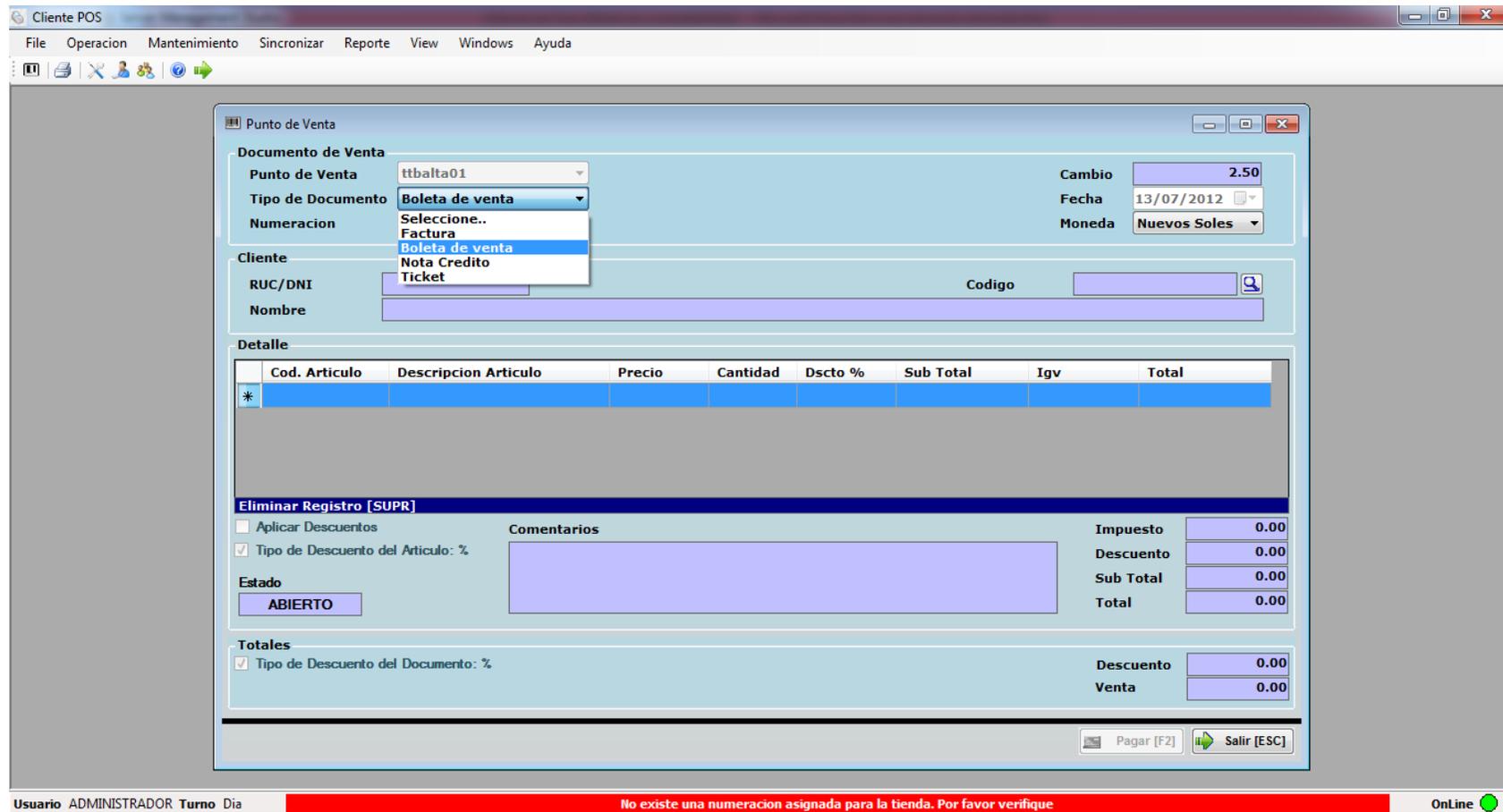
Cuando el usuario ingrese al módulo de venta, la aplicación verificará que el turno del usuario aún siga vigente para que pueda registrar las ventas correspondientes.

Figura 48 – Validación de turno expirado



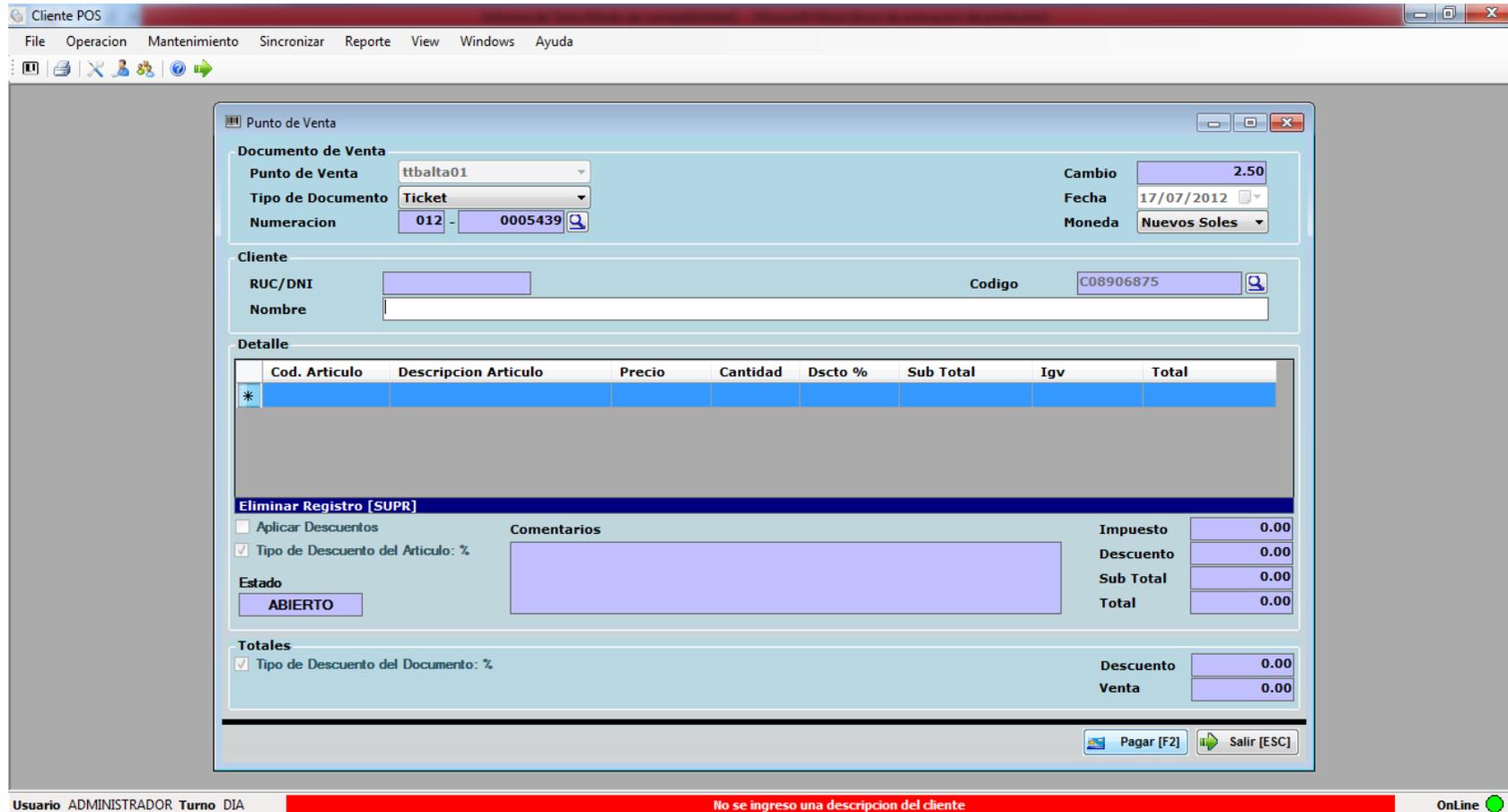
Para obtener la numeración adecuada (Serie y Correlativo) según el tipo de documento (Factura, Boleta, Ticket), se debe tener previamente configurada dicha información desde la aplicación POS Servidor, para que automáticamente migre y se visualice sin ningún problema.

Figura 49 – Validación de numeración asignada



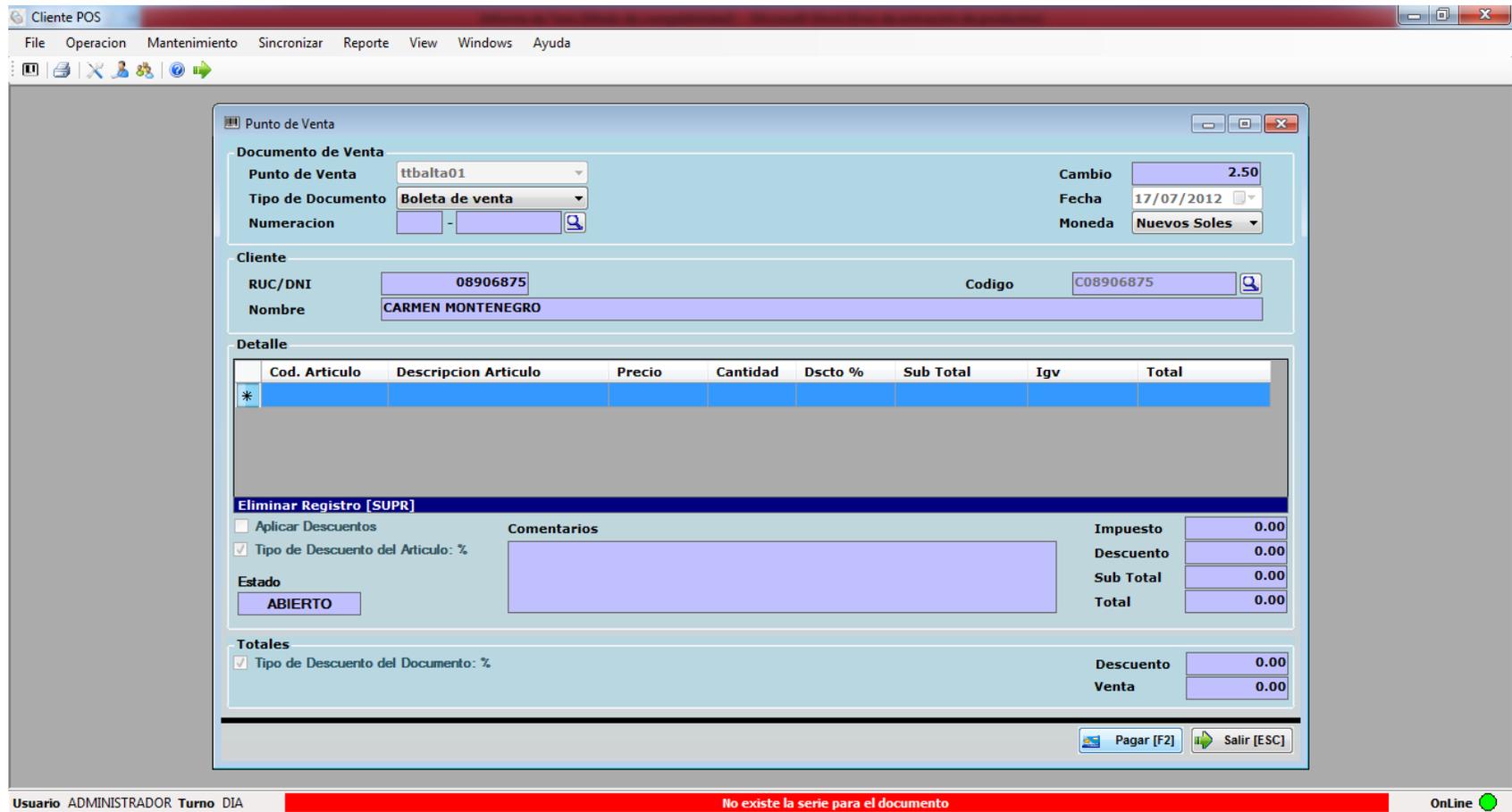
Es importante manejar la información del cliente para cuando surja algún reclamo. Si es que no se da el caso de poder registrar al cliente, se debería ajustar la maestra de socios de negocio (donde se guarda toda la información de los clientes y proveedores) para manejar un cliente genérico.

Figura 50 – Validación de cliente



Sin serie o correlativo, el documento no puede ser registrado, ya que esta información es muy importante para hacer las declaraciones respectivas a la SUNAT.

Figura 51 – Validación de serie y correlativo



El objetivo de vender es obtener ganancias, y para esto es necesario identificar lo que se va a vender.

Figura 52 – Validación de artículos

Documento de Venta

Punto de Venta: ttbalta01
 Tipo de Documento: Ticket
 Numeracion: 012 - 0005439

Cambio: 2.50
 Fecha: 17/07/2012
 Moneda: Nuevos Soles

Cliente

RUC/DNI: 08906875
 Nombre: CARMEN MONTENEGRO
 Codigo: C08906875

Detalle

Cod. Articulo	Descripcion Articulo	Precio	Cantidad	Dcto %	Sub Total	Igv	Total
*							

Eliminar Registro [SUPR]

Aplicar Descuentos

Tipo de Descuento del Articulo: %

Comentarios: [Empty text box]

Estado: ABIERTO

Impuesto: 0.00
 Descuento: 0.00
 Sub Total: 0.00
 Total: 0.00

Totales

Tipo de Descuento del Documento: %

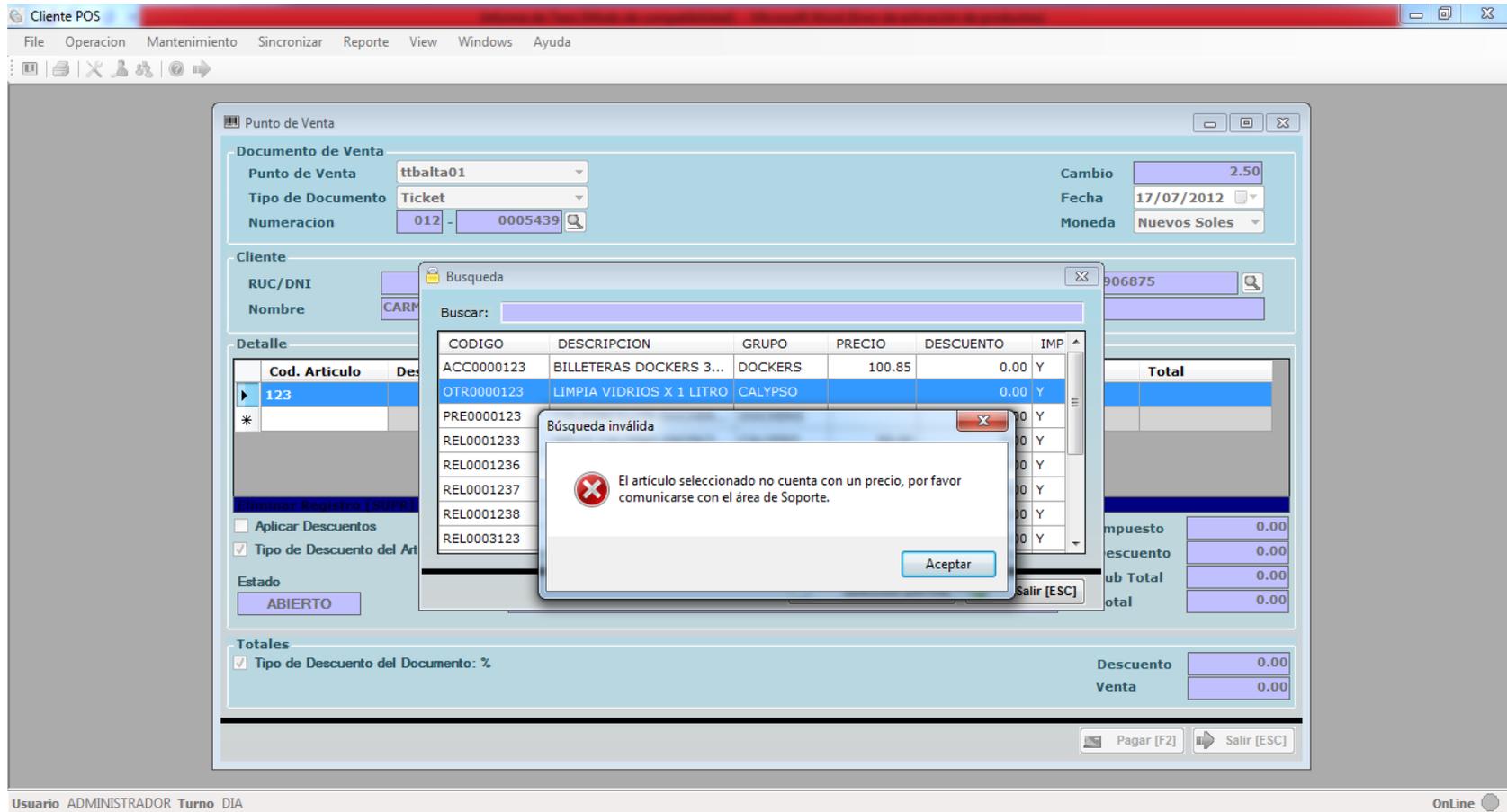
Descuento: 0.00
 Venta: 0.00

Pagar [F2] | Salir [ESC]

Usuario ADMINISTRADOR Turno DIA | No ha ingresado ningun articulo | OnLine

No se puede seleccionar un producto cuyo precio sea inválido o nulo.

Figura 53 – Validación de precio del artículo



Una vez se tenga todos los datos necesarios y debidamente validados, se puede proceder a registrar el pago de dicho documento de venta.

Figura 54 – Registro de venta

Punto de Venta

Documento de Venta

Punto de Venta: ttbalta01 Cambio: 2.50

Tipo de Documento: Ticket Fecha: 17/07/2012

Numeracion: 012 - 0005439 Moneda: Nuevos Soles

Cliente

RUC/DNI: 08906875 Codigo: C08906875

Nombre: CARMEN MONTENEGRO

Detalle

	Cod. Artículo	Descripcion Artículo	Precio	Cantidad	Dscto %	Sub Total	Igv	Total
	REL0008123	RELOJ SKAGEN 583XLSLC	821.19	1.00	0.00	821.19	147.81	969.00
	ACC0000761	BOLIGRAFOS ONLINE D03917	270.34	2.00	0.00	540.68	97.32	638.00
▶	ACC0001354	ESTUCHE FERRETTI SOLAR	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
*								

Eliminar Registro [SUPR]

Aplicar Descuentos Comentarios

Tipo de Descuento del Artículo: %

Estado: **ABIERTO**

Impuesto: 245.13

Descuento: 0.00

Sub Total: 1,361.87

Total: 1,607.00

Totales

Tipo de Descuento del Documento: %

Descuento: 0.00

Venta: 1,607.00

Pagar [F2] Salir [ESC]

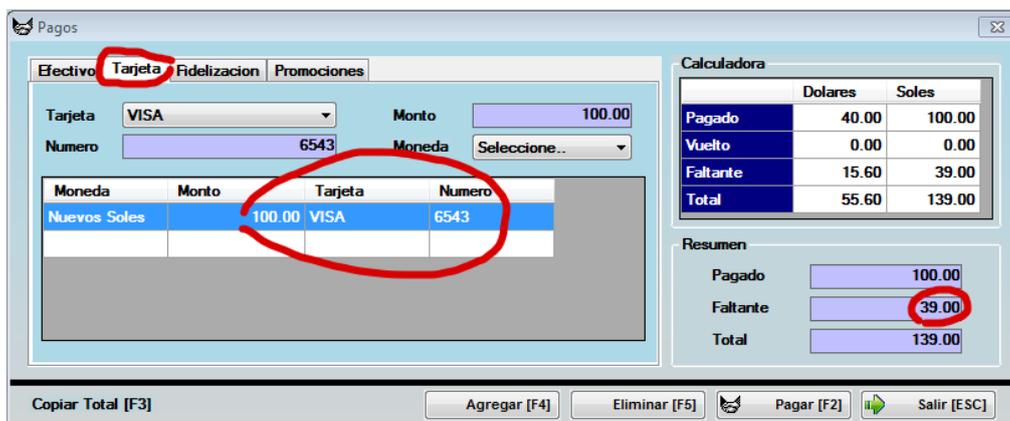
El pago hace referencia al documento de venta previamente elaborado. Pero no significa que se encuentra registrado puesto que para registrar un documento de venta se debe definir el pago primero.

Figura 55 – Validación del total apagar



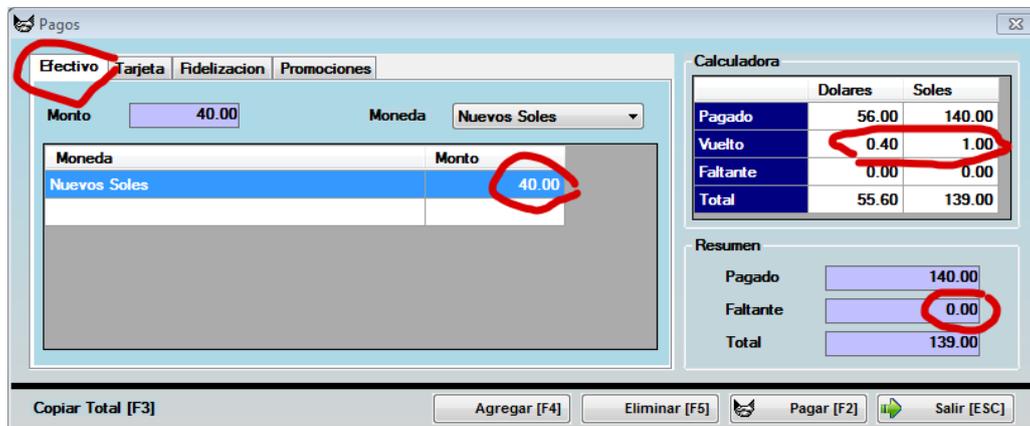
Se puede definir distintos tipos de pagos, los más frecuentes son: Efectivo y tarjeta. Para lo que es tarjeta es importante definir el tipo de tarjeta, el monto a pagar con la tarjeta y el numero de la tarjeta (por lo general los 4 últimos dígitos de la tarjeta de crédito).

Figura 56 – Validación de pago con tarjeta



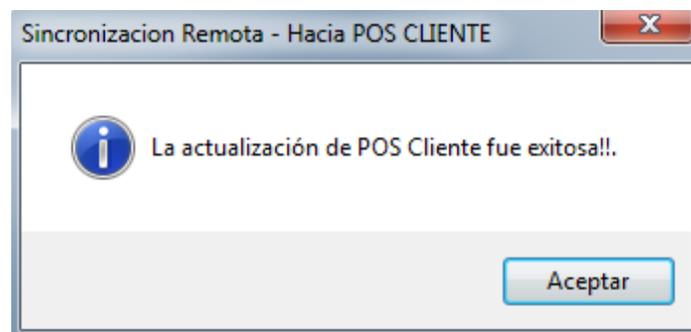
Se puede pagar con más de un tipo de pago, y a la vez identificar el monto restante por pagar y si fuera el caso el vuelto que se le debe entregar al cliente.

Figura 57 – Validación de pago en efectivo



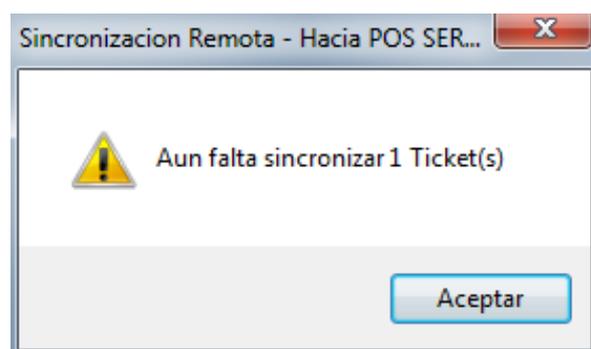
La sincronización tanto de POS Cliente a POS Server y viceversa es transparente para el usuario. Puesto que toda la migración se da de manera automática, mostrando los mensajes de confirmación según sea el caso.

Figura 58 – Confirmación de Sincronización



Si es que la migración es de Cliente hacia el servidor POS, la aplicación mostrará los documentos que aun están pendientes de migración.

Figura 59 – Sincronización automática



4.5. Estimación de Costos.

En este punto se verificará si es que la rentabilidad de implementación contribuye a los beneficios del proyecto.

4.5.1. Tiempo de implementación:

El proyecto tiene una duración de 15 semanas.

4.5.2. Costos de Hardware:

CUADRO 13- Costos Hardware

Descripción	Cantidad	Subtotal (S/.)
Laptop HP i3	1	2500.00
Impresora multifuncional Epson TX420W	1	350.00
Total		2850.00

4.5.3. Costos de Software

CUADRO 14- Costos Software

Descripción	Cantidad	Subtotal (S/.)
Visual Studio 2008	1	1700.00
SQL Server 2008 R2	1	1500.00
SAP Business One	1	0.00
Add-On Punto de Venta	1	20000.00
Total		23200.00

4.5.4. Costos de Recurso Humano

CUADRO 15- Costos Recursos Humanos

Descripción	Cantidad	Subtotal (S/.)
Analista - Programador	1	3200.00
Total		3200.00

4.5.5. Costos de Suministros y Varios

CUADRO 16- Costos Suministros y varios

Descripción	Cantidad	Precio (S/)	Subtotal (S/)
Tinta para impresora	4 unid.	38.00	152.00
Hojas A4	2 millar	18.00	36.00
USB Kingston (8 GB)	1 unid	40.00	40.00
Internet (Claro empresa)	4 meses	600.00	2400.00
Consumo Eléctrico	4 meses	115.00	460.00
Total			3088.00

4.5.6. Determinación de Beneficios

Reducción en la inversión de licencias por cada punto de venta. En promedio una empresa que adquiere la herramienta ERP SAP B.O. invierte un aproximado de 10 licencias sin contar la de los empleados encargados de las ventas.

Si identificamos un total de 20 empleados asignados en cada punto de venta, estaríamos hablando de un total de 50000 nuevos soles, pero con la solución planteada sería tan solo un monto de 2500 nuevos soles.

4.5.7. Valor Actual Neto

4.5.7.1. Valor presente de los costos

Fórmula:

$$VP_c = Ci + \sum_{i=1}^n \frac{Cn}{(1+i)^n}$$

Donde:

- VPc : Valore presente de los costos
- Ci: Costo inicial (año cero)
- Cn: Costo en el periodo n.
- n: Número de periodos
- i: Costo de oportunidad de capital

$$VP_c = (32338.00) + \left(\frac{2500.00}{(1+0.18)} + \frac{2500.00}{(1+0.18)^2} + \frac{2500.00}{(1+0.18)^3} \right)$$

$$VP_c = 37773.68$$

4.5.7.2. Valor presente de los beneficios

Fórmula:

$$VP_b = Ci + \sum_{i=1}^n \frac{Bn}{(1+i)^n}$$

Donde:

- VPb : Valore presente de los beneficios
- Ci: Costo inicial (año cero)
- Bn: Beneficio en el periodo n.
- n: Número de periodos
- i: Costo de oportunidad de capital

$$VP_b = (47500.00) + \left(\frac{47500.00}{(1+0.18)} + \frac{47500.00}{(1+0.18)^2} + \frac{47500.00}{(1+0.18)^3} \right)$$

$$VP_b = 150777.97$$

4.5.7.3. Relación Beneficio Costo (B/C)

Fórmula:

$$B/C = VP_b / VP_c$$

Donde:

- B/C : Valor actual neto
- VPc: Valor presente de los costos
- VPb: Valor presente de los beneficios

$$B/C = 150777.97 / 37773.68$$

$$B/C = 3.99$$

De estos resultados, se concluye que el sistema de punto de venta es una buena inversión para la Empresa que adquiera el ERP SAP B.O.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de investigación.

5.1.1. Según el propósito.

Metodología aplicada.

5.1.2. Según el diseño de investigación.

Cuasi experimental, que se refiere a diseños de investigación experimentales en los cuales el sujeto o grupos de sujetos de estudio no están asignados aleatoriamente. En los diseños cuasi experimentales, los sujetos no son asignados al azar, sino que están formados antes del experimento. Por tal motivo, se ha decidido usar el diseño pre y post test, lo cual servirá para verificar la equivalencia inicial de los grupos.

5.2. Diseño de investigación.

5.2.1. Material de estudio:

5.2.1.1. Población.

La población con la que se realizó la investigación proviene de una empresa que tiene implementado SAP BO, cuenta con 25 market, 23 farmacias y 20 centros de repuestos. Haciendo un total de 68 centros de beneficio y un total promedio de 2 puntos de ventas por cada uno de estos, haciendo un promedio de 136 puntos de venta en total. Teniendo establecido, como política de la empresa, que por cada punto de venta hay un vendedor o usuario de venta, se tendría que contemplar un total de 136 licencias para ventas (si no cuenta con la aplicación POS).

Luego de haber identificado el número de licencias, se estima un promedio de 850 ventas semanales por cada local (identificado como ventas manuales), haciendo un total promedio de 57800 ventas semanales por toda la cadena de locales.

CUADRO 17- Población

Población	Nro. Población
Número de usuarios	136
Puntos de venta	136
Nro. Licencias (sin solución POS)	204
Ventas semanales (todos los locales)	57800
Bloqueos por error de contraseña	15

5.2.1.2. Muestra.

Luego de hacer el cálculo de la muestra se obtiene el siguiente resultado:

CUADRO 18- Muestra

Muestra	Nro.
Número de usuarios	100
Puntos de venta	100
Nro. Licencias (sin solución POS)	100
Ventas semanales (toda la cadena)	382

5.2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

5.2.2.1. De recolección de información.

Para la recolección de información de la presente investigación se utilizó la técnica de la encuesta. El instrumento que se utilizó en la investigación consiste en un cuestionario que contiene preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple.

5.2.2.2. De procesamiento de información.

Al no poder tener acceso a los libros de registros, se hizo una pequeña revisión de los documentos manuales que se emiten al vender, en un día por un solo local en un fin de semana. Para que a partir de esta información se pueda promediar el total de ventas realizadas en un local.

5.2.3. Métodos de análisis de datos

El método utilizado para la ejecución del proyecto es la: T-STUDENT, para estimar la media de una población normalmente distribuida

CUADRO 19- Análisis de datos

Nro	la	lp	Di	Di ²
1	l1a	l1p		
2	l2a	l2p		
...
n	lna	lnp		
			$\sum_{i=1}^n Di$	$\sum_{i=1}^n Di^2$

- **Nivel de Significancia**

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

- **Definición de las Variables**

I_a = Indicador antes de la aplicación del Sistema de punto de venta.

I_p = Indicador después de la aplicación del Sistema de punto de venta.

- **Hipótesis Estadística**

Hipótesis H_0

$$H_0 = I_a - I_p \geq 0$$

Indicador sin el Sistema de punto de venta es mejor que el Indicador del Sistema de punto de venta propuesto.

Hipótesis H_a

$$H_a = I_a - I_p < 0$$

Indicador del Sistema de punto de venta propuesto es mejor que el Indicador sin el Sistema de punto de venta.

- **Estadística de la Prueba**

$$T = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{S_D}$$

Donde:

\bar{D} = Diferencia de Promedios

n = muestra

S_D = Desviación Estándar

- **La Región de Rechazo (RR)**

La Región de Rechazo es $t = t_{\alpha}$, donde t_{α} es tal que:

$$P[t > t_{\alpha}] = 0.05, \text{ donde}$$

t_{α} = valor tabular

Luego:

$$\text{RR: } t > t_{\alpha}$$

6. RESULTADOS.

6.1. Contratación de la Hipótesis.

La contratación de hipótesis se realizó con el método propuesto (Capítulo I: Análisis de Contratación) PreTest - PostTest, que nos permite aceptar o rechazar la hipótesis. Para esto se realizó una prueba por cada indicador las cuales se emplearan las siguientes formulas:

6.1.1. Prueba Z utilizando la Distribución Normal:

En donde se utiliza las siguientes ecuaciones.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}\right)}}$$

6.1.2. Escala de valoración Likert:

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomo como base la escala de Likert (rango de ponderación: [1-5]).

CUADRO 20 - Valoración de Likert

INICIALES	SIGNIFICADO	PUNTOS
E	Excelente	5
B	Bueno	4
R	Regular	3
M	Malo	2
P	Pésimo	1

6.2. Contrastación de los indicadores del proyecto.

6.2.1. Prueba de la hipótesis para el indicador cuantitativo:

Costo por uso de licencias.

6.2.1.1. Definición de Variables.

Va: Costo total por licencias sin el sistema de punto de venta. (S/.)

Vp: Costo total por licencias con el sistema de punto de venta. (S/.)

6.2.1.2. Hipótesis Estadística.

Hipótesis H0: Costo total por licencias sin el sistema de punto de venta es menor o igual que el Costo total por licencias con el sistema de punto de venta.

$$H0: Va - Vp \leq 0$$

Hipótesis Ha: Costo total por licencias sin el sistema de punto de venta es mayor que el Costo total por licencias con el sistema punto de venta.

$$Ha: Va - Vp > 0$$

6.2.1.3. Nivel de significancia

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

6.2.1.4. Estadígrafo de contraste.

Costo por licencia:

CUADRO 21 - Estadígrafo – Costos por uso de licencia

Nro. Usuarios	\bar{V}_a	\bar{V}_p	$X_i - \bar{X}$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2500.00	2500.00	-123750.00	0.00	15314062500.00	0.00
2	5000.00	2500.00	-121250.00	0.00	14701562500.00	0.00
3	7500.00	2500.00	-118750.00	0.00	14101562500.00	0.00
4	10000.00	2500.00	-116250.00	0.00	13514062500.00	0.00
5	12500.00	2500.00	-113750.00	0.00	12939062500.00	0.00
6	15000.00	2500.00	-111250.00	0.00	12376562500.00	0.00
7	17500.00	2500.00	-108750.00	0.00	11826562500.00	0.00
8	20000.00	2500.00	-106250.00	0.00	11289062500.00	0.00
9	22500.00	2500.00	-103750.00	0.00	10764062500.00	0.00
10	25000.00	2500.00	-101250.00	0.00	10251562500.00	0.00
11	27500.00	2500.00	-98750.00	0.00	9751562500.00	0.00

12	30000.00	2500.00	-96250.00	0.00	9264062500.00	0.00
13	32500.00	2500.00	-93750.00	0.00	8789062500.00	0.00
14	35000.00	2500.00	-91250.00	0.00	8326562500.00	0.00
15	37500.00	2500.00	-88750.00	0.00	7876562500.00	0.00
16	40000.00	2500.00	-86250.00	0.00	7439062500.00	0.00
17	42500.00	2500.00	-83750.00	0.00	7014062500.00	0.00
18	45000.00	2500.00	-81250.00	0.00	6601562500.00	0.00
19	47500.00	2500.00	-78750.00	0.00	6201562500.00	0.00
20	50000.00	2500.00	-76250.00	0.00	5814062500.00	0.00
21	52500.00	2500.00	-73750.00	0.00	5439062500.00	0.00
22	55000.00	2500.00	-71250.00	0.00	5076562500.00	0.00
23	57500.00	2500.00	-68750.00	0.00	4726562500.00	0.00
24	60000.00	2500.00	-66250.00	0.00	4389062500.00	0.00
25	62500.00	2500.00	-63750.00	0.00	4064062500.00	0.00
26	65000.00	2500.00	-61250.00	0.00	3751562500.00	0.00
27	67500.00	2500.00	-58750.00	0.00	3451562500.00	0.00
28	70000.00	2500.00	-56250.00	0.00	3164062500.00	0.00
29	72500.00	2500.00	-53750.00	0.00	2889062500.00	0.00
30	75000.00	2500.00	-51250.00	0.00	2626562500.00	0.00
31	77500.00	2500.00	-48750.00	0.00	2376562500.00	0.00
32	80000.00	2500.00	-46250.00	0.00	2139062500.00	0.00
33	82500.00	2500.00	-43750.00	0.00	1914062500.00	0.00
34	85000.00	2500.00	-41250.00	0.00	1701562500.00	0.00
35	87500.00	2500.00	-38750.00	0.00	1501562500.00	0.00
36	90000.00	2500.00	-36250.00	0.00	1314062500.00	0.00
37	92500.00	2500.00	-33750.00	0.00	1139062500.00	0.00
38	95000.00	2500.00	-31250.00	0.00	976562500.00	0.00
39	97500.00	2500.00	-28750.00	0.00	826562500.00	0.00
40	100000.00	2500.00	-26250.00	0.00	689062500.00	0.00
41	102500.00	2500.00	-23750.00	0.00	564062500.00	0.00
42	105000.00	2500.00	-21250.00	0.00	451562500.00	0.00
43	107500.00	2500.00	-18750.00	0.00	351562500.00	0.00
44	110000.00	2500.00	-16250.00	0.00	264062500.00	0.00
45	112500.00	2500.00	-13750.00	0.00	189062500.00	0.00
46	115000.00	2500.00	-11250.00	0.00	126562500.00	0.00
47	117500.00	2500.00	-8750.00	0.00	76562500.00	0.00
48	120000.00	2500.00	-6250.00	0.00	39062500.00	0.00
49	122500.00	2500.00	-3750.00	0.00	14062500.00	0.00
50	125000.00	2500.00	-1250.00	0.00	1562500.00	0.00
51	127500.00	2500.00	1250.00	0.00	1562500.00	0.00
52	130000.00	2500.00	3750.00	0.00	14062500.00	0.00
53	132500.00	2500.00	6250.00	0.00	39062500.00	0.00
54	135000.00	2500.00	8750.00	0.00	76562500.00	0.00
55	137500.00	2500.00	11250.00	0.00	126562500.00	0.00
56	140000.00	2500.00	13750.00	0.00	189062500.00	0.00
57	142500.00	2500.00	16250.00	0.00	264062500.00	0.00
58	145000.00	2500.00	18750.00	0.00	351562500.00	0.00
59	147500.00	2500.00	21250.00	0.00	451562500.00	0.00
60	150000.00	2500.00	23750.00	0.00	564062500.00	0.00
61	152500.00	2500.00	26250.00	0.00	689062500.00	0.00

62	155000.00	2500.00	28750.00	0.00	826562500.00	0.00
63	157500.00	2500.00	31250.00	0.00	976562500.00	0.00
64	160000.00	2500.00	33750.00	0.00	1139062500.00	0.00
65	162500.00	2500.00	36250.00	0.00	1314062500.00	0.00
66	165000.00	2500.00	38750.00	0.00	1501562500.00	0.00
67	167500.00	2500.00	41250.00	0.00	1701562500.00	0.00
68	170000.00	2500.00	43750.00	0.00	1914062500.00	0.00
69	172500.00	2500.00	46250.00	0.00	2139062500.00	0.00
70	175000.00	2500.00	48750.00	0.00	2376562500.00	0.00
71	177500.00	2500.00	51250.00	0.00	2626562500.00	0.00
72	180000.00	2500.00	53750.00	0.00	2889062500.00	0.00
73	182500.00	2500.00	56250.00	0.00	3164062500.00	0.00
74	185000.00	2500.00	58750.00	0.00	3451562500.00	0.00
75	187500.00	2500.00	61250.00	0.00	3751562500.00	0.00
76	190000.00	2500.00	63750.00	0.00	4064062500.00	0.00
77	192500.00	2500.00	66250.00	0.00	4389062500.00	0.00
78	195000.00	2500.00	68750.00	0.00	4726562500.00	0.00
79	197500.00	2500.00	71250.00	0.00	5076562500.00	0.00
80	200000.00	2500.00	73750.00	0.00	5439062500.00	0.00
81	202500.00	2500.00	76250.00	0.00	5814062500.00	0.00
82	205000.00	2500.00	78750.00	0.00	6201562500.00	0.00
83	207500.00	2500.00	81250.00	0.00	6601562500.00	0.00
84	210000.00	2500.00	83750.00	0.00	7014062500.00	0.00
85	212500.00	2500.00	86250.00	0.00	7439062500.00	0.00
86	215000.00	2500.00	88750.00	0.00	7876562500.00	0.00
87	217500.00	2500.00	91250.00	0.00	8326562500.00	0.00
88	220000.00	2500.00	93750.00	0.00	8789062500.00	0.00
89	222500.00	2500.00	96250.00	0.00	9264062500.00	0.00
90	225000.00	2500.00	98750.00	0.00	9751562500.00	0.00
91	227500.00	2500.00	101250.00	0.00	10251562500.00	0.00
92	230000.00	2500.00	103750.00	0.00	10764062500.00	0.00
93	232500.00	2500.00	106250.00	0.00	11289062500.00	0.00
94	235000.00	2500.00	108750.00	0.00	11826562500.00	0.00
95	237500.00	2500.00	111250.00	0.00	12376562500.00	0.00
96	240000.00	2500.00	113750.00	0.00	12939062500.00	0.00
97	242500.00	2500.00	116250.00	0.00	13514062500.00	0.00
98	245000.00	2500.00	118750.00	0.00	14101562500.00	0.00
99	247500.00	2500.00	121250.00	0.00	14701562500.00	0.00
100	250000.00	2500.00	123750.00	0.00	15314062500.00	0.00
Suma	12625000.00	250000.00			520781250000.00	0.00
Promedio	126250.00	2500.00				
Varianza	5207812500.00	0.00				

6.2.1.5. Calculo de Z:

$$Z_c = \frac{(126250.00 - 2500.00)}{\sqrt{\frac{5207812500.00}{100} + \frac{0}{100}}}$$

$Z_c = 17.15$

6.2.1.6. Conclusiones:

Puesto que $Z_c = 17.15$ calculado es mayor que $Z_\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Por lo tanto se concluye entonces que el costo por uso de licencias es menor con la aplicación de punto de venta que sin la aplicación, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

6.2.2. Prueba de la hipótesis para el indicador cuantitativo:

Número de usuarios por punto de venta.

6.2.2.1. Definición de Variables.

Va: Número de usuarios sin el sistema de punto de venta.
(Usuarios)

Vp: Número de usuarios con el sistema de punto de venta.
(Usuarios)

6.2.2.2. Hipótesis Estadística.

Hipótesis H_0 : El número de usuarios sin el sistema de punto de venta es mayo o igual que el número de usuarios con el sistema de punto de venta.

$$H_0: V_a - V_p \geq 0$$

Hipótesis H_a : El número de usuarios sin el sistema de punto de venta es menor que el número de usuarios con el sistema de punto de venta.

$$H_a: V_a - V_p < 0$$

6.2.2.3. Nivel de significancia

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

6.2.2.4. Estadígrafo de contraste.

Número de usuarios (se tiene como restricción 3 usuarios máximos) por punto de venta:

CUADRO 22 - Estadígrafo – Usuarios por punto de venta

Nro. Licencias	\bar{V}_a	\bar{V}_p	$X_i - \bar{X}$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	1.00	3.00	-49.50	-148.50	2450.25	22052.25
2	2.00	6.00	-48.50	-145.50	2352.25	21170.25
3	3.00	9.00	-47.50	-142.50	2256.25	20306.25
4	4.00	12.00	-46.50	-139.50	2162.25	19460.25
5	5.00	15.00	-45.50	-136.50	2070.25	18632.25
6	6.00	18.00	-44.50	-133.50	1980.25	17822.25
7	7.00	21.00	-43.50	-130.50	1892.25	17030.25
8	8.00	24.00	-42.50	-127.50	1806.25	16256.25
9	9.00	27.00	-41.50	-124.50	1722.25	15500.25
10	10.00	30.00	-40.50	-121.50	1640.25	14762.25
11	11.00	33.00	-39.50	-118.50	1560.25	14042.25
12	12.00	36.00	-38.50	-115.50	1482.25	13340.25
13	13.00	39.00	-37.50	-112.50	1406.25	12656.25
14	14.00	42.00	-36.50	-109.50	1332.25	11990.25
15	15.00	45.00	-35.50	-106.50	1260.25	11342.25
16	16.00	48.00	-34.50	-103.50	1190.25	10712.25
17	17.00	51.00	-33.50	-100.50	1122.25	10100.25
18	18.00	54.00	-32.50	-97.50	1056.25	9506.25
19	19.00	57.00	-31.50	-94.50	992.25	8930.25
20	20.00	60.00	-30.50	-91.50	930.25	8372.25
21	21.00	63.00	-29.50	-88.50	870.25	7832.25
22	22.00	66.00	-28.50	-85.50	812.25	7310.25
23	23.00	69.00	-27.50	-82.50	756.25	6806.25
24	24.00	72.00	-26.50	-79.50	702.25	6320.25
25	25.00	75.00	-25.50	-76.50	650.25	5852.25
26	26.00	78.00	-24.50	-73.50	600.25	5402.25
27	27.00	81.00	-23.50	-70.50	552.25	4970.25
28	28.00	84.00	-22.50	-67.50	506.25	4556.25
29	29.00	87.00	-21.50	-64.50	462.25	4160.25
30	30.00	90.00	-20.50	-61.50	420.25	3782.25
31	31.00	93.00	-19.50	-58.50	380.25	3422.25
32	32.00	96.00	-18.50	-55.50	342.25	3080.25
33	33.00	99.00	-17.50	-52.50	306.25	2756.25
34	34.00	102.00	-16.50	-49.50	272.25	2450.25
35	35.00	105.00	-15.50	-46.50	240.25	2162.25
36	36.00	108.00	-14.50	-43.50	210.25	1892.25
37	37.00	111.00	-13.50	-40.50	182.25	1640.25
38	38.00	114.00	-12.50	-37.50	156.25	1406.25
39	39.00	117.00	-11.50	-34.50	132.25	1190.25
40	40.00	120.00	-10.50	-31.50	110.25	992.25
41	41.00	123.00	-9.50	-28.50	90.25	812.25
42	42.00	126.00	-8.50	-25.50	72.25	650.25
43	43.00	129.00	-7.50	-22.50	56.25	506.25
44	44.00	132.00	-6.50	-19.50	42.25	380.25
45	45.00	135.00	-5.50	-16.50	30.25	272.25
46	46.00	138.00	-4.50	-13.50	20.25	182.25

47	47.00	141.00	-3.50	-10.50	12.25	110.25
48	48.00	144.00	-2.50	-7.50	6.25	56.25
49	49.00	147.00	-1.50	-4.50	2.25	20.25
50	50.00	150.00	-0.50	-1.50	0.25	2.25
51	51.00	153.00	0.50	1.50	0.25	2.25
52	52.00	156.00	1.50	4.50	2.25	20.25
53	53.00	159.00	2.50	7.50	6.25	56.25
54	54.00	162.00	3.50	10.50	12.25	110.25
55	55.00	165.00	4.50	13.50	20.25	182.25
56	56.00	168.00	5.50	16.50	30.25	272.25
57	57.00	171.00	6.50	19.50	42.25	380.25
58	58.00	174.00	7.50	22.50	56.25	506.25
59	59.00	177.00	8.50	25.50	72.25	650.25
60	60.00	180.00	9.50	28.50	90.25	812.25
61	61.00	183.00	10.50	31.50	110.25	992.25
62	62.00	186.00	11.50	34.50	132.25	1190.25
63	63.00	189.00	12.50	37.50	156.25	1406.25
64	64.00	192.00	13.50	40.50	182.25	1640.25
65	65.00	195.00	14.50	43.50	210.25	1892.25
66	66.00	198.00	15.50	46.50	240.25	2162.25
67	67.00	201.00	16.50	49.50	272.25	2450.25
68	68.00	204.00	17.50	52.50	306.25	2756.25
69	69.00	207.00	18.50	55.50	342.25	3080.25
70	70.00	210.00	19.50	58.50	380.25	3422.25
71	71.00	213.00	20.50	61.50	420.25	3782.25
72	72.00	216.00	21.50	64.50	462.25	4160.25
73	73.00	219.00	22.50	67.50	506.25	4556.25
74	74.00	222.00	23.50	70.50	552.25	4970.25
75	75.00	225.00	24.50	73.50	600.25	5402.25
76	76.00	228.00	25.50	76.50	650.25	5852.25
77	77.00	231.00	26.50	79.50	702.25	6320.25
78	78.00	234.00	27.50	82.50	756.25	6806.25
79	79.00	237.00	28.50	85.50	812.25	7310.25
80	80.00	240.00	29.50	88.50	870.25	7832.25
81	81.00	243.00	30.50	91.50	930.25	8372.25
82	82.00	246.00	31.50	94.50	992.25	8930.25
83	83.00	249.00	32.50	97.50	1056.25	9506.25
84	84.00	252.00	33.50	100.50	1122.25	10100.25
85	85.00	255.00	34.50	103.50	1190.25	10712.25
86	86.00	258.00	35.50	106.50	1260.25	11342.25
87	87.00	261.00	36.50	109.50	1332.25	11990.25
88	88.00	264.00	37.50	112.50	1406.25	12656.25
89	89.00	267.00	38.50	115.50	1482.25	13340.25
90	90.00	270.00	39.50	118.50	1560.25	14042.25
91	91.00	273.00	40.50	121.50	1640.25	14762.25
92	92.00	276.00	41.50	124.50	1722.25	15500.25
93	93.00	279.00	42.50	127.50	1806.25	16256.25
94	94.00	282.00	43.50	130.50	1892.25	17030.25
95	95.00	285.00	44.50	133.50	1980.25	17822.25
96	96.00	288.00	45.50	136.50	2070.25	18632.25

97	97.00	291.00	46.50	139.50	2162.25	19460.25
98	98.00	294.00	47.50	142.50	2256.25	20306.25
99	99.00	297.00	48.50	145.50	2352.25	21170.25
100	100.00	300.00	49.50	148.50	2450.25	22052.25
Suma	5050.00	15150.00			83325.00	749925.00
Promedio	50.50	151.50				
Varianza	833.25	7499.25				

6.2.2.5. Cálculo de Z:

$$Z_c = \frac{(5050.00 - 15150.00)}{\sqrt{\frac{833.25}{100} + \frac{7499.25}{100}}}$$

$$Z_c = -11.07$$

6.2.2.6. Conclusiones:

Puesto que $Z_c = -11.07$ calculado es mayor que $Z_\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $> 1.645 <$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Por lo tanto se concluye entonces que el número de usuarios por punto de venta es menor sin la aplicación de punto de venta que con la aplicación, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

6.2.3. Prueba de la hipótesis para el indicador cuantitativo:

Tiempo de registro de venta por usuario en un día.

6.2.3.1. Definición de Variables.

Va: Tiempo de registro de venta sin el sistema de punto de venta (Segundos).

Vp: Tiempo de registro de venta con el sistema de punto de venta (Segundos).

6.2.3.2. Hipótesis Estadística.

Hipótesis H_0 : Tiempo de registro de venta sin el sistema de punto de venta es menor o igual que el Tiempo de registro de venta con el sistema de punto de venta.

$$H_0: V_a - V_p \leq 0$$

Hipótesis H_a : Tiempo de registro de venta sin el sistema de punto de venta es mayor que el Tiempo de registro de venta con el sistema de punto de venta.

$$H_a: V_a - V_p > 0$$

6.2.3.3. Nivel de significancia

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

6.2.3.4. Estadígrafo de contraste.

Tiempo de registro de venta:

CUADRO 23 - Estadígrafo – Tiempo de registro de venta por usuario

Nro. Registros	\bar{V}_a	\bar{V}_p	$X_i - \bar{X}$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	17	11	-13	-2	163	4
2	28	9	-2	-4	3	16
3	19	15	-11	2	116	4
4	27	14	-3	1	8	1
5	31	9	1	-4	2	16
6	20	18	-10	5	95	25
7	36	5	6	-8	39	64
8	23	10	-7	-3	46	9
9	33	10	3	-3	10	9
10	20	19	-10	6	95	36
11	43	6	13	-7	175	49
12	34	19	4	6	18	36
13	28	17	-2	4	3	16
14	14	13	-16	0	248	0
15	23	9	-7	-4	46	16
16	34	20	4	7	18	49
17	48	9	18	-4	333	16
18	22	7	-8	-6	60	36
19	44	19	14	6	203	36
20	40	10	10	-3	105	9
21	44	12	14	-1	203	1
22	45	20	15	7	232	49
23	28	9	-2	-4	3	16
24	24	17	-6	4	33	16
25	29	17	-1	4	1	16
26	31	7	1	-6	2	36
27	30	18	0	5	0	25
28	26	12	-4	-1	14	1
29	13	17	-17	4	281	16
30	24	18	-6	5	33	25
31	27	11	-3	-2	8	4
32	29	13	-1	0	1	0
33	14	11	-16	-2	248	4
34	46	12	16	-1	264	1
35	50	7	20	-6	410	36
36	41	14	11	1	126	1
37	48	8	18	-5	333	25
38	22	19	-8	6	60	36

39	48	16	18	3	333	9
40	16	9	-14	-4	189	16
41	15	11	-15	-2	218	4
42	41	8	11	-5	126	25
43	32	8	2	-5	5	25
44	31	20	1	7	2	49
45	13	19	-17	6	281	36
46	33	20	3	7	10	49
47	19	15	-11	2	116	4
48	33	17	3	4	10	16
49	29	8	-1	-5	1	25
50	20	18	-10	5	95	25
51	38	12	8	-1	68	1
52	44	13	14	0	203	0
53	39	6	9	-7	85	49
54	14	16	-16	3	248	9
55	17	9	-13	-4	163	16
Suma	1637	716			6190	1113
Promedio	30	13				
Varianza	113	20				

6.2.3.5. Cálculo de Z:

$$Z_c = \frac{(30 - 13)}{\sqrt{\frac{113}{55} + \frac{20}{55}}}$$

Z_c = 11

6.2.3.6. Conclusiones:

Puesto que Z_c = 11 calculado es mayor que Z_α = 1.645 y estando este valor dentro de la región de rechazo < 1.645 >, entonces se rechaza H₀ y por consiguiente se acepta H_a.

Por lo tanto se concluye entonces que el tiempo de registro de venta por usuario en un día es menor con la aplicación de punto de venta que sin la aplicación, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

6.2.4. Prueba de la hipótesis para el indicador cualitativo:

Nivel de satisfacción del usuario.

6.2.4.1. Definición de Variables.

Va: Nivel de satisfacción de usuario sin el sistema de punto de venta.

Vp: Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de punto de venta.

6.2.4.2. Hipótesis Estadística.

Hipótesis H0: Nivel de satisfacción de usuario sin el sistema de punto de venta es mayo o igual que el Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de punto de venta.

$$H_0: V_a - V_p \geq 0$$

Hipótesis Ha: Nivel de satisfacción de usuario con el sistema de punto de venta es mayor que el Nivel de satisfacción de usuario sin el sistema de punto de venta.

$$H_a: V_a - V_p < 0$$

6.2.4.3. Nivel de significancia

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

6.2.4.4. Contrastación Pre y Pos - Test.

Resultados Pre-Test:

CUADRO 24 - Contrastación Pre Test – Nivel de satisfacción

Nro.	PREGUNTA	E	B	R	M	P	Puntaje	Promedio
		5	4	3	2	1		
1	Considerando las herramientas que tenga a disposición ¿Cómo califica el registro de ventas en su tienda?	3	29	47	21	0	314	3.14
2	¿Cómo considera el tiempo que le toma registrar uno o más productos?	0	23	47	30	0	293	2.93

3	¿Si tendría que calificar el tiempo estimado para el registro de un documento de venta, cual cree que sería el resultado?	5	29	27	39	0	300	3.00
4	¿Cree usted que el tiempo que le toma identificar un artículo es satisfactorio?	0	24	37	39	0	285	2.85
5	¿Una vez identificado todos los productos que el cliente solicitó, considera usted que la forma de calcular el monto a pagar es la adecuada?	6	31	33	30	0	313	3.13
6	¿Una vez tenga que cuadrar su caja, cómo calificaría usted la forma de poder hacerlo?	0	32	37	31	0	301	3.01
7	¿A pesar de brindar una buena atención, cómo considera actualmente la satisfacción de los clientes una vez finalizada la venta?	4	27	39	30	0	305	3.05

Resultados Pos-Test:

CUADRO 25 - Contrastación Pos Test – Nivel de satisfacción

Nro.	PREGUNTA	E	B	R	M	P	Puntaje	Promedio
		5	4	3	2	1		
1	Considerando las herramientas que tenga a disposición ¿Cómo califica el registro de ventas en su tienda?	8	42	31	19	0	339	3.39
2	¿Cómo considera el tiempo que le toma registrar uno o más productos?	11	36	34	19	0	339	3.39
3	¿Si tendría que calificar el tiempo estimado para el registro de un documento de venta, cual cree que sería el resultado?	12	44	29	15	0	353	3.53

4	¿Cree usted que el tiempo que le toma identificar un artículo es satisfactorio?	14	35	31	20	0	343	3.43
5	¿Una vez identificado todos los productos que el cliente solicitó, considera usted que la forma de calcular el monto a pagar es la adecuada?	17	42	29	12	0	364	3.64
6	¿Una vez tenga que cuadrar su caja, cómo calificaría usted la forma de poder hacerlo?	11	41	27	21	0	342	3.42
7	¿A pesar de brindar una buena atención, cómo considera actualmente la satisfacción de los clientes una vez finalizada la venta?	15	40	28	17	0	353	3.53

6.2.4.5. Resultados:

CUADRO 26 - Resultados – Nivel de satisfacción

PREGUNTA	PRE TEST	POS TEST	D ₁	(D ₁) ²
1	3.14	3.39	-0.25	0.0625
2	2.93	3.39	-0.46	0.2116
3	3.00	3.53	-0.53	0.2809
4	2.85	3.43	-0.58	0.3364
5	3.13	3.64	-0.51	0.2601
6	3.01	3.42	-0.41	0.1681
7	3.05	3.53	-0.48	0.2304
TOTAL	21.11	24.33	-3.22	1.55

Diferencia promedio:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{-3.22}{100}$$

$$\bar{D} = -0.0322$$

Desviación:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{100(1.55) - (-3.22)^2}{100(100-1)}$$

$$S_D^2 = 0.01461$$

Calculo de T:

$$T = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}}$$

$$T = \frac{-0.0322\sqrt{100}}{\sqrt{0.01461}}$$

$$T = -2.6640$$

6.2.4.6. Conclusiones:

Puesto que $T = -2.6640$ calculado es menor que $Z\alpha = -1.835$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< -1.835 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Por lo tanto se concluye entonces que el nivel de satisfacción del usuario con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95% llega a ser exitosa.

6.2.5. Prueba de la hipótesis para el indicador cualitativo:

Nivel de satisfacción de envío de información.

6.2.5.1. Definición de Variables.

Va: Nivel de satisfacción de envío de información sin el sistema de punto de venta.

Vp: Nivel de satisfacción de envío de información con el sistema de punto de venta.

6.2.5.2. Hipótesis Estadística.

Hipótesis H0: Nivel de satisfacción de envío de información sin el sistema de punto de venta es mayor o igual que el nivel de satisfacción de envío de información con el sistema de punto de venta.

$$H_0: V_a - V_p \geq 0$$

Hipótesis Ha: Nivel de satisfacción de envío de información con el sistema de punto de venta es mayor que el nivel de satisfacción de envío de información sin el sistema de punto de venta.

$$H_a: V_a - V_p < 0$$

6.2.5.3. Nivel de significancia

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

6.2.5.4. Contrastación Pre y Pos - Test.

Resultados Pre-Test:

CUADRO 27 - Contrastación Pre Test – Nivel de satisfacción envío

Nro.	PREGUNTA	E	B	R	M	P	Puntaje	Promedio
		5	4	3	2	1		
1	¿Cómo califica usted el tiempo de actualización de la información que maneja en su tienda?	7	32	39	22	0	324	3.24
2	¿Cómo considera usted el tiempo de respuesta tomado por la sede central?	5	28	39	28	0	310	3.10

3	¿Cómo califica usted la forma de actualizar la información en su tienda?	8	18	29	45	0	289	2.89
4	¿Cómo considera usted el registro diario de su tienda?	6	21	33	40	0	293	2.93
5	¿Cómo califica usted la renovación de stock en su tienda?	4	26	39	31	0	303	3.03

Resultados Pos-Test:

CUADRO 28 - Contrastación Pos Test – Nivel de satisfacción envío

Nro.	PREGUNTA	E	B	R	M	P	Puntaje	Promedio
		5	4	3	2	1		
1	¿Cómo califica usted el tiempo de actualización de la información que maneja en su tienda?	21	39	28	12	0	369	3.69
2	¿Cómo considera usted el tiempo de respuesta tomado por la sede central?	22	35	30	13	0	366	3.66
3	¿Cómo califica usted la forma de actualizar la información en su tienda?	19	41	25	15	0	364	3.64
4	¿Cómo considera usted el registro diario de su tienda?	24	34	25	17	0	365	3.65
5	¿Cómo califica usted la renovación de stock en su tienda?	21	42	25	12	0	372	3.72

6.2.5.5. Resultados:

CUADRO 29 - Resultados – Nivel de satisfacción envío

PREGUNTA	PRE TEST	POS TEST	D ₁	(D ₁) ²
1	3.24	3.69	-0.45	0.2025
2	3.10	3.66	-0.56	0.3136
3	2.89	3.64	-0.75	0.5625
4	2.93	3.65	-0.72	0.5184
5	3.03	3.72	-0.69	0.4761
TOTAL	15.19	18.36	-3.17	2.0731

Diferencia promedio:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{-3.17}{100}$$

$$\bar{D} = -0.0317$$

Desviación:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{100(2.0731) - (-3.17)^2}{100(100-1)}$$

$$S_D^2 = 0.019925$$

Calculo de T:

$$T = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}}$$

$$T = \frac{-0.0317\sqrt{100}}{\sqrt{0.019925}}$$

$$T = -2.457$$

6.2.5.6. Conclusiones:

Puesto que $T = -2.2457$ calculado es menor que $Z\alpha = -1.835$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< -1.835 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Por lo tanto se concluye entonces que el nivel de satisfacción del envío de información con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95% llega a ser exitoso.

7. DISCUSIÓN.

7.1. Indicador: Costo por uso de licencias:

Comparación del indicador de costos por uso de licencias sin la aplicación de punto de venta (V_A) y con la aplicación de punto de venta (V_p).

CUADRO 30 – Discusión, costo por uso de licencias

Va	Vp	Diferencia
Costo (S/)	Costo (S/)	Costo (S/)
126250.00	2500.00	123750.00

Se puede observar que el Indicador Costo por uso de licencia sin la aplicación de punto de venta es de 126250.00 Nuevos Soles y el costo por uso de licencias con la aplicación de punto de venta es de 2500.00 Nuevos Soles, lo que representa una diferencia de 123750.00 Nuevos Soles.

7.2. Indicador: Número de usuarios por punto de venta

Comparación del indicador de número de usuarios por punto de venta sin la aplicación de punto de venta (V_A) y con la aplicación de punto de venta (V_p).

CUADRO 31 – Discusión, número de usuarios por punto de venta

Va	Vp	Incremento
# (Unid.)	# (Unid.)	# (Unid.)
51	152	101

Se puede observar que el Indicador número de usuarios por punto de venta sin la aplicación de punto de venta es de 51 Usuarios y el número de usuarios por punto de venta con la aplicación de punto de venta es de 152 usuarios, lo que representa un incremento de 101 usuarios.

7.3. Indicador: tiempo de registro de venta por usuario en un día

Comparación del indicador de tiempo de registro de venta por usuario en un día sin la aplicación de punto de venta (V_A) y con la aplicación de punto de venta (V_p).

CUADRO 32 – Discusión, tiempo de registro de venta

Va	Vp	Incremento
Tiempo (Seg.)	Tiempo (Seg.)	Tiempo (Seg.)
30	13	17

Se puede observar que el Indicador tiempo de registro de venta por usuario en un día sin la aplicación de punto de venta es de 30 segundos y el tiempo de registro de venta por usuario en un día con la aplicación de punto de venta es de 13 segundos, lo que representa un decremento de 17 segundos.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1. Conclusiones

- ✓ Luego de implementar la herramienta ERP SAP Business One, podemos reconocer los siguientes beneficios:
 - Solo un sistema para manejar muchos procesos comerciales
 - Integración entre las funciones de las aplicaciones
 - Reduce los costos de gerencia
 - Incrementa el retorno de inversión
 - Fuente de Infraestructura abierta

- ✓ La implementación de una aplicación de punto de venta es factible y económicamente rentable. Puesto que disminuye el costo de inversión, acelera el mantenimiento de ventas y facilita la disponibilidad de la información.

- ✓ Se sabe que una implementación de SAP B.O. es económicamente factible para medianas y pequeñas empresas. Sin embargo la implementación no abarca el costo de licencias, puesto que se debe adquirir un número de licencias en relación a la cantidad de usuarios que manejarán la herramienta (sería lo ideal). Pero esto podría producir un costo elevado de implementación si es que la empresa contara con un rubro de retail. Para evitar que el costo de licencia sea elevado, en una empresa de retail, se ha llegado a la conclusión de que se debe implementar la aplicación de punto de venta. Ya que esta aplicación sólo necesita una licencia SAP B.O. para poder operar.

- ✓ Teniendo claro que el número de usuarios disponibles para operar en las tiendas está relacionado con el número de licencias adquiridas por la empresa de retail, se puede corroborar que la cantidad de usuarios puede ser limitada para evitar costos elevados. Por lo que se ha confirmado que la aplicación de punto de venta permite una cantidad ilimitada de usuarios que puedan operar en las tiendas y registrar los documentos de venta sin ninguna restricción de disponibilidad. Logrando de esta manera que el número de usuarios sea gestionado sin ninguna limitante y acelerando el proceso de atención al cliente.

- ✓ Sabemos que hoy en día la atención al cliente es primordial para que un negocio pueda ser rentable a largo plazo, para esto es importante que el usuario tenga disponibilidad inmediata a la información (artículos, precios, clientes, etc) y de esta manera logre una atención más eficaz y rápida. Por lo que se logró apreciar que si la información se maneja de manera local, la disponibilidad es 100% inmediata, mientras que si se tiene que acceder a la información de manera remota surgen varias contrariedades que podrían perjudicar en la buena atención hacia el cliente.

8.2. Recomendaciones.

- ✓ Identificar si es que el giro de negocio cumple con procesos de retail.
- ✓ Gestionar la cantidad de usuarios a trabajar en los puntos de venta.
- ✓ Realizar una buena capacitación, eficiente y muy organizada, de tal forma que no le quede ninguna duda al usuario al momento de manejar la aplicación
- ✓ Tener muy bien configurado el sistema de red en la máquina donde se aloja el POS Cliente.
- ✓ Manejar una licencia exclusiva para la aplicación, puesto que sería muy inconveniente que ésta licencia se manipule con diversas funcionalidades.
- ✓ Identificar los campos de usuarios usados en SAP BO antes de implementar la aplicación POS, y tener estos campos muy bien definidos para que no exista cambios a futuro, ya que esto conllevaría a una actualización de la aplicación POS Servidor.

9. FUENTES DE REFERENCIA.

- [01] Kumar, K., y Hillegersberg, J. v. Enterprise resource planning: Introduction. Communications of the ACM, 2000.
- [02] Orton y Marlene. Summit: ERP software. Summit, 2004
- [03] Reuther, D., y Chattopadhyay, G. Critical factors for enterprise resources planning, 2004
- [04] Rodríguez Ortega, Ramiro. "ERP en la administración de proyectos de construcción", 2003
- [05] Francisco Charte Ojeda, SQL Server 2008. Ediciones Anaya Multimedia, 2009.
- [06] Ediciones Anaya Multimedia, La Biblia Microsoft Visual Basic 2008. Año de edición 2009.
- [07] Thomas Teufel, Monika Nguyen Nam, Roland Heun. SAP Business one, Thomson/Course Technology, 2005.
- [08] Robert Mayerhofer, Introducción a Sap Business One. Galileo Press, 2007
- [URL 01] [http:// es.wikipedia.org /wiki/ Planificaci%C3%B3n _de _recursos _ empresariales](http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_recursos_empresariales), El impacto de un ERP en la Empresa.
- [URL 02] http://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_punto_de_venta, Punto de Venta.
- [URL 03] <http://cienciaeconomica.blogspot.com/2007/11/el-negocio-retail-en-el-per-monopolios.html>
- [URL 04] <http://www.misrespuestas.com/que-es-el-retail.html>
- [URL 05] <http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>

10. ANEXOS

ANEXO 1 – NÚMERO DE DOCUMENTOS

El muestreo utilizado para la presente investigación es muestreo no probabilístico, debido a que no se cuenta con los documentos de venta físicos; por lo que no se puede utilizar el método al azar, sino que por cuota dicha técnica permite que se apliquen el número de instrumentos asignados de acuerdo a la muestra obtenida. La muestra de la investigación se obtuvo a través de la fórmula estadística para población finita utilizando un margen de error del 0.05%.

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

En donde:

n = Tamaño de muestra
Z = Valor Z curva normal (1.96)
P = Probabilidad de éxito (0.50)
Q = Probabilidad de fracaso (0.50)
N = Población (57800)
E = Error muestral (0.05)

Sustituyendo la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.50) * (57800)}{(57800 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * (0.50) * (0.50)}$$

$$n = \mathbf{381.63}$$

Por lo tanto la muestra obtenida es 382. Que identifica al número de documentos de ventas promedio por todos los locales.

ANEXO 2 – NÚMERO DE USUARIOS Y PUNTOS DE VENTA

El muestreo utilizado para la presente investigación es muestreo no probabilístico, debido a que no se cuenta con los documentos de venta físicos; por lo que no se puede utilizar el método al azar, sino que por cuota dicha técnica permite que se apliquen el número de instrumentos asignados de acuerdo a la muestra obtenida. La muestra de la investigación se obtuvo a través de la fórmula estadística para población finita utilizando un margen de error del 0.05%.

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

En donde:

n = Tamaño de muestra
Z = Valor Z curva normal (1.96)
P = Probabilidad de éxito (0.50)
Q = Probabilidad de fracaso (0.50)
N = Población (136)
E = Error muestral (0.05)

Sustituyendo la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.50) * (0.50) * (136)}{(136 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * (0.50) * (0.50)}$$

$$n = \mathbf{100.44}$$

Por lo tanto la muestra obtenida es 100. Que identifica al número de puntos de ventas y usuarios.

ANEXO 3 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**ENCUESTA DE NIVEL DE VENTAS POR USUARIO**

Entorno: encuesta dirigida a los vendedores, ubicados en los locales de venta, de la empresa DRASAC.

Objetivo de Estudio: determinar el movimiento de ventas por usuario.

Años de trabajo:

1. ¿Cuántas horas al día trabaja usted en el local?

4 horas promedio

8 horas promedio

Más de 8 horas

2. ¿Cuántos clientes atiende usted en sus horas de trabajo? (sin considerar fin de semana)

Entre 10 a 50

Entre 200 a 500

Entre 50 a 200

Más de 500

3. ¿Cuántos han sido los clientes que atendió usted en el día mas bajo?

Entre 5 a 20

Entre 40 a 60

Entre 20 a 40

Más de 60

4. ¿Cuánto tiempo le toma a usted elaborar un documento de venta?

Entre 5 a 10 segundos

Entre 20 a 40 segundos

Entre 10 a 20 segundos

Más de 40 segundo

5. ¿Cuánto tiempo le toma a usted atender a un cliente, si es que éste ya tiene todo lo que va a comprar?

Entre 5 a 10 segundos

Entre 20 a 40 segundos

Entre 10 a 20 segundos

Más de 40 segundos

6. ¿Cuánto tiempo le toma a usted ingresar un código de producto?

De 1 a 10 segundos

De 10 a 30 segundos

De 30 a 60 segundos

Más de 1 minuto

7. ¿Cuánto tiempo le toma a usted identificar el código de un producto?

De 1 a 10 segundos

De 10 a 30 segundos

De 30 a 60 segundos

Más de 1 minuto

8. ¿Cuánto tiempo le toma a usted identificar el precio de un producto?

De 1 a 10 segundos

De 10 a 30 segundos

De 30 a 60 segundos

Más de 1 minuto

9. ¿Cuánto tiempo le toma a usted calcular el monto total a pagar?

De 1 a 10 segundos

De 10 a 30 segundos

De 30 a 60 segundos

Más de 1 minuto

10. ¿Cuántos documentos de venta reflejaron errores de cálculo al momento de cuadrar su caja?

De 1 a 10

De 30 a 50

De 10 a 30

Más de 50

6. ¿Cuánto tiempo le toma a usted acceder al servidor SAP?

- Entre 5 y 10 segundos Entre 10 y 50 segundos
 Entre 1 y 3 minutos Más de 3 minutos

7. Si el servidor SAP B.O. no se encuentra disponible ¿Cuánto tiempo le toma a usted poder acceder al servidor?

- Entre 5 y 50 segundos Entre 1 y 3 minutos
 Entre 3 y 10 minutos Más de 10 minutos

8. Si su usuario SAP B.O. se bloquea por fallo de contraseña ¿Cuánto tiempo tiene que esperar usted para poder volver a intentar ingresar al sistema?

- Entre 1 y 10 minutos Entre 10 y 30 minutos
 Entre 30 y 60 minutos Más de 1 hora

9. ¿Cómo entrega usted los comprobantes de pago al cliente?

- Manualmente
 Impreso

10. ¿Cree usted que su atención puede ser más eficiente?

- Si
 No
 No sabe / No opina

ANEXO 5 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCION DEL USUARIO**

Entorno: encuesta dirigida a los vendedores, ubicados en los locales de venta, de la empresa OSLO.

Objetivo de Estudio: determinar el nivel de satisfacción de un trabajador encargado de las ventas.

(E: excelente – B: bueno – R: regular – M: malo – P: pésimo)

1. Considerando las herramientas que tenga a disposición ¿Cómo califica el registro de ventas en su tienda?

E B R M P

2. ¿Cómo considera el tiempo que le toma registrar uno o más productos?

E B R M P

3. ¿Si tendría que calificar el tiempo estimado para el registro de un documento de venta, cual cree que sería el resultado?

E B R M P

4. ¿Cree usted que el tiempo que le toma identificar un artículo es satisfactorio?

E B R M P

5. ¿Una vez identificado todos los productos que el cliente solicitó, considera usted que la forma de calcular el monto a pagar es la adecuada?

E B R M P

6. ¿Una vez tenga que cuadrar su caja, cómo calificaría usted la forma de poder hacerlo?

E B R M P

7. ¿A pesar de brindar una buena atención, cómo considera actualmente la satisfacción de los clientes una vez finalizada la venta?

E B R M P

ANEXO 6 – INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCION POR
SINCRONIZACIÓN**

Entorno: encuesta dirigida a los vendedores, ubicados en los locales de venta, de la empresa OSLO.

Objetivo de Estudio: determinar el nivel de satisfacción por el envío de información hacia la central.

(E: excelente – B: bueno – R: regular – M: malo – P: pésimo)

1. ¿Cómo califica usted el tiempo de actualización de la información que maneja en su tienda?

E B R M P

2. ¿Cómo considera usted el tiempo de respuesta tomado por la sede central?

E B R M P

3. ¿Cómo califica usted la forma de actualizar la información en su tienda?

E B R M P

4. ¿Cómo considera usted el registro diario de su tienda?

E B R M P

5. ¿Cómo califica usted la renovación de stock en su tienda?

E B R M P