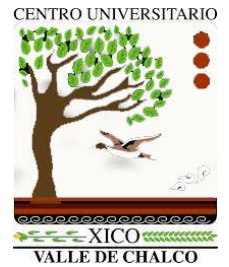




UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México
C.U. VALLE DE CHALCO



**SISTEMA DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVO PARA UNA
MICROEMPRESA COMERCIAL EN VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA

P R E S E N T A

FATIMA JAZMIN TELLEZ CASTRO

ASESOR:

DR. SAMUEL OLMOS PEÑA

Revisor: DRA. ANABELEM SOBERANES MARTÍN

Revisor: MTRO. IVÁN FABIÁN LUNA

VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO

JUNIO 2019

**SISTEMA DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVO PARA
UNA MICROEMPRESA COMERCIAL EN VALLE DE
CHALCO SOLIDARIDAD**

ÍNDICE

RESUMEN	9
ANTECEDENTES DE LA TEMÁTICA	12
IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO	17
TEORÍA DE SISTEMAS	17
<i>Clasificación de los sistemas</i>	18
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	20
<i>Tipos de Sistemas de información</i>	23
<i>Sistemas de información administrativos</i>	26
<i>Metodologías y/o modelos de desarrollo de software</i>	26
<i>Metodologías Pesadas</i>	28
<i>Metodología RUP (Rational Unified Process)</i>	29
<i>Metodología en Cascada</i>	30
<i>Modelo Incremental</i>	31
<i>Modelo en Espiral</i>	32
<i>Modelo de prototipos</i>	33
METODOLOGÍAS ÁGILES	34
<i>Programación Extrema (XP)</i>	36
SCRUM.....	37
<i>Metodología RAD</i>	38
TÉCNICAS DE MODELADO	39
<i>Diagrama de flujo de datos</i>	39
<i>Diagramas de Casos de Uso</i>	40
<i>Diagrama Entidad Relación</i>	41
<i>Diagrama HIPO</i>	42
<i>Diccionario de datos</i>	43
<i>Arquitectura del sistema</i>	44
MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	45
FASE I ANÁLISIS.....	46
<i>Subfase 1.1 Conocimiento del Medio Ambiente</i>	46
<i>Subfase 1.2 Identificación y Análisis de necesidades</i>	56
<i>Subfase 1.3 Propuesta General de solución</i>	58
FASE II DISEÑO	66
<i>Subfase 2.1 Revisión de la propuesta del Análisis y creación preliminar de las bases estructurales del sistema</i>	66
<i>Subfase 2.2 Diseño Preliminar</i>	72
FASE III Y IV CONSTRUCCIÓN DEL SI.....	78
<i>Subfase 3.1 y 4.1 Construcción del SI</i>	78
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	85
ESTRUCTURA FUNCIONAL DE SISTEMA	85
EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PROCESOS.....	87

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.....	89
REFERENCIAS DE CONSULTA	90
ANEXOS.....	92

RESUMEN

En la actualidad la tecnología va avanzando a pasos agigantados, por eso es importante mantenerse actualizado y al tanto de lo que pasa alrededor, ya que forma parte de la vida diaria de las personas. Como lo es en el trabajo, en la casa, en el transporte, en fin, en las actividades cotidianas que llega a hacer un ser humano.

La tecnología tiene un elevado potencial para hacerle la vida más fácil a la humanidad. En la mayoría de las ocasiones las personas jóvenes son las que se adaptan de una manera más rápida al avance de la tecnología, por lo que están conectadas tanto en redes sociales, actualizaciones en sus teléfonos, los nuevos programas que llegan a utilizar las empresas, es decir se mantienen más al tanto de las tendencias en cuanto a la tecnología y en las plataformas digitales.

Sin embargo, a las personas mayores se les llega a dificultar la utilización de ciertas tecnologías y pueden a ser renuentes al cambio, lo anterior, llega a presentar algunas desventajas, porque tal vez de la manera en que solían hacer alguna actividad de forma mecánica o manual actualmente gracias al avance de la tecnología ya existen herramientas que las realizan de una forma fácil y rápida, es decir, automatizada.

Tomando como referencia los puntos anteriores en la presente investigación se realizó un sistema de información para un tipo de microempresa comercial que se encuentra en Valle de Chalco Solidaridad. Este municipio tiene 23 años de existencia, no es relativamente viejo. De acuerdo con información del SIEM dentro de su población se encuentran diversas microempresas, exactamente 1,642 microempresas al año de 2017 de diversos giros (comerciales, industriales y de servicios).

Un problema que se detecta dentro de las microempresas comerciales es que no suelen mantenerse activas económicamente, es decir si una persona quiere

abrir un pequeño negocio, este no llega a sobrevivir ni un año. Puede ser por distintos factores como son: competencia, delincuencia, atención, clientes, productos, entre otros. También lo que se detecta es que la mayoría de las personas que son dueñas de una microempresa comercial. De acuerdo con información del INEGI son personas mayores que van de los 40 años en adelante y la mayoría de ellos atienden sus propios negocios.

Una amenaza también podría ser que en la actualidad existen varios apoyos a emprendedores, de los cuales la mayoría de los emprendedores son personas jóvenes con ideas nuevas y renovadas, tomando los puntos anteriores los jóvenes son los que se adaptan de una manera más rápida a las nuevas tecnologías, permitiendo que las implementen en sus ideas de negocios. Dicho esto, es una desventaja enorme que tienen las personas mayores dueñas de una microempresa comercial, ya que, aunque podrían contratar a una persona joven la cual les ayude a las actividades de la empresa, ellos deben de saber el manejo total de su microempresa. Lo cual es muy importante ya que así se aseguran de que no haya algún tipo de problema económico, de productos, con los proveedores, etc.

Dado lo anterior el presente trabajo de tesis desarrolla un sistema de información para una microempresa comercial que se encuentra en Valle de Chalco Solidaridad, con el objetivo de dotar del uso de las tecnologías dentro de su microempresa comercial. Esto podría traer diversas ventajas competitivas ante las demás microempresas que se encuentren en el mismo municipio, sin embargo el alcance de este trabajo no mide estas ventajas.

El sistema de información permitió tomar en cuenta todas aquellas opiniones que tienen las personas dueñas y trabajadores acerca del manejo de la microempresa, ya que al tomar las necesidades más comunes se permitió encontrar soluciones e implementarlas dentro del diseño del modelo del sistema de información. Al igual ver él porque es mejor diseñar un tipo de sistema determinado que otro tipo de sistema.

La construcción del sistema de información, se fundamenta a través de la teoría de sistemas y una metodología de desarrollo de sistemas de información que toma elementos importantes para la realización de un sistema de información robusto.

ANTECEDENTES DE LA TEMÁTICA

Un sistema, de forma general, es definido como un conjunto de elementos que se interrelacionan entre si y persiguen un objetivo en común y que no puede explicarse al estudiar sus partes por separado, por ejemplo: una red de computadoras, cumplen con la función de llevar comunicación a un destino, el cuerpo humano tiene diferentes sistemas los cuales tienen un objetivo diferente, pero que a su vez cuentan con elementos importantes para lograrlo.

Stair (1992, citado por Gómez y Suárez, p.7) afirman que “un Sistema de Información es un sistema compuesto por personas, procedimientos, equipamiento informático (distinguiendo entre *hardware* y *software*), bases de datos y elementos de telecomunicaciones”.

Es decir que un sistema de información es el conjunto de cinco elementos importantes los cuales son: tecnológico, humano (técnicos y usuarios), materiales, administrativo y financiero. Diversos autores clasifican los Sistemas de Información de diferente manera, para fines prácticos en este trabajo solo se tomará en cuenta los Sistemas de Información Administrativos. Para tener una base de información fidedigna y se pueda conocer la estructura de los mismos.

Algunas de las funciones de los sistemas de información administrativos son que estandarizan los procesos empresariales y proporcionan a las distintas funciones acceso a la información generada en cualquier punto de la organización. Por lo cual es una manera fácil de tener comunicación con las distintas áreas de la empresa sin necesidad de estar en esa área físicamente (Arjonilla y Medina, 2007, p.98).

Dentro de las organizaciones los sistemas de información administrativos ayudan a la gestión de las actividades ya que toman los elementos más importantes y los juntan para tener un mejor control de estas. Es importante saber que no importa el

tamaño o sector de la empresa, siempre puede haber un sistema de información administrativo que se adapte a las necesidades y a las actividades de la empresa.

El sistema de información que se desarrolló se aplicó en una organización comercial en Valle de Chalco. Este municipio es el número 122 del Estado de México. En 1994 el Licenciado Emilio Chuayffet Chemor (Gobernador Constitucional del Estado de México) en curso, envió a la LII Legislatura del Estado de México la iniciativa de ley para crear el municipio de Valle de Chalco Solidaridad, poco después de su estudio y ponderación el congreso emitió el decreto 50, publicado en la gaceta oficial el 9 de Noviembre de 1994. Noyola (2010) de la enciclopedia de los municipios y delegaciones de México.

Como anteriormente se menciona Valle de Chalco Solidaridad es un municipio que tiene 23 años de existencia, y al paso del tiempo ha ido aumentando su población lo que conlleva a que la economía de igual forma crezca y se mantenga constantemente activa, es por eso que en dicho municipio se pueden encontrar múltiples negocios. Y la mayoría de ellos son microempresas.

Dentro de la economía y productividad del municipio la Subsecretaría de Industria y Comercio juega un papel muy importante, ya que es la que promueve el desarrollo económico sustentable y por lo cual establece políticas que favorezcan la innovación, productividad y competitividad en un entorno global. A inicios de 1996 dicha Subsecretaría decidió crear el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) ya que era importante contar con información específica de las empresas que se encuentran en determinada zona geográfica.

De acuerdo con información del SIEM en Valle de Chalco Solidaridad se encuentran registradas 1,642 empresas del sector industrial, comercial y de servicios. De las cuales 1598 son microempresas y 48 son pequeñas empresas. Según resultados del censo económico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (2016), "las microempresas mexicanas aportan un 15% del

PIB nacional, generan el 40.6% de los empleos y 96 de cada 100 empresas mexicanas son microempresas”.

Las microempresas son una parte importante de la economía del país, de acuerdo con información de la secretaría de economía las microempresas “generan anualmente ventas hasta por 4 millones de pesos y representan el 95 por ciento del total de las empresas y el 40 por ciento del empleo en el país; además, producen el 15 por ciento del Producto Interno Bruto”.

Es decir que aunque sean microempresas es vital tener un control administrativo en las finanzas, en la mercancía, en los empleados, como en cualquier empresa de cualquier tamaño y sector. Tomando en cuenta lo anterior, ¿Cómo afectaría a una microempresa, su mal manejo? Se pueden presentar distintas desventajas al no tener un sistema de control en estos procesos, como son: pérdida de clientes, pérdida de ganancias, aumento de tiempo a la hora de hacer diversas actividades, mal manejo, entre otras.

IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

La presente investigación fue orientada a la automatización de determinados procesos para satisfacer diferentes funciones. Fue importante realizarlo ya que este municipio cuenta con múltiples comercios, en los cuales, la competencia, la desorganización y falta de seguimiento son problemas comunes que llegan a tener, ocasionando que fracasen y lleguen al punto de cerrar.

Si las microempresas comerciales comienzan a cerrar sus puertas, crea un impacto negativo a la economía, ya que aunque sean microempresas, de acuerdo con la Secretaría de Economía las microempresas son todos aquellos negocios que tienen menos de 10 trabajadores (1-10), proveedores, clientes. En fin una pequeña estructura que se va desmoronando a causa de malas administraciones. Y que llegan a afectar a determinada gente.

De acuerdo al último Censo Económico publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), del universo de unidades económicas en México: a) el 95.2% son microempresas, b) generan el 45.6% del empleo, y c) contribuyen con 15% del valor agregado de la economía.

Teniendo en cuenta lo anterior, las microempresas juegan un papel importante en la economía del país, y si no se resuelven las necesidades que llegan a tener, el impacto es negativo tanto para la gente que depende de la microempresa como para la economía del país.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se ha mencionado el municipio de Valle de Chalco Solidaridad cuenta con un total de 1598 microempresas registradas en el SIEM. Algunas son empresas familiares, y los dueños suelen ser personas emprendedoras. Al paso del tiempo estas personas suelen implementar mejoras en sus empresas para mantenerlas y así innovarse, lo que lleva a que se tienen que mantener al tanto porque si se llegan a descuidar su empresa puede fracasar.

En los últimos años en el Estado de México ha habido diversos tipos de apoyos a personas emprendedoras ofreciéndoles un capital para que puedan establecer su empresa, algunos ejemplos de programas de financiamiento en el Estado de México son: Microcréditos Solidarios para Familias Fuertes, Red de Apoyo al Emprendedor (RAE), Apoyo a Proyectos Productivos para Familias Fuertes, entre otros. Por lo que puede afectar a microempresas que ya están establecidas, ya que la competencia va aumentando. Un ejemplo puede ser una tienda de abarrotes de nombre “x” que haya sido creada en el año 2010, y que gracias a su constancia se ha podido mantener como un negocio fijo, pero en 2016 un joven emprendedor decide colocar una tienda con el mismo fin de nombre “y” cerca de la tienda “x”. Lo que conlleva a que la tienda “x” busque mejorar para seguir teniendo clientes, que no fracase y se deje hundir por la competencia.

A partir de la problemática descrita anteriormente se plantean las siguientes propuestas de investigación: ¿Qué procesos pueden automatizarse? ¿Qué módulos se deben construir en el sistema para una organización de este tipo?

MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO

El presente capítulo aborda el marco teórico-conceptual que sirvió de base para desarrollar el trabajo de tesis, se encuentran elementos como: teoría general de sistemas, ingeniería de software, modelado de sistema, entre otros. Esto para poder tener de una forma que fundamento el por qué realizar un Sistema de Información Administrativo, así mismo, con determinada metodología y con técnicas específicas de modelado para tener las bases necesarias para entender el contexto del Sistema.

Teoría de sistemas

Tomar de base la Teoría de Sistemas o como también es llamada Teoría General de Sistemas, fue importante para esta investigación, ya que se necesitan saber diversos conceptos al hacer un Sistema de Información. Por lo cual se explican a continuación los inicios de esta teoría.

Surgió con los trabajos del biólogo Alemán Ludwing Von Bertalanffy, publicados entre 1950 y 1968. Dicha teoría afirma que las propiedades de los sistemas no pueden separar sus elementos, ya que un sistema se entiende cuando todos sus elementos se estudian en conjunto. Lo anterior se debe porque hay segmentos o módulos ordenados que interactúan entre sí y que en conjunto hacen funcionar al sistema. Si un sistema se estudia de forma separada no se podrá entender porque los segmentos al ser parte de un conjunto, se vuelven interdependientes, y separados no expresarían lo mismo que cuando están en función conjuntamente.

Es importante mencionar que la Teoría de Sistemas está basada en encontrar reglas que se puedan aplicar en cualquier tipo de sistemas, sin importar el tamaño del cual sean, o el área a la cual se aplique, como se explicó anteriormente lo que más importa es la interacción que hay en los segmentos que conforman el sistema. Como ejemplo, las personas pueden ver diferente un Sistema

de Información de contabilidad aplicado en una gran empresa a un sistema de información aplicado a un comercio local de una región dedicado a la farmacéutica. Lo que quiere decir es que no importa el fin de los sistemas de información si no la forma de lo cual están hechos, la interacción que hay en sus subsistemas, la unidad que hay entre ellos, pueden tener una misma estructura pero con un fin completamente diferente entre ellos. Dentro de los principios de la Teoría de Sistemas se encuentran:

Integridad y totalidad: Esto se refiere a las partes del sistema, ya que éste no se define por la suma total de sus partes, si no que cada segmento es interdependiente de los demás y lo que le suceda a uno afecta a los demás segmentos, en cuestión de cambios.

Jerarquía: Se define a la manera en la cual es acomodado un sistema, existen sistemas complejos los cuales tienen un mayor número de subsistemas o segmentos, como anteriormente se han llamado, es por eso que es importante que tengan una jerarquía para que se acomoden de una manera correcta todos los subsistemas.

Equifinalidad y Equicausalidad: La Equifinalidad se entiende al hecho de que un sistema logra alcanzar el estado final a partir de las mismas condiciones iniciales, no importa el camino que recorra siempre va a llegar al mismo fin, y la equicausalidad se refiere a que las mismas condiciones iniciales del sistema pueden dar lugar a estados finales distintos.

Clasificación de los sistemas

Los sistemas de constitución están derivados por los concretos y abstractos, existe una dependencia entre uno de otro para que puedan desempeñar sus papeles mediante los procesos por ejemplo: un software necesita de un Hardware y contrariamente, para mostrar las tareas que puede realizar (Martínez, 2006).

Alba, Milena, Hernández & Torres, 2013 nos mencionan dos partes importantes de los sistemas concretos o físicos y abstractos.

- **Sistemas físicos:** Está compuesto por una materia la cual pueden ser equipos, objetos, maquinarias o cosas, se conforman por un tiempo y un espacio dentro de una magnitud de energía dentro de contactos físicos, el proceso de funcionamientos, se lleva a través un componente abstracto.
- **Sistemas abstractos:** Los pensamientos de las personas que están ligados a los conceptos, planes, hipótesis e ideas que representan atributos y objetivos que se encuentran expresados a través de las matemáticas, la lógica, la música, los programas informáticos quienes son complemento de los sistemas físicos.
- Los sistemas por su naturaleza se conforman de sistemas abiertos se caracterizan por no tener capacidad de cambio. Los sistemas cerrados tienen una forma de modificación constante en su medio ambiente (Hernández, 2007).
- **Sistemas cerrados:** Se caracterizan por que no tienen capacidad de cambio por si mismos para adaptarse de las demás del ambiente, son irrevisables y su estado presente y final está determinando por su estado original, son perecederos por desgaste por ejemplo son el universo, sistemas biología etc.
- **Sistemas abiertos:** Su estado original se modifica constantemente por su atracción retroalimentada del ambiente, desde su nacimiento hasta su extinción, su supervivencia depende de su capacidad de adaptación de la exigencia del ambiente en el que vive, en estrecha independencia y las acciones que afectan a las acciones de otros por ejemplo: las instituciones, las empresas, las familias y los individuos.

Ingeniería del software

A partir del entendimiento del enfoque de sistemas, mencionado en párrafos anteriores, se puede empezar a integrar elementos específicos para el desarrollo del sistema de información. Una área importante a tomar en cuenta es la ingeniería del software, ya que gracias a ella se pudo realizar el sistema de información, y así llegar al objetivo principal de ésta tesis. De acuerdo con Boehm (1976) “La Ingeniería del Software incluye la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de los programas y la documentación para su desarrollo, operación y mantenimiento.”

La Ingeniería del software son todos los pasos que se deben de seguir para la construcción de cualquier software, en este caso fue para crear un sistema de información, por lo cual fue importante tomar en cuenta las áreas de conocimiento de la ingeniera de software que son las siguientes:

- Requerimientos
- Diseño
- Construcción
- Pruebas
- Calidad
- Mantenimiento
- Administración de la configuración
- Administración de proyectos
- Procesos
- Herramientas y Métodos

Los requerimientos son aquellas necesidades que el software que se está por construir debe de cubrir, el cliente debe de decir de manera general cuales son las funciones que desea tener en el programa para solucionar los problemas que se le presenten, así el desarrollador puede diseñar lo que se hará y así llegar a un

acuerdo con el cliente. En esta etapa se obtiene información, puede ser mediante cuestionarios, entrevistas, etc. Para que después se analice la información y se pueda dar paso a la siguiente etapa que es la del diseño.

En la etapa de diseño, se comienzan a hacer los prototipos de lo que será el sistema de información, para comenzar con esta etapa es necesario tener la información analizada y conocer realmente lo que se quiere y se tiene que hacer. Existen distintas técnicas de modelado que se pueden utilizar dentro de esta etapa, como lo son: diagramas de flujo de datos, diccionario de datos, diagramas de caso de uso, entre otros.

En esta etapa es necesario tomar en cuenta todas las situaciones, el contexto, las personas, las acciones, para que a la hora de la construcción se tengan los menos errores posibles, de igual forma se hacen prototipos para que se puedan ir enseñando al cliente, y éste dé su opinión. Por si quiere cambios se hagan desde este paso.

En la construcción del sistema se ve el tema de la programación, el código, se crea la base de datos, y todo lo que llevará el sistema. Se sigue el diseño que se ha elaborado, para crear la interfaz de usuario, ya que debe de ser cien por ciento entendible para las personas que lo utilizarán. Como se mencionó anteriormente se debe de tomar en cuenta el contexto, las personas y las acciones ya que no todas las personas tienen las mismas visiones, cada quien tiene puntos de vista diferentes.

Es por eso que todo el sistema debe de ser construido de una manera entendible para todas las personas que interactuarán con él. Mientras tanto el código final debe de ser optimizado para que ocupe el menor espacio posible, y que no afecte o retrase otras acciones.

Las pruebas son muy importantes dentro de la ingeniería del software, porque se ven los errores que existen dentro del sistema. Puede que a la hora de guardar algo, no lo guarda correctamente en la base de datos entonces se debe de checar la conexión que hay en el sistema con la base de datos, estas pruebas también se hacen con el cliente, para asegurar que todo sea entendible para el y sepa utilizar cada parte del sistema y no se desaproveche su funcionamiento.

Las pruebas pueden ser de diferentes tipos, ya sea por su alcance (unitarias, integrales, de sistema) o su objetivo (funcionalidad, confiabilidad, desempeño, regresión, aceptación, beta, etc.). Para esto se utilizan diferentes técnicas como tablas de decisión, análisis de fronteras, máquinas de estados, y la experiencia misma.

Dentro de la etapa de calidad se aplican técnicas para calificar y mejorar la calidad del software. Es decir que en realidad funcione correctamente y cumpla con su finalidad planteada desde un principio. En el área de mantenimiento se debe especificar cada cuando se le hará su respectivo mantenimiento al software, esto incluye actualizaciones, depuración del sistema, arreglos, entre otras cosas.

El mantenimiento se debe de hacer para prevenir fallas (preventivo), corregirlas (correctivo), mejorar su desempeño (perfectivo) o adaptarlo a cambios en el ambiente (adaptativo).

La etapa de Administración de la configuración del software no siempre se lleva a cabo, o mejor dicho algunas metodologías no la toman en cuenta como etapa individual. Esta etapa se refiere a los elementos que conforman el sistema, como lo es el hardware y el software. Como ejemplo puede que el sistema que se construyó necesite de un determinado sistema operativo, o de cierto modelo de computadora (que lo ideal es que un sistema sea compatible al mayor tipo de sistemas operativos y modelos de computadoras) también puede necesitar de scanner, impresoras, etc.

La Administración de proyectos no es una etapa como tal de la ingeniería de software, solo consiste en la aplicación de actividades administrativas es decir la documentación de la creación del software. La cual toma en cuenta la planeación, coordinación, medición, monitoreo control y reporte. De esta forma se tiene seguro que el desarrollo y mantenimiento de software se lleva a cabo de manera correcta.

Toda ingeniería de software contiene procesos, como los que se han ido mencionando anteriormente. Cada área de conocimiento considera un proceso para las actividades técnicas y administrativas que deben realizarse para adquirir, desarrollar, mantener y retirar software; éste es considerado como un primer nivel de procesos. De igual forma existe un segundo nivel, o meta-nivel, que se enfoca en la definición, implantación, evaluación, mejora y administración del cambio de los procesos de primer nivel.

Las herramientas y técnicas ayudan a mejorar la elaboración del software ya que reducen tiempo, se tienen mejores resultados, reducen información innecesaria y solo se enfocan en lo importante, lo que se necesita en el momento. Las herramientas permiten la automatización de tareas repetitivas, existen una gran cantidad de herramientas para asistir todas las áreas de conocimiento, desde la administración de requerimientos hasta las pruebas automatizadas.

Estas son las diferentes áreas del conocimiento y etapas que normalmente se usan dentro de la ingeniería de software. De igual forma existen metodologías que acomodan estas etapas de diferente manera, depende del desarrollador por cual se inclina, también es importante saber desde el principio la magnitud del software ya que hay metodologías echas específicamente para sistemas robustos y otras para sistemas más sencillos.

Tipos de Sistemas de información

Existen dos funciones básicas para los sistemas de información las cuales son:

Soporte a las actividades operativas: Los sistemas que tienen estas funciones son aquellos que están dirigidos para actividades más estructuradas como aplicaciones de contabilidad, nomina, pedidos, a lo que se le llama gestión empresarial. O sistemas que manejan información menos estructurada.

Soporte a las decisiones y el control de gestión: Estas funciones van más dirigidas a las propias aplicaciones de gestión empresarial mediante salidas de información existentes o a través de aplicaciones específicas. Lo anterior conduce a una clasificación de los Sistemas de Información, más formal, la cual depende se presenta a continuación:

Sistemas de información para la gestión (MIS): El Management Information System se ocupa de facilitar la información de interés a la gerencia de la compañía, sobre la situación general del negocio. Este tipo de sistema utiliza los datos almacenados en los sistemas informáticos de la empresa para generar informes que permitan a los directivos mejorar el control de gestión de las distintas áreas funcionales de la empresa. Gracias a esto se permite agilizar el proceso de toma de decisiones, al proporcionar la información que se necesita de forma rápida, precisa y fiable. En estos sistemas los informes pueden ser generados de forma espontánea.

Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS): Como su nombre lo indica el Transaction Processing System se encarga de almacenar y procesar la información referida con las transacciones comerciales y operaciones de la compañía. Estos datos se utilizarán posteriormente por el sistema para la gestión.

Sistemas de soporte a las decisiones (DSS): El Decision Support System es una herramienta que contribuye a la toma de decisiones. Consiste en la combinación y estudio de datos que aportan información de valor para ayudar a resolver cuestiones concretas. Son sistemas que soportan y asisten a los directivos de las empresas en todos los aspectos de un proceso de toma de decisiones:

generación de alternativas, análisis de ellas, simulación de los resultados que se obtendrían con cada una de ellas. Los sistemas DSS van un paso más allá de los tradicionales sistemas MIS pues estos últimos solo se basan en la generación de listados e informes para asistir a los directivos en los procesos de toma de decisiones.

Sistemas de apoyo a ejecutivos (EIS): Estos tipos de sistemas incorporan herramientas graficas que facilitan el análisis de la información y, no solo se basan en los datos internos, sino que también recurren a los datos de determinadas fuentes externas a la empresa. Además, una característica que los diferencia de los sistemas DSS es su capacidad de abordar problemas no estructurados. De igual forma están pensados para extraer información de interés para conseguir las metas estratégicas de la organización.

Sistemas para la toma de decisiones en grupo (GDSS): El Group Decision Support System contribuye a compartir la información entre los componentes del equipo, para que de esta manera tengan la posibilidad de trabajar en equipo y asumir decisiones conjuntas.

Sistemas expertos de soportes a la toma de decisiones (EDSS): Estos sistemas se centran en el conocimiento de áreas concretas y actúan como consultores expertos. Los sistemas expertos se pueden englobar dentro de esta categoría y se caracterizan por su capacidad de resolver problemas específicos de una determinada área o disciplina, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial.

Para ello parten de una serie de conocimientos y de un conjunto de reglas de manipulación de ellos, siendo capaces de generar nuevos conocimientos aplicando dichas reglas para aportar una solución a un determinado problema, imitando la manera de proceder de un experto en la materia. Un sistema experto pretende capturar y utilizar los conocimientos, experiencias y saber hacer acumulados por los

expertos y especialistas en una materia, registrándolos en una base de datos de conocimientos.

A su vez, las reglas que permiten establecer relaciones entre los distintos conocimientos se registran en una base de datos de reglas. El motor de inferencia, el tercer componente de un sistema experto, interactúa con las dos bases de datos mencionadas anteriormente y es capaz de generar nuevos conocimientos y proponer soluciones a determinados problemas.

Sistemas estratégicos: Son aquellos sistemas que tienen el propósito de lograr ventajas competitivas por medio de la utilización de la tecnología de la información. Éstos buscan alcanzar ventajas que los competidores no tengan.

Sistema de Información de Marketing: Estos sistemas cuentan con la función de promocionar y vender los productos existentes, además del desarrollo de nuevos artículos para los clientes ya existentes y para los que puedan surgir en el futuro.

Sistemas de información administrativos

Un Sistema de Información Administrativo es aquel que examina y recupera los datos provenientes del ambiente que captura los datos a partir de las transacciones y operaciones efectuadas dentro de la empresa que filtra, organiza y selecciona los datos y los presenta en forma de información a los gerentes, proporcionándoles los medios para generar la información (Murdick, 1998).

Metodologías y/o modelos de desarrollo de software

Una metodología es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida

de un proyecto de desarrollo. Así mismo Carrillo (2008), menciona que las metodologías de desarrollo de software surgen ante la necesidad de utilizar una serie de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental a la hora de desarrollar un producto de software.

Para Reyes (2008), “Es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software”. Como conclusión se puede mencionar que una metodología para el desarrollo de software son las técnicas, procesos y herramientas que se llevan a cabo para el desarrollo de software. Se diferencia del ciclo de vida de software en que el proceso de ciclo de vida de software, es la secuencia de pasos para obtener un producto final, desde sus inicios, hasta que muere, y la metodología es como realizar cada una de las fases es decir, como ejemplo las técnicas que se utilizan para entrevistar a los clientes y así poder obtener los requerimientos, o las herramientas que se utilizan para crear los modelos (diagramas) del software a realizar.

INTECO (2009) describe algunas de las características y ventajas de la metodología del software:

- Optimiza el proceso y el producto de software.
- Proporciona métodos que guían en la planificación y en el desarrollo de software.
- Define que hacer, cómo y cuándo durante todo el desarrollo y mantenimiento de un proyecto.
- Facilita la tarea de planificación.
- Mejora la administración de costo-beneficio.
- Facilita la comunicación entre usuarios y desarrolladores.
- Facilita el mantenimiento del producto final.
- Permite la reutilización de partes del producto.
- Garantiza un determinado nivel de calidad en el producto final.

Para Carrillo, Pérez y Rodríguez (2008) las metodologías de desarrollo de software se clasifican en dos grupos:

- a. Las metodologías orientadas al control de procesos: define las actividades, herramientas y notaciones que se utilizarán, también son nombradas (metodologías pesadas).
- b. Las metodologías orientadas a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental de software: también llamadas (metodologías ligeras o ágiles) aquí se muestran las versiones funcionales al cliente, en tiempos cortos para evaluarlas por el usuario final y se puedan sugerir cambios al software

Metodologías Pesadas

Según Carrillo, Pérez y Rodríguez (2008) este tipo de metodología son las más tradicionales ya que se enfocan en la definición detallada de los procesos, tareas y herramientas a realizar, y requiere una extensa documentación, ya que pretende mostrar todo lo planeado anticipadamente. Este tipo de metodologías son más eficaces y necesarias cuanto mayor es el proyecto que se pretende realizar respecto a tiempo y recursos que son necesarios de emplear.

Exigen una abundante y exhaustiva documentación, centrando su atención en una detallada planificación, desde la fase inicial del proyecto. De ahí que pueda decirse que imponen una disciplina de trabajo durante todo el proceso de desarrollo de software con la intención de obtener un producto más predecible y eficiente. Se ajustan a proyectos de largo plazo de duración y a entornos donde los requerimientos son predecibles, por lo que se consideran más predictivas que adaptativas (Reyes, González, Ruiz, 2008).

Este tipo de metodología tienen un especial énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que este todo especificado, se inicia el ciclo de

desarrollo del proyecto. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una estricta definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada.

Una vez consultado a los autores anteriores, se puede decir que la metodología pesada o tradicional es llevada a cabo en grandes proyectos, y que es necesario llevar una correcta documentación, además de una planificación para poder llevar a cabo el proyecto. Ya que esta metodología no se adapta a los cambios urgentes una vez que se haya estipulado los requerimientos desde un inicio. Además que el cliente solo se reúne con los desarrolladores por lapsos previamente acordados.

Metodología RUP (Rational Unified Process)

Para Carrillo (2008), este tipo de metodología es una de las más tradicionales, la cual se enfoca en detallar los procesos, herramientas y tareas a realizar, a pesar de ocupar una gran documentación, ya que anticipa todos los procedimientos que ocurrirán a lo largo del proyecto.

Así mismo Reyes, et al. (2008), es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de procesos.

Por otra parte INTECO (2009) es un marco de trabajo de proceso de desarrollo de software iterativo creado por Rational Software Corporation y que posteriormente lo adquiriría IBM en el 2003, RUP resulto de la combinación de varias metodologías y se vio influenciado por métodos previos como el modelo en espiral. Los elementos de contenido son:

- Roles (quien): un rol define un conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades relacionadas.
- Productos de trabajo (qué): es el producto final, el cual conlleva documentación, métodos y técnicas para llevarlo a cabo.
- Tareas (cómo): esta es asignada a un rol, el cual llega a un resultado satisfactorio

Se divide en 4 fases:

- I. Inicio: en esta etapa se define los requerimientos y la visión general del proyecto a desarrollar.
- II. Elaboración: en esta fase se determina la arquitectura del proyecto a desarrollar.
- III. Construcción: se lleva a cabo la capacidad operacional inicial.
- IV. Transmisión: en esta fase se obtiene la aplicación funcional lista para el cliente.

Metodología en Cascada

También llamado modelo clásico desarrollado por Royce (1970) consta de 5 etapas las cuales se desarrollan de forma secuencial, es decir, comienza una al terminar la etapa anterior. Fue el primer modelo de ciclo de vida de software y sirvió como base de los otros modelos de desarrollo, también pone especial énfasis en la necesidad de conocer a la perfección los requerimientos para la realización del software (Cantone, 2008), además también se menciona, que en la actualidad se sigue utilizando ampliamente (INTECO, 2009).

Pressman (2006) menciona que los proyectos actuales de software están cambiando muy rápidamente, es decir, características, funciones, tanto el contenido de la información y por ello el usar este modelo no se prestaría para usarlo en su totalidad, pero podría servir como modelo de proceso útil en situaciones donde los

requerimientos están fijos y donde el trabajo se realiza, hasta su conclusión, de una manera secuencial. Sus fases o etapas de este modelo de acuerdo a Sommerville (2005) son:

- Análisis y descripción de requerimientos: indica a detalle las especificaciones y metas del sistema que necesitan los usuarios.
- Diseño de sistemas y del software: se lleva a cabo la arquitectura completa del proyecto a desarrollar identificando sus abstracciones como relaciones.
- Implementación y prueba de unidades: aquí se realizan los módulos del software probando perfectamente cada una de ellas.
- Integración y prueba del sistema: en esta etapa se reúnen los módulos y se prueban en conjunto, obteniendo como resultado el producto final para poder entregarlo al cliente.
- Funcionamiento y mantenimiento: en esta etapa se instala y es probable que se descubran ciertos errores que no se hayan visualizado en las etapas anteriores, además de poder surgir nuevos requerimientos.

Modelo Incremental

Este modelo del ciclo de vida de software es una derivación del de cascada ya que sus fases llevan un orden, también es parecida al de prototipos, pero la diferencia radica en que cada incremento se entrega un producto funcional, pero no completo, es decir se entregan módulos que ya puede utilizar el cliente final.

Según Cantone (2008) este modelo de ciclo de vida de software no está pensado para cierto tipo de aplicaciones, sino que está orientado a cierto tipo de usuario o cliente. Se puede utilizar este modelo de ciclo de vida para casi cualquier proyecto, pero será verdaderamente útil cuando el usuario necesite entregas rápidas, aunque sean parciales.

Además Pressman (2006) sugiere que este tipo de modelo ciclo de vida puede utilizarse, en caso de que la o las personas sean pocas para llevar a cabo un software robusto, que tenga bastantes funcionalidades, podrían entregar estas personas los primeros incrementos, para después agrandar el equipo para el resto de los incrementos. Por otra parte Cantone (2008) menciona que al usar este modelo nos genera beneficios como:

- Al desarrollar un sistema pequeño es menos riesgoso, que construir un sistema grande.
- Si se encuentra un error, solo se borra la última iteración.
- No es necesario conocer todos los requerimientos del cliente para poder llevarlo a cabo.

Modelo en Espiral

Fue creado por Boehm (1988) el cual toma las ventajas de los modelos anteriores. La importancia de este modelo radica en un mejor análisis de riesgos para el desarrollo de software. Además de la creación constante de prototipos para poder obtener en el transcurso de estos un software de alta calidad para el usuario final.

La manera en como recorre sus fases es de manera de derecha a izquierda, es decir de acuerdo en que las manecillas del reloj. Pressman (2006) describe que tiene dos características:

- Es un enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras disminuye su grado de riesgo.
- Es un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias.

Según Cantone (2008) este modelo toma énfasis en el “riesgo” que se genera a partir de las incertidumbres de los requisitos proporcionados al inicio, o que puedan surgir durante el desarrollo de software. A medida que el ciclo se cumple (el avance del espiral), se van obteniendo prototipos sucesivos que van ganando la satisfacción del cliente.

Para Sánchez (2003), consta de 4 fases:

- I. Planificación: donde se determinan los objetivos del producto a desarrollar, se identifican las restricciones y posibles alternativas.
- II. Análisis de riesgo: en este punto se decide si se desea continuar con el desarrollo del software, debido a una evaluación desde el costo, los beneficios, que traerá el poder crear dicho proyecto.
- III. Ingeniería: fase en la que se lleva a cabo la construcción del sistema, en caso de haber creado un prototipo en la fase anterior se procede a mejorar dicho proyecto.
- IV. Evaluación del usuario: aquí se entrega el producto final, dependiendo del usuario final quien puede dar a conocer nuevos requerimientos, si se da el caso se procede de nuevo las fases anteriores pero en otra iteración.

Modelo de prototipos

Este modelo de ciclo de vida de software tiene la importancia de crear prototipos para la obtención de un software de alta calidad para el usuario final. Tiene constante retroalimentación con el usuario ya que el verifica si se llegan a los requisitos preestablecidos a un inicio, además de que aclara que es lo que en realidad quiere conforme avanza el proyecto.

A pesar de que la construcción de prototipos se puede utilizar como un modelo de proceso independiente, se emplea más comúnmente como una técnica susceptible de implementarse dentro del contexto de cualquiera de los modelos del

ciclo de vida de software. Sin importar la forma en que se aplique, el paradigma de construcción de prototipos ayuda al ingeniero de sistemas y al cliente a entender de mejor manera cual será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos (Pressman, 2006).

Según Cantone (2008) la ventaja de este ciclo de vida es que ayuda a construir un proyecto de calidad, ya que conforme avanza se van obteniendo mejoras, pero lo acompaña la gran desventaja es que es costoso debido al nuevo prototipo generado.

Por otra parte Sánchez, et al., (2003) menciona que un prototipo puede ser:

- Un diseño en papel (pantallas, informes) o un modelo desarrollado con alguna herramienta sobre un equipo informático que represente de forma gráfica o mecánica la interacción hombre-máquina, de esta forma se le facilitará en un futuro al usuario la comprensión de lo que el sistema le proporcionará.
- Un modelo que implemente algunas partes de las funciones requeridas o programas, para verificar el correcto funcionamiento de los algoritmos en particular y su adaptación al entorno de desarrollo.
- Un programa existente que ejecute parte de la funcionalidad deseada pero que tenga características que deban ser mejoradas.

Metodologías Ágiles

De acuerdo con Canos (2012), surge en el año 2001 un nuevo concepto para el desarrollo de software llamado “ágil” el cual consistía en realizar software de manera rápida y adaptando los cambios que puedan surgir durante el proyecto. Esta técnica se estipuló en un documento llamado (manifiesto ágil) el cual menciona:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas: este punto radica la construcción de un buen equipo (desarrolladores) para la construcción del proyecto y que los desarrolladores realicen su propio entorno.
- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación: este punto menciona la realización de documentación cuando sea necesaria para la toma de decisiones, y esta debe ser muy corta.
- La colaboración con el cliente más que con la negociación del contrato: este punto menciona la comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente, y que de esto dependerá si el producto es de calidad o no.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan: menciona que la planificación se debe prestar a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto.

Pressman (2006) combina una filosofía la cual se fundamenta en satisfacer al cliente, es decir, la entrega del software lo antes posible, además de un conjunto de directrices de desarrollo. Además de que el proceso ágil se caracteriza de una manera que refiere tres suposiciones clave:

- Es difícil pronosticar los requisitos que podrían cambiar, además de los objetivos del cliente a lo largo del proyecto.
- Aquí se llevan a cabo dos actividades al mismo tiempo que es el diseño y la construcción de software, así que es difícil predecir cuanto se diseñara para poder construirlo.
- Desde el punto de vista de la planeación no se puede observar con claridad el análisis, diseño y construcción del proyecto.

Como conclusión de lo anterior la metodología ágil es una técnica en la cual la importancia relevante es satisfacer al cliente, construyendo un proyecto de software de alta calidad, este a su vez se debe adaptar a los nuevos requerimientos que

podría tener el usuario final, por ello la planeación no es tan importante, además el cliente participa en el proyecto, como parte del equipo de desarrolladores para poder entregar módulos operables.

Programación Extrema (XP)

XP es una metodología para el desarrollo de software y consiste básicamente en ajustarse a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo, es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software (Carrillo, 2008).

Otros autores (Canos 2012) mencionan que la XP es una metodología ágil en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y proporcionando un buen clima de trabajo, se basa en retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, se utiliza especialmente en proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

Además Pressman (2006) menciona que tiene 4 actividades en el marco de trabajo:

- I. Planeación: durante esta actividad se lleva a cabo la realización de historias de usuario que son las necesidades que el cliente necesita, (los requerimientos), se evalúan para dividir en pequeños módulos estas historias, además de acordar el siguiente lanzamiento, es decir (lanzamiento de software). Además el cliente puede ir agregando historias durante todo el lapso del proyecto.
- II. Diseño: en esta actividad se lleva a cabo la realización de los diseños de las historias del cliente, en dado caso que el diseño sea difícil de implementar se

opta, por un prototipo llamado solución pico, el cual será evaluado, para reducir los riesgos, cuando comience la verdadera implementación.

- III. Codificación: antes de pasar a este punto se sugiere realizar pruebas de unidad, las cuales ayudan a los desarrolladores a centrarse en lo que debe implementarse, se sugiere que haya programación en pareja ya que puede optimizar el tiempo y se pueden coordinar de mejor manera para llevar a cabo la codificación del proyecto.
- IV. Pruebas: también llamadas pruebas de cliente, se enfocan en las características generales y la funcionalidad del sistema, elementos visibles y revisables por el cliente. Las pruebas de aceptación se derivan de las historias del usuario que se han implementado como parte de un lanzamiento de software.

SCRUM

Scrum es una metodología que nace ajena al desarrollo de software, sus principios fundamentales, fueron desarrollados en proceso de reingeniería por Goldratt, Takeuchi y Nonaka en la década de 1980. También es un proceso incremental iterativo para desarrollar o mantener cualquier producto de software (INTECO, 2009).

Así mismo Palacio (2006) es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere de trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto:

- Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo.
- Se enfoca más a las personas que a los procesos.
- Emplea la estructura de desarrollo ágil.

Existen roles para llevar a cabo esta metodología:

- i. Scrum Master: es el encargado de verificar que el proceso se lleve a cabo, además de trabajar con el jefe del proyecto.
- ii. ProductOwner: quien representa al cliente.
- iii. Team: (Equipo de trabajo).
- iv. Pressman (2006) menciona que existen actividades que se llevan a cabo en el proceso de SCRUM:
- v. Retrasos: son una serie de requerimientos de mayor prioridad, a los cuales se le pueden agregar más características, esto quiere decir que son cambios que se pueden realizar al proyecto.
- vi. Sprint: consiste en porciones de trabajo que se llevan a cabo, en la realización de los retrasos, en esta actividad no se puede realizar más retrasos ya que el equipo de trabajo se enfoca al desarrollo de las características de la actividad anterior.
- vii. Reuniones de SCRUM: Durante esta actividad el equipo de trabajo, se reúne cada 24 horas, durante 15 minutos en las cuales llevan a cabo tres preguntas fundamentales:
 1. ¿Qué se ha hecho desde la última reunión?
 2. ¿Hay algún obstáculo?
 3. ¿Qué se realizara antes de la próxima reunión?

Metodología RAD

Desarrollo de aplicaciones rápidas (Rapid Application Development) es una metodología en la cual se lleva a cabo un proyecto de software en un tiempo muy corto de vida (60 a 90 días), el producto final se ve hasta que se terminan todos los procedimientos de la metodología es muy útil en proyectos cortos ya que reduce los costos para la generación del mismo. Las etapas son:

- I. Levantamiento de requerimientos
- II. Realización de planos (diagramas)
- III. Codificación del prototipo

IV. Entrega al cliente

Técnicas de modelado

El modelado de sistemas es la representación gráfica o matemática de fenómenos de la vida real, para este en concreto, es boceto del comportamiento de los diferentes procesos que realizan las organizaciones y que busca la comprensión de estos. Se realiza a través de simbología propuesta por diferentes autores, ésta básicamente se compone de texto y símbolos.

Existen diversas técnicas de modelado que asisten en las diferentes etapas del ciclo de vida del software aterrizar sus ideas, y que al momento de construir el sistema sea de una manera mucho más amigable y fácil. Los ingenieros suelen utilizar varios modelos para describir diferentes comportamientos de un mismo sistema y con esto, garantizar que todos los procesos, entidades, relaciones y flujos de datos han sido identificados.

Diagrama de flujo de datos

El Diagrama de Flujo de Datos (DFD) es una técnica de modelado que representa gráficamente el flujo de la información a través de un sistema o de los diferentes procesos, ya sea de una organización o en específico de determinada actividad. Existen varios niveles de recursividad para el DFD, comenzando por el Nivel 0 o de caja negra en el cual se muestra de una manera muy general las entradas y salidas del sistema; utilizando un mayor detalle de estos en niveles posteriores. En la imagen 1 se muestra la simbología que se utiliza en los diagramas de flujo.

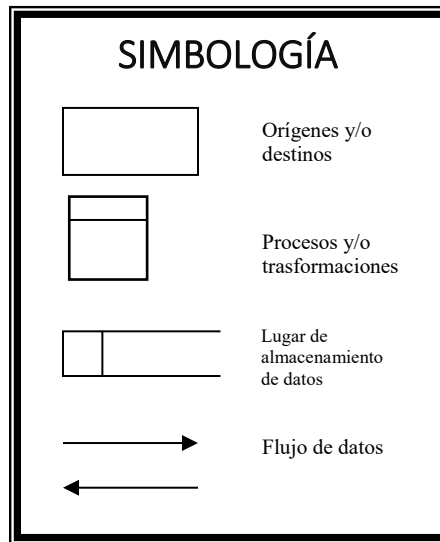


Imagen 1 Simbología Diagrama de Flujo (Kendall, 1997)

Diagramas de Casos de Uso

Un caso de uso es una descripción de las funciones y la interrelación de un sistema con el usuario. Para los analistas de sistemas, esta es una técnica muy valiosa, porque da una visión general del sistema desde el punto de vista del usuario o cliente. Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios.

Esto es de vital importancia si la finalidad es crear un sistema que pueda ser utilizado por la gente en general y no solo por personas que tengan conocimientos avanzados en informática. Es común que dicha técnica se utilice ya que generalmente las personas no siempre pueden expresar todas sus ideas mediante palabras.

Esta técnica permite utilizar cierta simbología bien definida para expresar las ideas. En conclusión los diagramas de casos de uso, describen que hará el sistema pero no de qué forma lo hará, son ideales para definir los la funciones del sistema y

como el o los usuarios se interactuaran con el sistema de tal forma que este pueda plantear sus ideas y correcciones de una mejor manera, ya que muchas veces el cliente no está seguro de lo que desea o como quiere que funcione. En la imagen 2 se muestra la simbología que se utiliza en los diagramas de casos de uso.



Imagen 2 Simbología de Casos de Uso (Pressman, 2003)

Diagrama Entidad Relación

El modelo entidad-relación ER es una representación de los datos que permite simbolizar cualquier abstracción, percepción y conocimiento en un sistema de información visto como un conjunto de entidades con relaciones y atributos, incorporando una representación visual conocida como diagrama entidad-relación. (Blázquez, 2014). Su simbología se representa en la imagen 3.

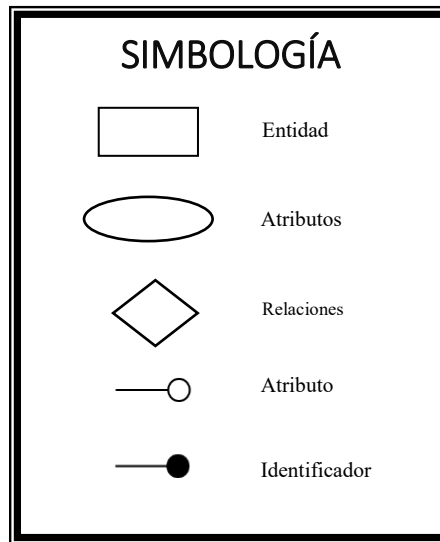


Imagen 3 Simbología del modelo Entidad Relación (Pressman, 2003)

..

Diagrama HIPO

El modelado de un sistema a través de un diagrama Hipo (simbología en la imagen 4) representa la jerarquización de los diferentes módulos de un sistema, y va acompañado de una tabla que ordena lógicamente las entradas, los procesos y sus salidas. Este modelo fue creado con el propósito de ayudar a los diseñadores a no perder la pista de alguna función dentro de un sistema grande.

El diagrama HIPO son descripciones gráficas del sistema, en vez de prosa o narrativa. Ayudan a los analistas a responder tres preguntas guía:

1. ¿Qué hace el sistema o módulo (Se pregunta al diseñar el sistema).
- 2.- ¿Cómo lo hace?
3. ¿Cuáles son las entradas y las salidas?

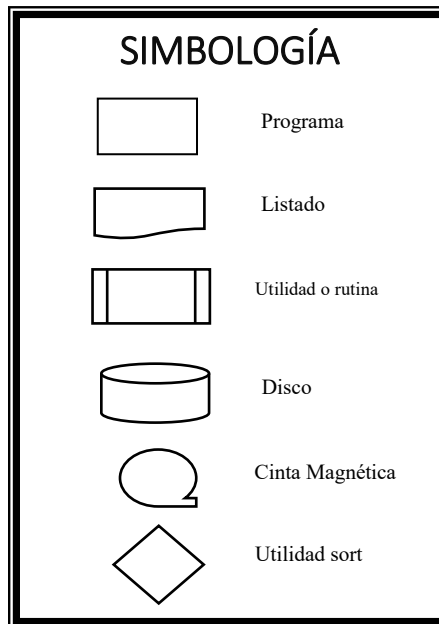


Imagen 4 Simbología de diagrama HIPO (Méndez, 2013)

Diccionario de datos

Un Diccionario de Datos es una lista y descripción detallada de todos los elementos de almacenamiento de información, identificados en el conjunto de los diagramas de flujo de datos que describen a un sistema. Igual que un diccionario define las palabras de un lenguaje, un diccionario de datos define los términos asociados con la estructura de datos, que se emplean en el desarrollo y empleo de los sistemas de información.

El diccionario de datos, en particular, proporciona detalles y descripciones del almacenamiento de la información. En resumen, un diccionario de datos representa una descripción de los datos de un sistema. De acuerdo con Pressman (2003) un diccionario de datos se construye mediante una tabla y debe de contar con la siguiente información:

- Un nombre: para distinguir un dato de otro.
- Descripción: indica lo que representa en el sistema.

- Alias: porque un dato puede recibir varios nombres, dependiendo de quién uso este dato.
- Longitud: porque es de importancia de saber la cantidad de espacio necesario para cada dato.
- Valores de los datos: porque en algunos procesos solo son permitidos valores muy específicos para los datos. Si los valores de los datos están restringidos a un intervalo específico, esto debe estar en la entrada del diccionario.
- Estructura de datos: es un grupo de datos que están relacionados con otros y que en conjunto describen un componente del sistema.

Arquitectura del sistema

La arquitectura de un sistema es una representación de un sistema existente a través del software y hardware. Es una representación porque la arquitectura es usada para transportar información abstracta sobre el sistema, las relaciones entre sus elementos y las reglas que gobiernan esas relaciones.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración del Sistema de Información se utilizó una metodología híbrida que toma técnicas tanto del paradigma estructurado, como del orientado a objetos, necesarias para analizar y diseñar de forma integral el sistema de información. La metodología pretende retomar las ventajas de las metodologías existentes, de tal forma, que es una combinación de las mejores prácticas descritas en cada una de ellas.

Esta metodología está dividida en cuatro fases, análisis, diseño, construcción e implementación. A su vez, cada una de estas fases se componen de diferentes actividades (¿Qué hacer?) a realizar y estas contienen una forma de cómo realizarlas (¿Con qué hacer?, técnicas), aunque existen un abanico de posibilidades para cada actividad. En los párrafos subsecuentes se describe en términos prácticos las fases de la metodología.

Fase I Análisis

Subfase 1.1 Conocimiento del Medio Ambiente

Actividad 1.1.1 Identificar y obtener información de la empresa (conocer el Medio Ambiente General).

En el municipio de Valle de Chalco Solidaridad se encuentran muchos comercios, algunos no logran mantenerse en marcha ya que llegan a tener fallas dentro de su administración, y se van a la quiebra, ocasionando así el cierre de su negocio.

Algunos porque no cuentan con la información necesaria para resolver sus problemas, y desconocen que existe la automatización de procesos, el cual les puede ayudar a crecer personal y comercialmente, logrando más ventas, más clientes, expansión de negocio, hasta más publicidad. Tal es el caso de una microempresa comercial ubicada en Xico, dentro del municipio de Valle de Chalco Solidaridad.

Se realizó un cuestionario (Anexo 1) con la finalidad de obtener información como base para identificar necesidades y/o situaciones conflictivas, ayudar a los individuos a pensar constructivamente sobre el tema y canalizar la conversación hacia el objetivo de la entrevista. Además se va a utilizar para conocer información que no se puede obtener con alguna otra técnica para conocer la información sobre los procesos del sistema.

Actividad 1.1.2 Identificar Estructura Organizacional de la Empresa.

Al ser una microempresa comercial pequeña tiene una estructura organizacional de igual manera, pequeña. La cual se muestra a continuación en la imagen 5:

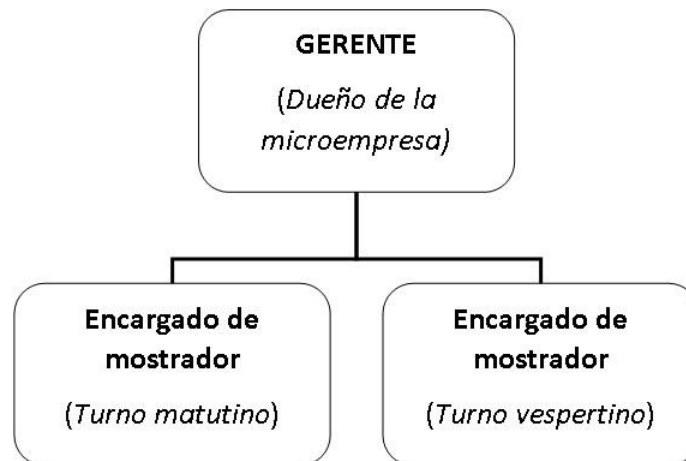


Imagen 5 Estructura Organizacional (elaboración propia)

Se puede observar que el gerente es la dueña ya que es la persona más importante, la que conoce el funcionamiento de su microempresa. Y como empleados tiene a dos personas que le ayudan a atender su negocio.

Actividad 1.1.3 Identificar el área particular donde se aplicará el SI.

El área en donde se aplicará el sistema de información será en el mostrador, en donde se hacen las ventas, se recibe el producto, se tiene contacto con los proveedores, y se lleva la entrada y salida de dinero.

Actividad 1.1.4 Identificar las funciones realizadas en el área de aplicación del SI.

Las funciones principales que se llevan a cabo en el mostrador son: ventas, entrada y salida de producto, entrada y salida de dinero. El propósito de elaborar los siguientes Diagramas de caso de usos, tiene como finalidad utilizar esta técnica para poder identificar los elementos que participan en el proceso y las interacciones básicas entre los mismos.

Lo cual sirvió de antecedente para crear un modelo más detallado de la descripción y operación de los procesos para posteriormente y a partir de él, construir un diagrama de flujo de datos, del sistema actual. A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso de las actividades que hacía normalmente la dueña o empleado en la microempresa comercial.

1.- Proceso de venta

En la imagen 6 se puede observar el proceso de venta más común que hacía la dueña en el cual el cliente pide el producto, la dueña se lo proporciona y a su vez anota en una libreta el producto vendido para posteriormente descontarlo de una lista donde tiene apuntado sus productos (inventario). Terminada la venta, en una libreta de control de venta apuntaba cuanto era lo que se había vendido en el día.

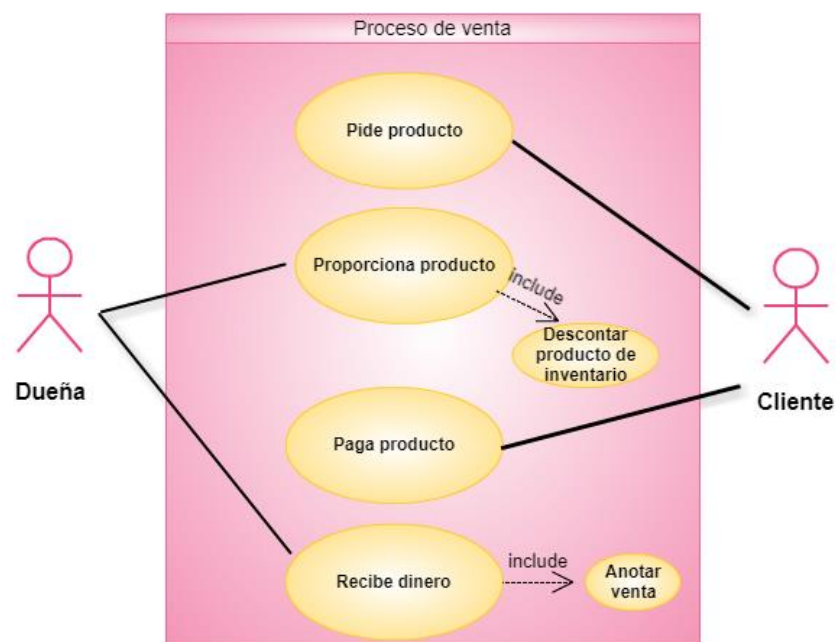


Imagen 6 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de venta (Elaboración propia)

En la imagen 7 se puede observar cuando la dueña dejaba a una encargada/empleada y el proceso que ella seguía para realizar la venta, como la

empleada muchas veces no conocia el precio de los productos tenia que consultar las listas de los productos y sus precios.

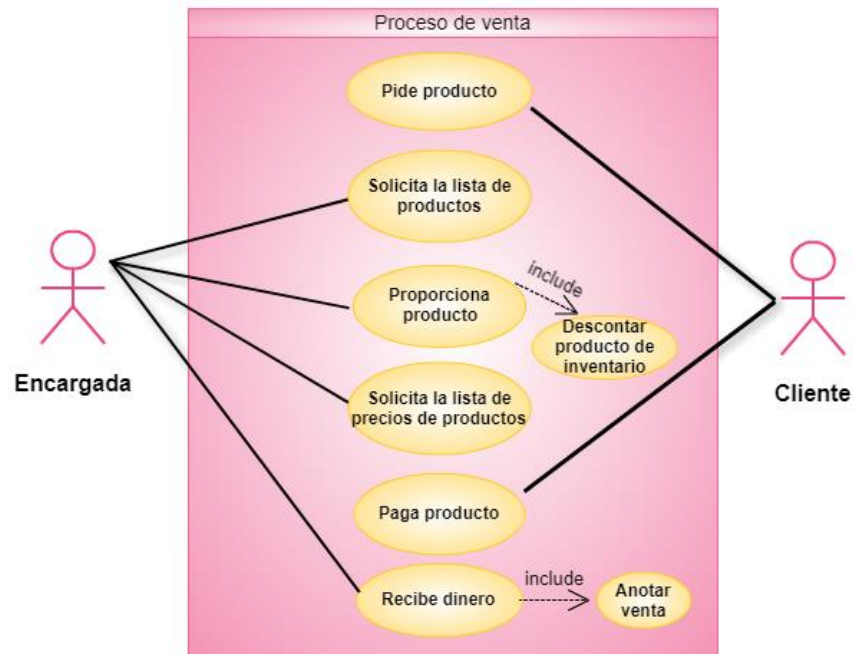


Imagen 7 Diagrama de Caso de Uso del Proceso de venta de empleada/encargada (Elaboración propia)

2.-Proceso de realización de inventario

En la imagen 8 se muestra el proceso de control y realización de inventario de la dueña.

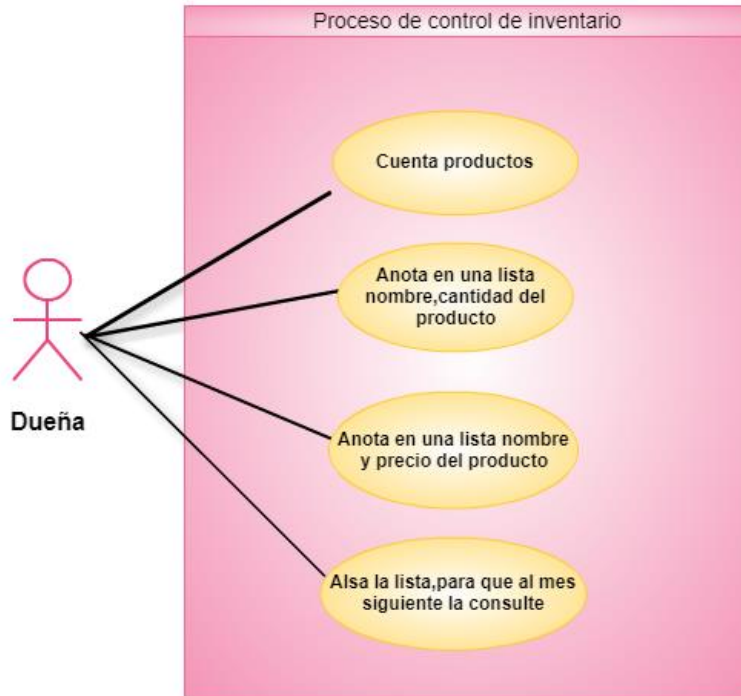


Imagen 5 Diagrama de caso de uso de Proceso de Control de inventario (Elaboración propia)

4.-Proceso de finanzas

En la imagen 8 se muestra como la dueña solo comparaba el dinero de las ventas del día con el dinero de su caja.

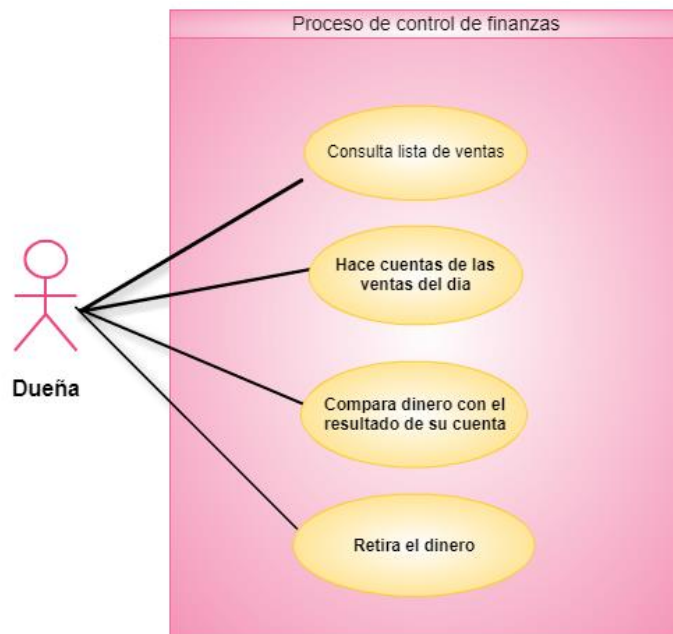


Imagen 6 Diagrama de Caso de uso del Proceso de control de finanzas (Elaboración propia)

5.- Proceso de solicitud de productos a proveedores

En la imagen 10 se observa que la dueña solo anotaba en una agenda el contacto de sus proveedores, esto ocasionándole problemas ya que se podían repetir proveedores del mismo producto, o perder contactos importantes.

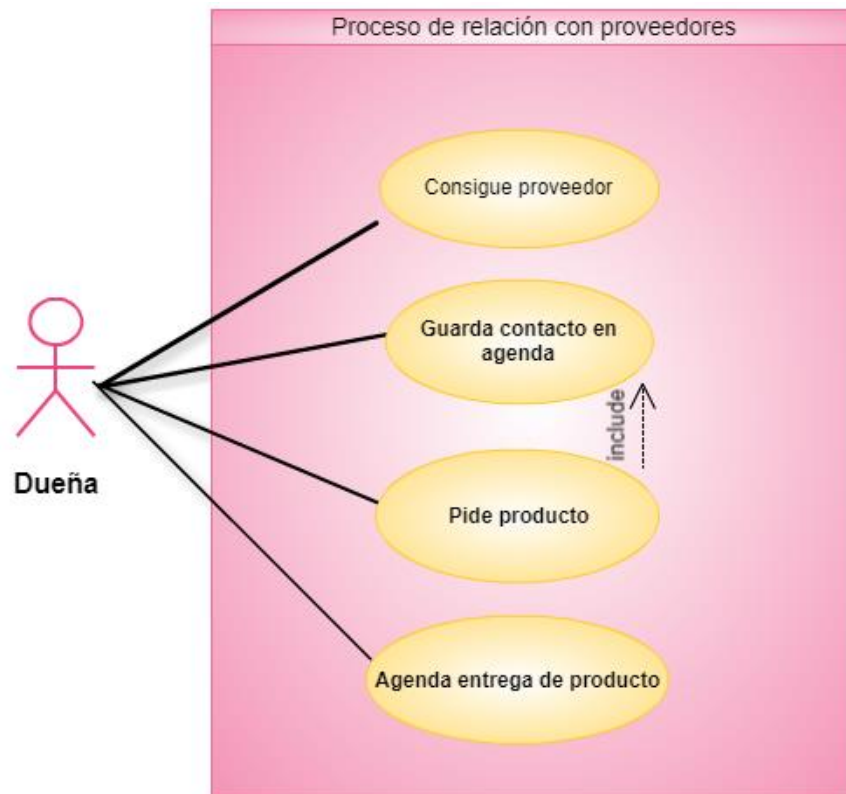


Imagen 7 Diagrama de Caso de uso para el Proceso de solicitud de productos a proveedores (Elaboración propia)

Actividad 1.1.5 Elaborar el Diagrama de Flujo de Datos (DFD's).

A continuación, en la imagen 11 se muestra el diagrama de flujo de datos, de las actividades que se realizaban dentro de la microempresa comercial.

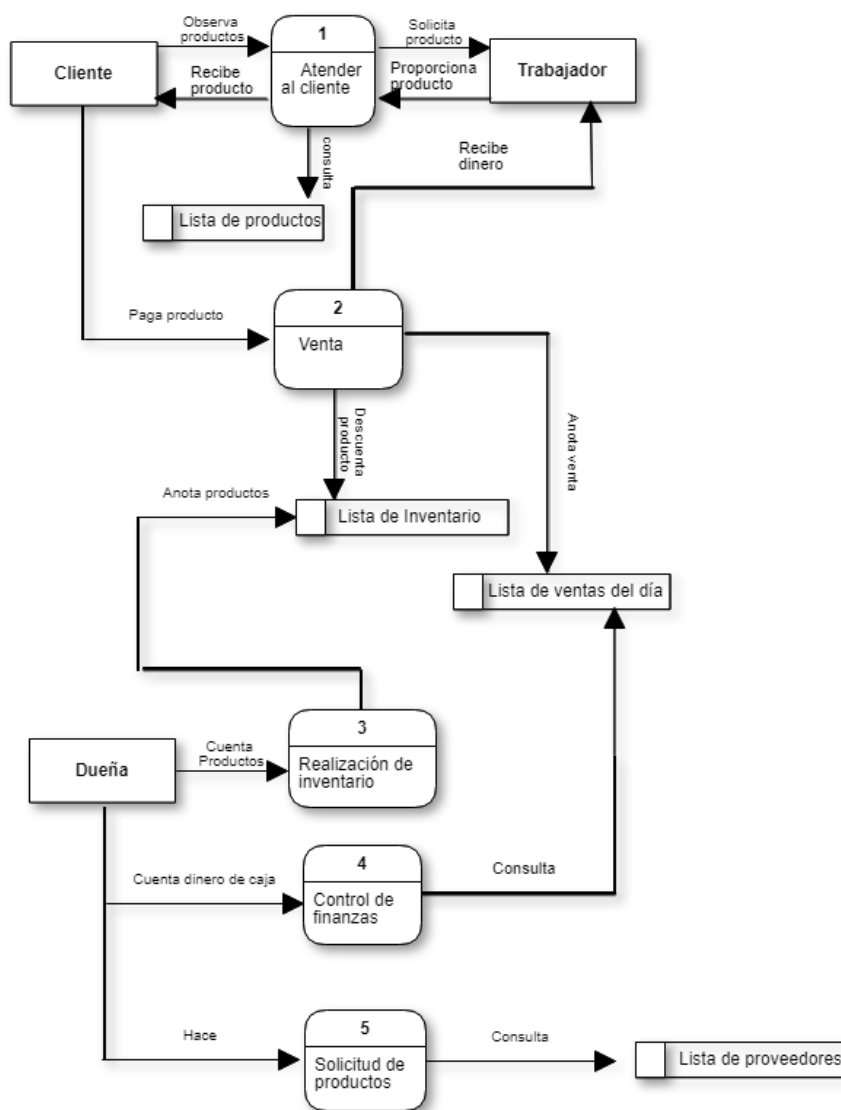


Imagen 8 Diagrama de Flujo de Datos de Actividades de la Microempresa (Elaboración propia)

Actividad 1.1.6 Identificar los procesos involucrados.

Vistas las funciones del área y elaborando el diagrama de transformación de la información, del sistema actual; se deben conocer los procedimientos que se realizan en el área y si es posible en este momento, también los del sistema actual para así, empezar a identificar cuáles son los que se podrían optimizar por medio del equipo de cómputo para el sistema de información.

P1 Atender al cliente

Este proceso va desde que llega el cliente a la microempresa comercial, observa los productos, después pide el producto que necesita. Y el trabajador comprueba la disponibilidad del mismo en la lista de productos, le proporciona el producto al cliente y éste lo recibe.

P2 Venta.

El cliente paga el producto, el trabajador recibe el dinero y después el trabajador anota en la lista de ventas del día, lo que se ha vendido así mismo en la lista inventario descuenta el o los productos vendidos.

P3 Realización de inventario.

La dueña, cuenta el número de productos en existencia, y lo anota en la lista de inventario.

P4 Control de finanzas.

La dueña cuenta el dinero de la caja y después consulta la lista de las ventas del día para llevar el control de las finanzas.

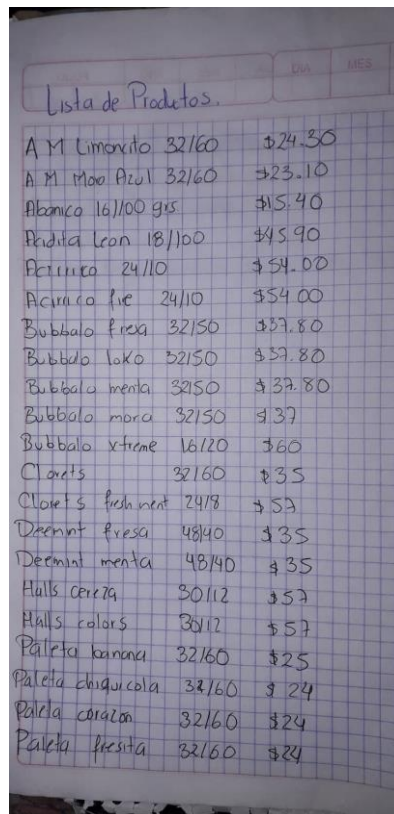
P5 Solicitud de productos (proveedores).

La dueña dispone de una lista de proveedores para guardar los contactos de los proveedores. Y cuando solicita productos, consulta dicha lista.

Actividad 1.1.7 Recopilar todo tipo de documentación (Archivos, Formas, etc.).

Para casos en los que se lleven a cabo procedimientos de manera manual, se deben obtener las formas y documentos utilizados. A su vez también, se deben obtener formatos de registros de datos, salidas y entradas, con la finalidad de conocer de una manera más detallada cuales son las entradas y salidas del sistema, así como los procesos que se realizan como apoyo a los DFD'S y a la encuesta realizada.

El proceso de ventas, control de inventario, control de finanzas, por parte de la dueña y empleados, es parcialmente manual y se apoya en listas para llevar el inventario de los productos. En la imagen 12 y 13 se observa un ejemplo de como se manejaba la información.



Lista de Productos		UN.	MES
A M Limonito	32/60		\$24.30
A M. Moo Azul	32/60		\$23.10
Albonico	16/100 gms		\$15.40
Pedrita Leon	18/100		\$15.90
Petruca	24/10		\$54.00
Acuaca fre	24/10		\$54.00
Bubbalo fresa	32/50		\$37.80
Bubbalo loko	32/50		\$37.80
Bubbalo menta	32/50		\$37.80
Bubbalo mora	32/50		\$37
Bubbalo xtreme	16/20		\$60
Clarets	32/60		\$35
Clarets Freshment	24/8		\$53
Dermint fresa	48/40		\$35
Dermint menta	48/40		\$35
Halls cereza	30/12		\$57
Halls color\$	30/12		\$57
Paleta banana	32/60		\$25
Paleta chiquicola	32/60		\$24
Paleta coralzon	32/60		\$24
Paleta fresita	32/60		\$24

Imagen 12 Ejemplo de lista de productos (Rojas, 2019)

		DIA	MES	AÑO	FOLIO
Ventas 21/01/19.					
4 paquetes	Paleta banana	\$25 clu		total	\$100
2 paquetes	Paleta manitas	\$23 clu		total	46
8 paquetes	Bubbalu menta	\$38 clu		total	304
3 nikolo crunch		\$40 clu		total	120
2 betanex torongo, 3 candente la tamarico		\$80, \$70 clu		total	370

Imagen 13 Ejemplo de lista de control de ventas (Rojas, 2019)

Actividad 1.1.8 Identificar o definir los alcances del sistema: actual y del futuro

Alcance del Sistema Actual

Teniendo el análisis de información anterior, se puede observar que en la microempresa comercial existen muchos problemas, desde el manejo de información, el que no tenga algún acceso restringido de privacidad la pone en riesgo ya que cualquier persona tiene acceso a su información personal.

Toda la información la maneja de manera escrita, no cuenta con alguna base de datos que le garantice que su información está segura. Y si se le llega a perder alguna de esas listas puede ocasionar un gran problema en su comercio.

Definición del Alcance del Sistema Futuro

Presentándose estas deficiencias se busca automatizar procesos, y lograr que la dueña de la microempresa tenga más contacto con las nuevas tecnologías como son la utilización de una computadora, y un sistema que le permita ser entendible y fácil de utilizar, para llegar así a cubrir esas necesidades detectadas.

Para resolver la problemática con la que se cuenta dicho comercio, se implementará un sistema de información administrativo para integrar sus procesos, esto gracias a la ayuda del modelo lineal secuencial. Lo que se pretende con el

nuevo sistema, es eliminar la utilización de listas elaboradas manualmente que realizaba la dueña y así cuenta con el soporte de una base confiable en la que realice bajas, altas y cambios en un sistema confiable. En conclusión, implementar un sistema administrativo que ayude a agilizar los procesos y centralizar la información de los productos, ventas y proveedores.

Subfase 1.2 Identificación y Análisis de necesidades

Actividad 1.2.1 Identificar y Analizar los elementos del Sistema Actual.

A continuación se presentan las necesidades que se tiene en la microempresa comercial.

- Cuando un empleado realiza la venta es muy lento, ya que el estar buscando si se cuenta o no con el producto y aparte buscar el precio, quita tiempo valioso y los clientes pueden llegar a desesperarse.
- El control de ventas es demasiado inseguro ya que anotar en una lista no te garantiza que realmente se haya vendido esa cantidad de producto, y ahí se tiene problemas con las ganancias.
- La realización del inventario es muy tardado, ya que cada mes se tienen que contabilizar los productos que se tienen en el local y en la pequeña bodega, y a su vez compararlo con la lista anterior de los productos.
- Al tener diferentes empleados, quita tiempo ya que se les debe de explicar el cómo se llevan a cabo las funciones del local, y como se mencionó en la primer viñeta, al momento que realizan las ventas, son muy tardadas.
- El control de sus finanzas es muy inseguro ya que solo compara la lista de las ventas del día, con el capital de su caja, incitando así a la estafa.
- No tiene un control exacto con sus proveedores, ya que solo cuenta con una pequeña agenda de contacto.

Por lo anteriormente expuesto, es necesario contar con un sistema de información, para el apoyo no sólo a las ventas sino también al almacenamiento y organización de la información, así como para generar distintos tipos de listados y estadísticas de la información, y control de finanzas.

Actividad 1.2.2 Identificación de posibles entradas, salidas, procesos, archivos y/o base de datos, controles, volúmenes y tiempos.

En este momento, ya se puede empezar a desarrollar un perfil del futuro sistema de información, en base a la información recabada y ya casi analizada en su totalidad. Este perfil indicará los posibles recursos requeridos: humanos, hardware y software, entre otros. Para ello, se debe emplear los resultados obtenidos en la subfase anterior. En sí, éste es el proceso de Análisis y usualmente, es la actividad más compleja de todo el Ciclo de Desarrollo de Sistema de Información, por lo que se deberá con el mayor cuidado y atención. Entonces, para desarrollar este perfil, se deberá contestar preguntas y crear una tabla integral en la (tabla A) o sistémica, con las respuestas y la información obtenida.

Se debe definir el marco normativo y funcional del sistema de información propuesto para que no existan equivocaciones y éste sea lo más eficiente posible y de manera que el cliente esté satisfecho, y le sea de utilidad el sistema final, ya que en este se plantearán las necesidades o funciones que apoyará el sistema de información que se está proponiendo.

TABLA A. TABLA INTEGRAL

Subsistema	Entradas	Procesos	Salidas	Tiempos	Volúmenes	Datos	Controles	Distribución
Control de Finanzas	Ingresar capital	Suma de cantidad	Total de capital	1 día	1	Cantidad de dinero	Cuenta de dueña	Ventas
Ingresar productos	Información de productos	Registro de productos	Productos en la base de datos	1-15 días	1- 50	Nombre, precio, proveedor, cantidad, caducidad,	Cuenta de dueña	Ventas

						fecha de entrada		
Empleados	Información de empleado	Registro de empleados	Información de empleado	1-5 días	1-3	Nombre, domicilio, Tel, email, usuario, contraseña	Cuenta de dueña	Ventas
Venta de productos	Código de barras de producto	Busca producto en base de datos	Precio, nombre de producto	1 día	1-50	Código de barras de producto	Cuenta dueña o empleado	Ventas
Solicitud de productos a proveedores	Información de proveedor	Busca proveedor en base de datos	Información de proveedor	1 vez al mes	1-10	Nombre, tel., email, contacto	Cuenta de dueña	Ventas

Fuente: Elaboración propia

Subfase 1.3 Propuesta General de solución

Actividad 1.3.1 Elaborar el Programa General de trabajo (Gantt).

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt (tabla B), con el plan de trabajo distribuido en tiempo.

TABLA B. DIAGRAMA DE GANTT

PLAN GENERAL E TRABAJO (Diagrama de Gantt)									
Nº	Actividad	Técnicas	Herramientas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	
I	Análisis			14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11	
	1.1 Conocimiento del medio ambiente	Técnicas para crear objetivos,	Procesador de hojas de textos	█	█	█	█	█	
	1.2 Identificación de las necesidades	mapas mentales, DFD's,				█	█	█	
	1.3 Propuesta General de Solución	entrevistas y cuestionarios					█	█	
II	Diseño								

- La dueña será la que tiene que operar las altas, bajas y movimientos de la información en el nuevo sistema (productos, empleados, proveedores, finanzas).

Dentro de las responsabilidades de los empleados estarán:

- Capturar en tiempo y forma todas las ventas que hagan en su turno correspondiente.
- Informar a la dueña, cambios en el capital, en las ventas y en los productos.
- Hacer un reporte al final de su turno.

Dentro de las responsabilidades de la dueña estarán:

- Dar usuario y contraseña a cada empleado.
- Llevar el control de las ventas, las finanzas, el inventario, los productos, proveedores y empleados.
- Informar al desarrollador, de cualquier problema dentro del sistema.
- Dar de baja y alta en el nuevo sistema, empleados, productos, proveedores.

Perfiles de los Usuarios del Nuevo Sistema

Dueña:

- Conocimiento básico de manejo de sistemas de cómputo, para realizar la captura de los empleados, productos, proveedores, y manejo de las finanzas.

Empleado:

- Conocimiento medio de manejo de sistemas de cómputo, para realizar los movimientos necesarios para realizar ventas.
- Trato amable para recibir y prestar información a los clientes.

Principales Funciones del Nuevo Sistema

- Tener una opción para el control del capital, es decir ingresar el monto del dinero con el que se cuenta en caja, y al momento de hacer ventas éste vaya aumentando o disminuyendo, según sea el caso.
- En la opción de productos, poder ingresar productos nuevos, con su respectivo código de barras, nombre, cantidad, precio, proveedor.
- En la opción de consultar ventas, poder saber cuántos productos se vendieron en determinada fecha o saber la ganancia del día.
- En la opción de empleados, poder dar de alta y baja a empleados, para dar de alta se necesitará su nombre, domicilio, teléfono, nombre de usuario y contraseña para que éste pueda ingresar sin ningún problema.
- La opción de vender productos es la única opción en la que los empleados tendrán acceso ya que solo se basa en las ventas, pide código de barras para saber que producto se está vendiendo, después hace la suma de la venta y aparecerá el total.
- Por ultimo en la opción de proveedores se pide ingresar el nombre de los productos que lleva dicho proveedor, al igual que el contacto de el, por lo que se pedirá su nombre y su información de contacto.

Determinar la Posible Herramienta de Construcción

En este momento se cuenta con la información necesaria y suficiente para analizar la posible utilización de paquetes de aplicación que satisfagan dichas necesidades de información y a partir de esto, definir cuál o cuáles son los más adecuados o en su caso, el empleo de lenguajes computacionales, ya sean de enfoque: de procedimiento (ya muy pocos en la actualidad) o visuales (de eventos u orientados a objetos) u orientados a objetos puros o para aplicaciones en Internet (tales como html, java, etc.) o incluso con estos últimos enfoques integrados en un solo producto, que además, pueda incluir elementos de Multimedia y de creación de bases de datos, tal como el Visual Studio.

La utilización de un paquete o herramienta de aplicación básico o un sistema administrador de base de datos, o una infraestructura de alto nivel, complejidad y costo como un ERP (Enterprise Resource Planning) o un CRM (Customer Relationship Management) u otro equivalente, tendrá un importante impacto en el proceso y costo de desarrollo del sistema de información.

Por lo anterior, se determinó utilizar a Visual Studio como la herramienta de construcción del nuevo sistema de información para la microempresa comercial. Visual Studio, permite la construcción de bases de datos gracias a SQL Server Management Studio, las cuales son compatibles con la mayoría de las herramientas de Microsoft y con ello le resultará amigable al usuario la utilización del sistema, así como la posible explotación de información y reportes.

Cuando el sistema de información está listo para implementarse en usuarios o clientes, Visual Studio proporciona las herramientas para hacerlo. Puede implementarse en Microsoft Store, en un sitio de SharePoint o mediante las tecnologías de InstallShield o Windows Installer, entre otros. Todo está disponible a través del IDE.

Otra ventaja de Visual Studio, es que cuando se escribe el código, debe ser ejecutado y probado para comprobar su rendimiento y ver si tiene errores. El innovador sistema de depuración de Visual Studio permite depurar el código que se ejecuta en el proyecto local, en un dispositivo remoto o en un emulador de dispositivo. Puede ejecutar el código mediante una instrucción a la vez e inspeccionar las variables a medida que avanza. Así gracias a eso, se puede saber en dónde se tienen exactamente los errores.

Actividad 1.3.3 Nuevo DFD`S Con los Procesos propuestos.

En la imagen 14 se muestra el diagrama de flujo de datos de los procesos propuestos para el nuevo Sistema de Información.

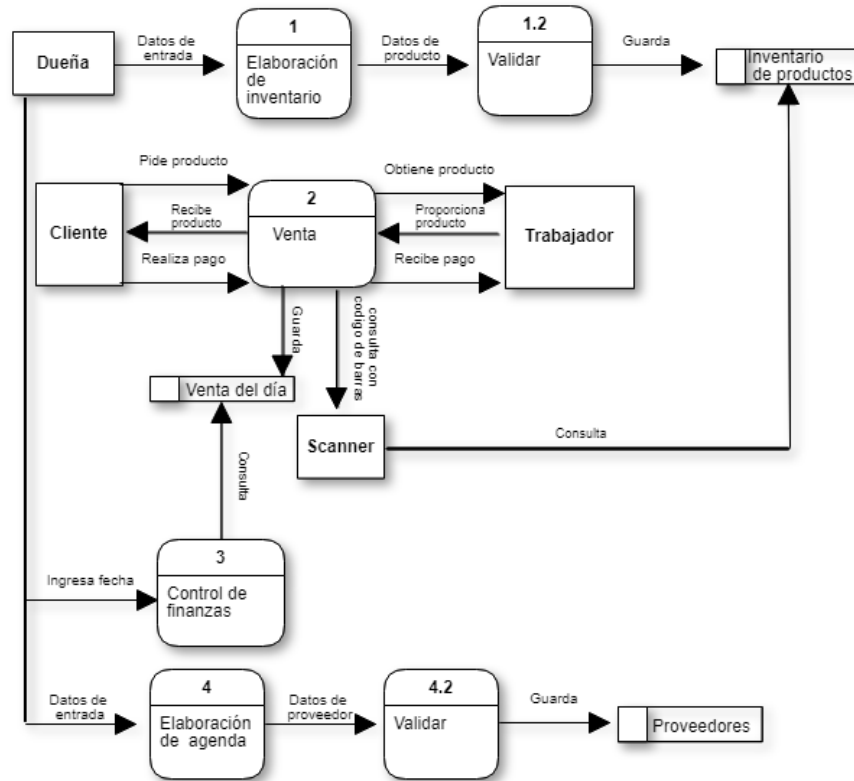


Imagen 9 Diagrama de Flujo de Datos Propuesto (Elaboración propia)

Actividad 1.3.4 Realizar el Análisis del Costo – Beneficio.

Al estar desarrollando un Sistema de Información para una microempresa comercial, no sólo tiene que ver con el hecho de hacer líneas de código o emplear una herramienta rápida para hacer bases de datos, cómo puede ser un punto de venta "amigable" que solo se encargue de llevar la información de las ventas y las finanzas del negocio. Y éste se adquiriera masivamente para un entorno de una computadora personal y se olvida o no se sabe, ignora o simplemente a nadie le importa; que el desarrollo e implantación de este tipo de sistemas conlleva una

problemática (por lo tanto, el plan de trabajo) y un costo correspondiente, con sus necesarias restricciones.

En síntesis, se olvida que se está desarrollando un proyecto y como tal, se deberá de obtener y evaluar todos los elementos del mismo, y no únicamente los de generar código de computadora. Entonces se deberá considerar los conceptos básicos de un análisis básico de costo – beneficio. Los cuales se exponen a continuación:

- Ahorro de tiempo en la venta (50%)
- Mejorar atención a clientes
- Ahorro de materiales, pluma, libretas, notas (100%)
- Mejorar manejo de información (mayor organización)

Factibilidad técnica, la tecnología utilizada es:

- Computadora
- Interfaz gráfica construida en Visual Studio
- Base de datos construida en SQL Server Management Studio
- Scanner

La computadora permite mostrar la interfaz gráfica, el programa de Visual Studio permite construir la interfaz gráfica para que sea entendible y manejable para el usuario al igual que permite construir la base de datos, donde nos permite guardar el nombre de los productos y su precio, los datos de los empleados, el control de las finanzas, y demás procesos que se han mencionado con anterioridad. Por último el scanner se utiliza para reconocer el producto del cual se desea conocer su precio y también para meter los productos con mayor facilidad en el inventario.

Factibilidad operativa

El único sistema humano que se utilizará será el de la dueña, así mismo los empleados a quienes se les dará capacitación para usar el programa. Es factible ya que no se necesita mucho recurso humano para fabricarlo ni para utilizarlo.

Factibilidad legal

- Adquirir las licencias necesarias de los programas utilizados
- Registrar derechos de autor para la utilización del sistema
- Dar de alta a los empleados

Actividad 1.3.5 Definir los elementos del nuevo sistema. Hacer tabla con la solución integral, que a continuación se muestra en la tabla C.

TABLA C. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO EMPLEADO

Fase	Actividades ¿Qué hacer?	Técnica ¿Cómo hacer?	Herramienta ¿Con qué hacer?	Objetivos ¿Qué alcanzar?	Resultados Obtenidos ¿Qué obtener?
Planeación	Levantamiento de información	Entrevista, diagrama de flujo de datos	Word	Identificación de problemática y viabilidad de proyecto	Visto bueno del cliente (dueña)
Análisis	Revisión de propuesta con cliente	Diagrama de flujo detallado	Word	Conocimiento detallado de la problemática	Visto bueno del cliente (dueña)
Diseño	Diseño de procesos de entradas y salidas	Diseño de procesos de entradas y salidas	Word, Cacco	Revisar modelo conceptual e integrar en modelo detallado	Visto bueno del cliente (dueña)

Programación	Crear base de datos, programas y funcionalidad	Diseño de programación funciones y módulos	Visual Studio	Programación de sistemas y capacitación	Sistema de información funcionando sin fallas
Implantación	Instalación de sistema para revisar operatividad	Carga de información para pruebas e instalación	Visual Studio	Determinar funcionalidad y operatividad	Visto bueno del cliente (dueña)
Mantenimiento y Operación	Liberación del sistema y mantenimiento de mejoras	Captura de información real y detección de mejoras	Visual Studio	Ofrecer soporte técnico para operación y mantenimiento	Visto bueno del cliente (dueña)

Fuente: Elaboración propia

Fase II Diseño

Subfase 2.1 Revisión de la propuesta del Análisis y creación preliminar de las bases estructurales del sistema.

Actividad 2.1.1 Revisión de los procedimientos y/o procesos propuestos

En esta actividad se deberá revisar que se han obtenido los siguientes elementos, o en su defecto, revisar y/o completar las propuestas realizadas:

- La definición de las reglas o políticas o normas generales del proceso que se debieron identificar y/o proponer durante la fase de análisis.
- La elaboración del inventario de procedimientos manuales y/o computarizados.
- La elaboración de los diagramas del sistema para los procesos manuales y/o computarizados.

- La identificación de todas las transacciones del sistema. Así como su tipo, es decir, cuales se realizaran por: lote (“batch” o demanda) o en línea o en combinación de ambas.
- La identificación y descripción de los procesos de cálculo (algoritmos).
- La definición de los documentos fuente, reportes, pantallas y demás documentos que el sistema requerirá o generará.
- La revisión con los usuarios, de la validez y exactitud de los documentos anteriores, así mismo obtener sus firmas de aceptación.

Para el caso de esta primera actividad se verificaron cada uno de los procesos y procedimientos propuestos para el sistema de información, también se llevó a cabo la revisión de cada uno de los informes, información de salidas, información de entrada al sistema y documentos diversos. Por tanto no se encontró ninguna anomalía.

Actividad 2.1.2 Creación de una versión preliminar del diccionario de datos.

Tabla D. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO EMPLEADO

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Dominio	Rango	Llave primaria	Llave alterna	Observaciones
1	idEmpleado	numerico	Entero largo		1-10	1-10	Si	No	El empleado se identifica con su número
2	Nombre	texto	varchar	20	1-20	1-20	No	No	Nombre(s)
3	aPaterno	texto	varchar	15	1-15	1-15	No	No	Apellido Paterno
4	aMaterno	texto	varchar	15	1-15	1-15	No	No	Apellido Materno
5	domicilio	texto	varchar	50	1-50	1-50	No	No	Lugar físico
6	codigoPostal	texto	varchar	5	1-5	1-5	No	No	Lugar físico
7	sexo	texto	varchar	10	1-10	1-10	No	No	Identidad
8	telefono	numérico	entero	20	1-20	1-20	No	No	Número telefónico con lada.

9	fechaContrato	fecha	varchar				No	No	Fecha dd/mm/aaaa
10	email	texto	varchar	40	1-40	1-40	No	No	Correo electrónico
11	usuario	texto	varchar	15	1-15	1-15	No	No	Nombre de usuario
12	contrasenia	texto	varchar	20	1-20	1-20	No	No	Contraseña para ingresar al sistema
13	tipoEmpleado	texto	varchar	25	1-25	1-25	No	No	Se especifica si es vendedor u otro

Fuente. De datos obtenidos por el autor

TABLA E. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO PROVEEDOR

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Domino	Rango	Llave primaria	Llave alternativa	Observaciones
1	idProveedor	numérico	entero	20	1-20	1-20	Si	No	Nombre(s)
2	aPaterno	texto	varchar	15	1-15	1-15	No	No	Apellido Paterno
3	aMaterno	texto	varchar	15	1-15	1-15	No	No	Apellido Materno
4	domicilio	texto	varchar	50	1-50	1-50	No	No	Lugar físico
5	codigoPostal	texto	varchar	5	1-5	1-5	No	No	Lugar físico
6	telefono	numérico	entero	20	1-20	1-20	No	No	Número telefónico con lada.
7	fechaRegistro	Fecha	Date						Fecha de origen de registro
8	email	texto	varchar	40	1-40	1-40	No	No	Correo electrónico
9	contacto	texto	varchar	20	1-20	1-20	No	No	Nombre de la persona de contacto

Fuente. De datos obtenidos por el autor

TABLA F. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO CATEGORÍA

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Dominio	Rango	Llave primaria	Llave alterna	Observaciones
1	idCategoría	numérico	Entero largo	40	1-40	1-40	si	No	
2	Nombre	texto	varchar	20	1-20	1-20	No	No	Nombre categoría
3	descripcion	texto	varchar	50	1-50	1-50	No	No	Tipo de categoría

Fuente. De datos obtenidos por el autor

TABLA G. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO PRODUCTO

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Dominio	Rango	Llave primaria	Llave alterna	Observaciones
1	idEntradaProducto	numérico	Entero				Si	No	Control de la entrada de productos
2	idProducto	texto	varchar	13	1-13	1-13	Si	No	Numero de producto
3	fechaEntrada	fecha	date				No	No	
4	horaEntrada	texto	varchar	12	1-12	1-12	No	No	
5	fechaCaducidad	fecha	date				No	No	
6	idProveedor	numérico	entero	20	1-20	1-20	Si	No	Nombre(s)
7	precioCompra	numérico	doble				No	No	Precio del producto
8	cantidadInicial	numérico	doble				No	No	Productos que hay
9	cantidadEntrada	numérico	doble				No	No	Productos que entran
10	cantidadFinal	numérico	doble				No	No	Total de productos

Fuente. De datos obtenidos por el autor

TABLA H. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO VENTA

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Dominio	Rango	Llave primaria	Llave alterna	Observaciones
1	idVenta	numerico	Entero				Si	No	Numero de venta
2	claveInventario	texto	varchar	12	12	1-12	No	No	
3	idEmpleado	numerico	Entero largo				Si	No	El empleado se identifica con su número
4	idProducto	texto	varchar	13	13	1-13	Si	No	Numero de producto
5	cantidad	numerico	doble				No	No	Cantidad de producto
6	precioUnitario	numerico	doble				No	No	Precio del producto
7	precioTotal	numerico	doble				No	No	Total de la compra
8	fechaVenta	fecha	date				No	No	
9	horaVenta	texto	varchar	12	12	1-12	No	No	

Fuente. De datos obtenidos por el autor

TABLA I. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO DETALLE VENTA

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Dominio	Rango	Llave primaria	Llave alterna	Observaciones
1	idDetalleVenta	numerico	Entero largo				Si	No	
2	claveInventario	texto	varchar	12	1-12	1-12	No	No	
3	idEmpleado	numerico	Entero largo				Si	No	El empleado se identifica con su número
4	fechaVenta	fecha	date				No	No	
5	horaVenta	texto	varchar	12	1-12	1-12	No	No	
6	montoVenta	numerico	doble				No	No	

Fuente. De datos obtenidos por el autor

TABLA J. DICCIONARIO DE DATOS DEL ARCHIVO MOVIMIENTOS

#	Nombre del campo	Tipo de datos	Tipo de variable	Longitud	Domini o	Rango	Llave primaria	Llave alterna	Observaciones
1	idAccion	numerico	Entero largo				Si	No	
2	Accion	texto	varchar	9	1-9	1-9	Si	No	Tipo de acción
3	montoAccion	numerico	doble				No	No	
4	idEmpleado	numerico	Entero largo				Si	No	El empleado se identifica con su número
5	fechaAccion	fecha	date				No	No	
6	horaAccion	texto	varchar	12	1-12	1-12	No	No	
7	capitalDisponible	numerico	doble				No	No	

Fuente. De datos obtenidos por el autor

Subfase 2.2 Diseño Preliminar.

Actividad 2.2.1 Diseño de la arquitectura del sistema.

En la siguiente imagen 15 se presenta un diagrama de la Arquitectura del Sistema. El sistema hará uso de módulos de interfaz gráfico entre las bases de datos y el usuario.

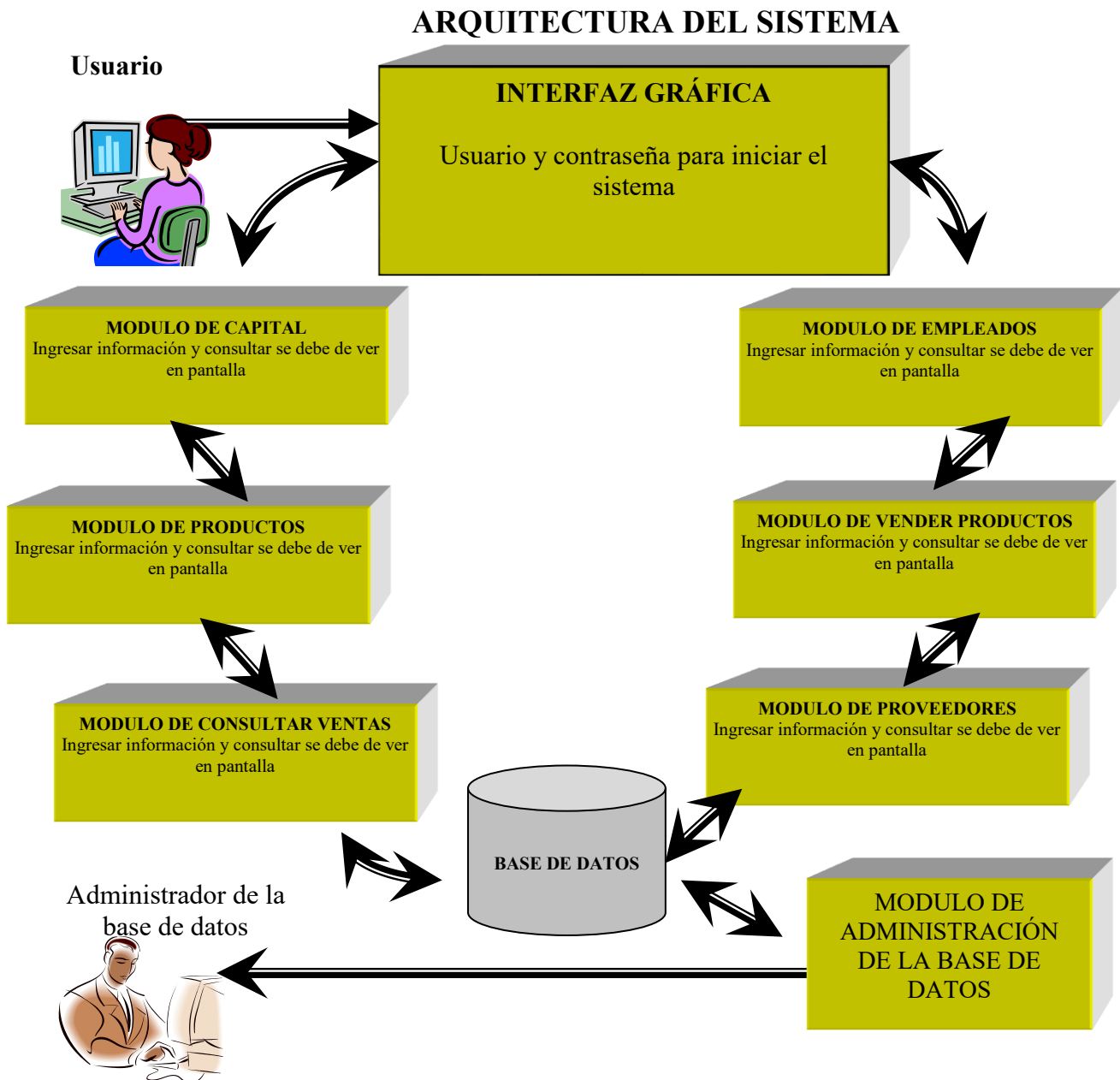


Imagen 15 Arquitectura del Sistema (Elaboración propia)

Actividad 2.2.2 Diseño de las salidas.

Es muy común que para los usuarios, la característica más importante del Sistema de Información, es la salida que produce. Si la salida no es de calidad, puede pensar que todo el sistema no es necesario o bueno o adecuado, por lo tanto, evite su utilización o incluso ocasione errores (sabotaje) generando que el sistema falle.

Diseño lógico de salidas.

El concepto “salida”, se aplica a cualquier tipo de información producida por un sistema informático o computacional, ya sea: impresa, desplegada, verbal, multimedia o en la red. Por lo cual este e Sistema de Información tendrá salidas mediante una interfaz de usuario. En la imagen 15 se muestra un boceto de las salidas que aparecerán al realizar una venta.

Ventas.

Clave de producto:

Precio \$36.00 Venta por caja.

Codigo de barras.	Nombre	Precio Unitario	Cantidad	Total
32810503	Necta	36.00	4	42144

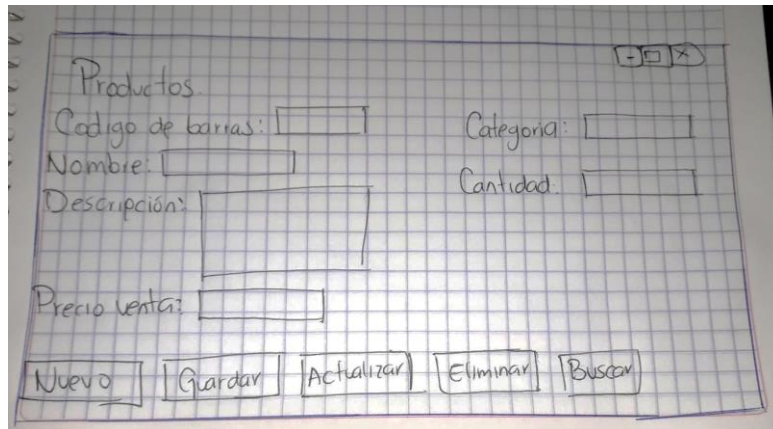
09:35 pm
05/03/19

Imagen 15 Boceto de salidas de información al hacer una venta (Elaboración propia)

Actividad 2.2.3 Diseño de las entradas.

El diseño de la entrada es la liga que une, en primera instancia, al sistema de información con el mundo de los usuarios. Algunos aspectos del diseño de las

entradas varían dependiendo de sí: el sistema estará orientado a operar por lotes o línea o por una interfaz gráfica de usuario e incluso por multimedios o la red. En la imagen 16 se muestra un boceto de las entradas que aparecerán al realizar el registro de productos.



The image shows a hand-drawn sketch of a product registration form on grid paper. The form is titled "Productos" and includes the following fields and buttons:

- Codigo de barras: []
- Nombre: []
- Descripción: []
- Precio venta: []
- Categoria: []
- Cantidad: []
- Buttons: Nuevo, Guardar, Actualizar, Eliminar, Buscar

Imagen 16 Boceto de entradas de información al registrar productos (Elaboración propia)

Actividad 2.2.4 Diseño del flujo de procesos

En esta etapa se debe diseñar en forma completa el flujo de procesamiento. Se recomienda lo siguiente:

- Agrupar los procesos en programas
- Agrupar programas en subsistemas o módulos
- Definir el diagrama general del sistema. Se puede emplear un DFD o diagrama SADT o los diagramas de bloque o de transición de estados o de casos de usos con sus actores correspondientes o algún equivalente
- Describir con el mayor detalle para cada uno de los programas, los algoritmos o métodos o procesos a emplear.
- Revisar que todos los procesos manuales y computarizados estén cubiertos por las actividades que realizará el sistema

- Obtener la autorización de la jefatura del departamento de sistemas o supervisor correspondiente y posiblemente del usuario.

A continuación, en la imagen 17 se muestra la primera parte del diagrama HIPO del Sistema de Información.

H

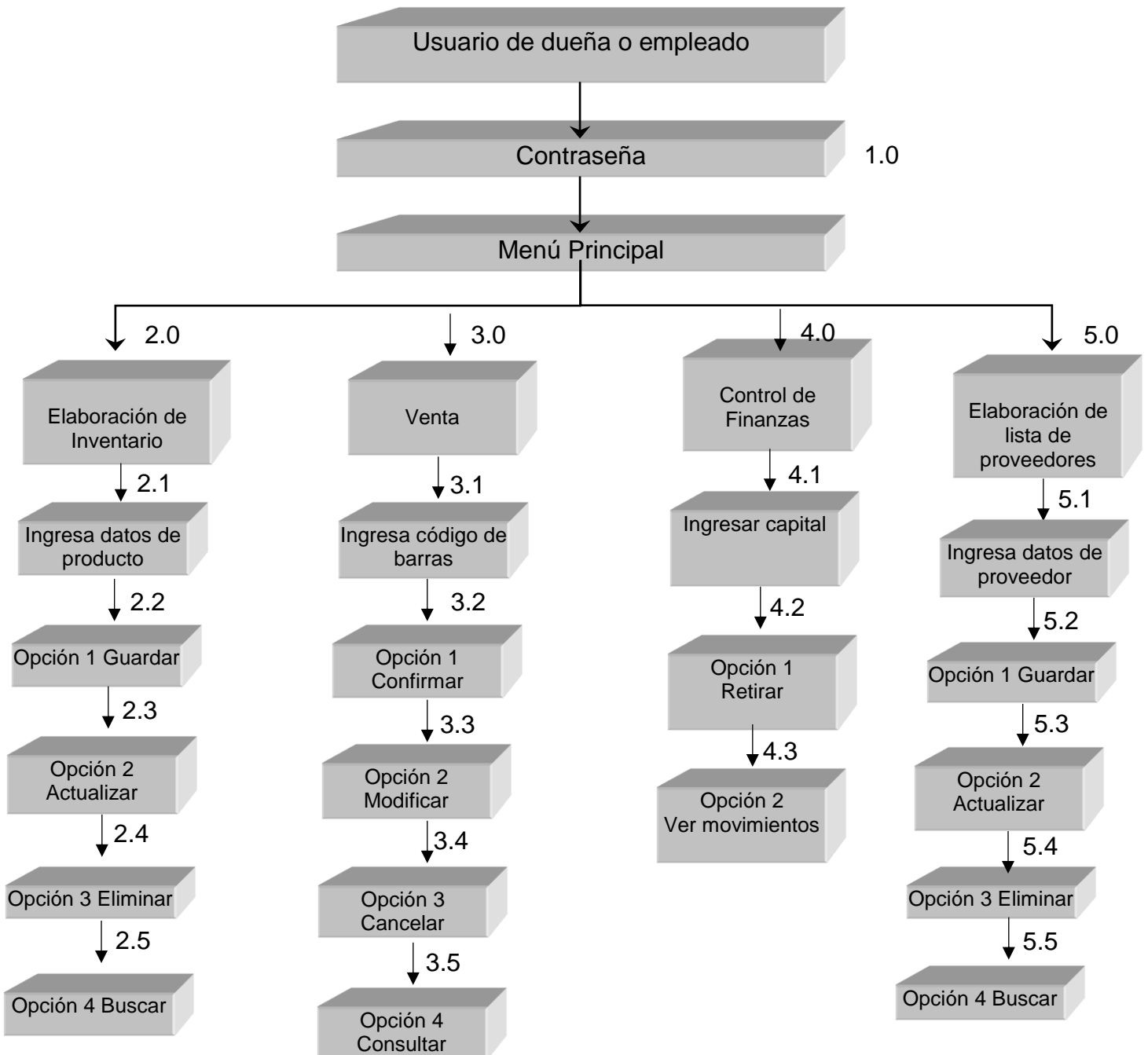


Imagen 17 Diagrama HIPO 1ra parte (Elaboración propia)

A continuación en la imagen 18 se muestra la segunda parte del diagrama HIPO, con el proceso principal que es el de la venta.

IPO

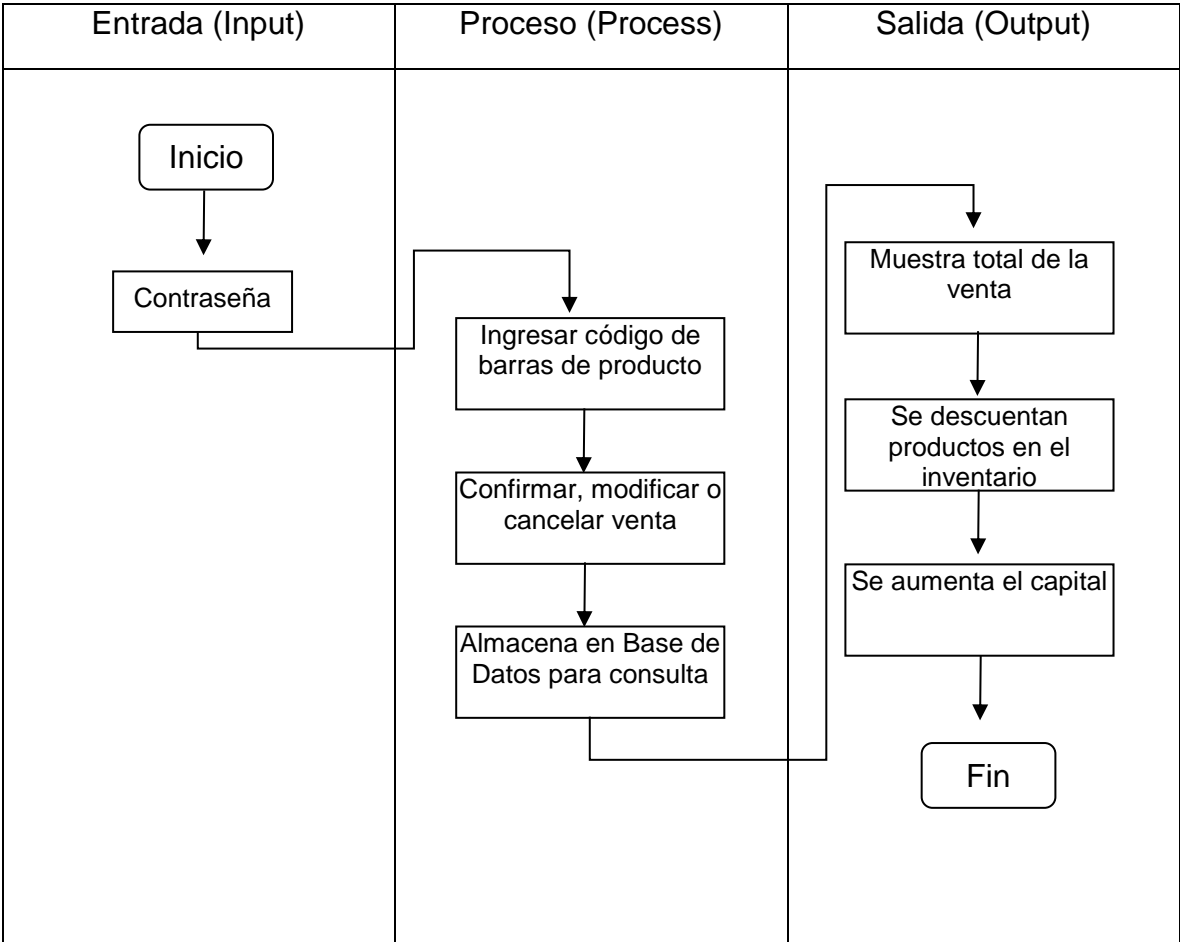


Imagen 18 Diagrama HIPO 2da parte (Elaboración propia)

Actividad 2.2.5 Modelo Entidad - Relación del Sistema.

Este modelo se basa en la percepción de un modelo real, que consiste de un modelo de objetos básicos llamados de entidades y de relaciones entre estos objetos, el cual se desarrolló para facilitar el diseño de base de datos que permita

especificar en forma clara y gráfica un esquema de información. Este esquema representa la estructura lógica de la base de datos.

Entidad. Es un objeto que existe y puede distinguirse de otros objetos, es decir, se identifica de los demás de forma única. Una entidad puede ser concreta (una persona, un libro) o bien puede ser abstracta (Un día festivo o un concepto). En la imagen 19 se muestra el diagrama Entidad Relación del sistema de información.

Diagrama ER

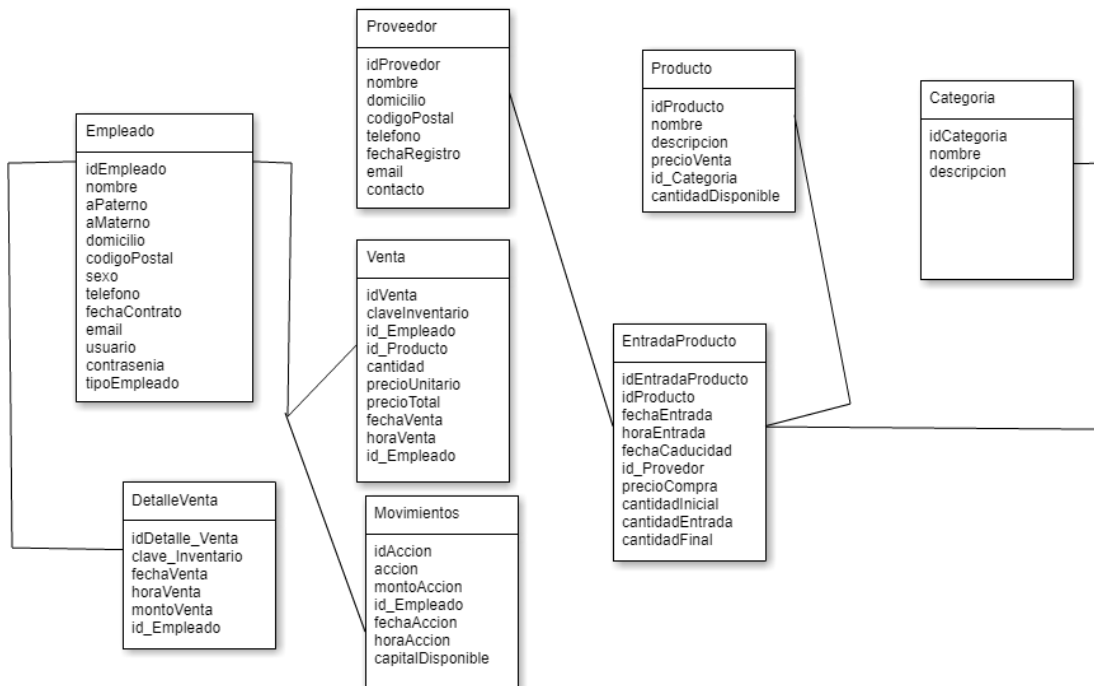


Imagen 19 Diagrama Entidad Relación (Elaboración propia)

Fase III y IV Construcción del SI

Subfase 3.1 y 4.1 Construcción del SI

Actividad 3.1.1 y 4.1.1 Implantación de la base de datos

Para el desarrollo de un proyecto de Sistemas de Información Administrativo para una microempresa comercial, es necesario construir la base datos, la cual se muestra a continuación en las imágenes 20, 21,22 y 23 . La base de datos se construyó con la herramienta SQL server de Visual Studio.

```
cd mysql
mysql -u root -p

drop database sistemaVentas;
create database sistemaVentas;
use sistemaVentas;

create table Empleado(
idEmpleado int auto_increment,
nombre varchar(20),
aPaterno varchar(15),
aMaterno varchar(15),
domicilio varchar(50),
codigoPostal varchar(5),
sexo varchar(10),
telefono varchar(20),
fechaContrato date,
email varchar(40),
usuario varchar(15),
contrasenia varchar(20),
tipoEmpleado varchar(25),
primary key(idEmpleado));

ALTER TABLE Empleado AUTO_INCREMENT = 100;

create table Proveedor(
idProveedor int auto_increment,
nombre varchar(20),
domicilio varchar(50),
codigoPostal varchar(5),
telefono varchar(20),
fechaRegistro date,
email varchar(40),
contacto varchar(20),
primary key(idProveedor));
```

Imagen 20 1ra Parte Base de datos (Elaboración propia)

```

ALTER TABLE Proveedor AUTO_INCREMENT = 50;

create table Categoria(
idCategoria int auto_increment,
nombre varchar(20),
descripcion varchar(50),
primary key(idCategoria));

ALTER TABLE Categoria AUTO_INCREMENT = 30;

create table Producto(
idProducto varchar(13) not null,
nombre varchar(20),
descripcion varchar(50),
precioVenta double,
id_Categoria int not null,
cantidadDisponible double,
primary key(idProducto),
foto longblob not null,
index (id_Categoria),
foreign key(id_Categoria) references Categoria(idCategoria));

create table EntradaProducto(
idEntradaProducto int not null,
idProducto varchar(13) not null,
fechaEntrada date,
horaEntrada varchar(12),
fechaCaducidad date,
id_Proveedor int not null,
precioCompra double,
cantidadInicial double,
cantidadEntrada double,
cantidadFinal double,
primary key(idEntradaProducto),
index (id_Proveedor),
foreign key(id_Proveedor) references Proveedor(idProveedor));

```

Imagen 21 2da Parte Base de datos (Elaboración propia)

```

create table Venta(
idVenta int auto_increment,
claveInventario varchar(12) not null,
id_Empleado int not null,
id_Producto varchar(13) not null,
cantidad double,
precioUnitario double,
precioTotal double,
fechaVenta date,
horaVenta varchar(12),
primary key(idVenta),
index (id_Empleado),
foreign key(id_Empleado) references Empleado(idEmpleado),
index (id_Producto),
foreign key(id_Producto) references Producto(idProducto));

ALTER TABLE Venta AUTO_INCREMENT = 2000;

create table Detalle_Venta(
idDetalle_Venta int auto_increment,
clave_Inventario varchar(12) not null,
id_Empleado int not null,
fechaVenta date,
horaVenta varchar(12),
montoVenta double,
primary key(idDetalle_Venta),
index (id_Empleado),
foreign key(id_Empleado) references Empleado(idEmpleado));

ALTER TABLE Detalle_Venta AUTO_INCREMENT = 5000;

create table Movimientos(
idAccion int auto_increment,
accion varchar(9),
montoAccion double not null,
id_Empleado int not null,
fechaAccion date not null,

```

Imagen 22 3ra Parte Base de datos (Elaboración propia)

```

index (id_Empleado),
foreign key(id_Empleado) references Empleado(idEmpleado));

ALTER TABLE Detalle_Venta AUTO_INCREMENT = 5000;

create table Movimientos(
idAccion int auto_increment,
accion varchar(9),
montoAccion double not null,
id_Empleado int not null,
fechaAccion date not null,
horaAccion varchar(12),
capitalDisponible double,
primary key(idAccion ),
index (id_Empleado),
foreign key(id_Empleado) references Empleado(idEmpleado));

ALTER TABLE Movimientos AUTO_INCREMENT = 1500;

insert into Empleado (nombre,aPaterno,aMaterno,domicilio,codigoPostal,sexo,telefono,fechaContrato,email,usuario,contrasenia,tipoEmpleado)
values('Macario','Galicia','Negrete','Canal del norte #11 San Andres Mixquic','13610','Masculino','5575457651','2017-09-16','maxford115@gmail.com','','','Gerente');

insert into Empleado (nombre,aPaterno,aMaterno,domicilio,codigoPostal,sexo,telefono,fechaContrato,email,usuario,contrasenia,tipoEmpleado)
values('Fatima','Tellez','Perez','Reina Xochilt #102 San Andres Mixquic','13420','Femenino','5552463682','2017-09-20','estefano@gmail.com','epo','epo','Empleado');

insert into Categoria(nombre,descripcion )
values('Venta por bolsa','Se vende por paquetes cerrados');

insert into Categoria(nombre,descripcion )
values('Venta por kilo','Se vende por cantidades en gramos');

insert into Categoria(nombre,descripcion )
values('Venta por caja','Se vende por caja cerrada');

insert into Categoria(nombre,descripcion )
values('Venta por unidad','Se vende por pieza');

```

Imagen 23 4ta Parte Base de datos (Elaboración propia)

Actividad 3.1.2 y 4.1.2 Construcción de las Interfaces de usuario

Como parte de la construcción, del Sistema de Información Administrativo para una microempresa comercial, se tiene que construir la interfaz de usuario ya previamente definida (diseñada) en la Fase II del proyecto. En entorno de programación es Visual Studio y su ambiente de programación el resultado que se muestra en la imagen 24 es el siguiente:



Imagen 24 Interfaz de usuario (Elaboración propia)

La interfaz de entrada del Sistema de Información para una microempresa comercial para la dueña, es la siguiente en la imagen 25, cuenta con los siguientes elementos de entrada Usuario y contraseña. Por otra parte cuenta con las opciones de mostrar contraseña, ingresar y regresar.



Imagen 25 Interfaz de entrada para Dueña (Elaboración propia)

La interfaz de entrada para el empleado, es la siguiente en la imagen 26, cuenta con los siguientes elementos de entrada Usuario y contraseña. Por otra parte cuenta con las opciones de mostrar contraseña, ingresar y regresar.



Imagen 26 Interfaz de entrada para Empleado (Elaboración propia)

Actividad 3.1.3 y 4.1.3 Construcción de las interfaces de salida

Al ingresar a la cuenta de cualquier empleado, le aparecerá la siguiente interfaz que se puede observar en la imagen 27, que solo es para realizar ventas. Ya que para los demás procesos tiene uso restringido.

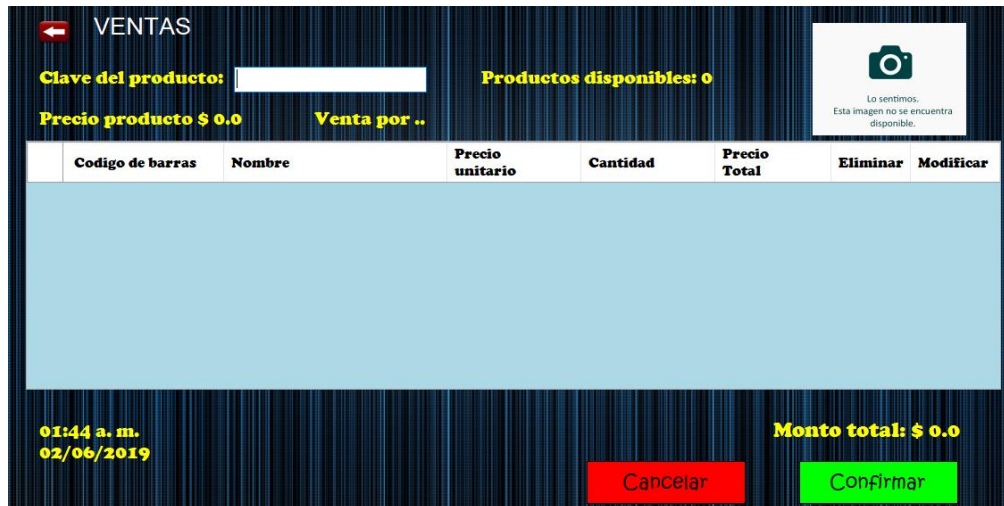


Imagen 27 Interfaz de ventas

Al ingresar a la cuenta de cualquier empleado, le aparecerá la siguiente interfaz que se puede observar en la imagen 28, que solo es para realizar ventas. Ya que para los demás procesos tiene uso restringido. Al ingresar con la cuenta de la dueña le aparecerán las opciones de capital en la imagen 29, productos en la imagen 30, consultar ventas imagen 31, empleados imagen 32, vender productos imagen 33 y proveedores imagen 34. Las funciones de cada opción estarán mejor explicadas en el manual de usuario que se encuentra en el anexo 2.

← CONSULTA CAPITAL

[Ver movimientos](#)

Capital disponible:
92.00

Ingresar capital:
5000
[Ingresar](#)

Retirar capital:
0.00
[Retirar](#)

Clave accion	Accion	Monto accion	Clave empleado	Fecha accion	Hora accion	Capital disponible

Imagen 28 Interfaz para consultar capital (Elaboración propia)

← Productos

Codigo de barras:

Nombre:

Descripcion:

Precio compra:

Precio venta:

Proveedor:

Categoria:

Fecha de compra: 2017-10-11

Fecha de caducidad: 2017-10-11

Precio venta:

[Nuevo](#) [Guardar](#) [Actualizar](#) [Eliminar](#) [Buscar](#) [Salir](#)

Imagen 29 Interfaz de productos "inventario" (Elaboración propia)

← CONSULTAR VENTAS

Del día 2017-10-12 **al** 2019-06-02 [Consultar](#)

Clave inventario	Clave empleado	Fecha venta	Hora venta	Monto venta

Venta total: \$0.00

Imagen 30 Interfaz para consultar ventas (Elaboración propia)

Empleado

Nombre: **Apellido paterno:** **Apellido materno:**

Domicilio: **Codigo postal:** **Sexo:**

Telefono: **Fecha de contrato:** 2017-09-24 **Email:**

Usuario: **Contraseña:** **Cargo:**

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Buscar Cancelar

Imagen 31 Interfaz para registrar empleado (Elaboración propia)

VENTAS

Clave del producto: **Productos disponibles: 0**

Precio producto \$ 0.0 **Venta por ..**

Codigo de barras	Nombre	Precio unitario	Cantidad	Precio Total	Eliminar	Modificar

01:44 a. m. 02/06/2019 **Monto total: \$ 0.0**

Cancelar Confirmar

Imagen 32 Interfaz para realizar ventas (Elaboración propia)

Proveedor

Nombre: **Domicilio:**

Codigo postal: **Email:**

Contacto: **Telefono:** **Fecha de registro:** 2017-09-24

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Buscar Cancelar

Imagen 33 Interfaz para registrar proveedor (Elaboración propia)

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Es importante representar los resultados obtenidos de la elaboración del Sistema de Información Administrativo para una microempresa comercial, y saber sus beneficios, los cuales se presentan a continuación.

Estructura funcional de sistema

Gracias a que se puede ingresar el capital del día desde un inicio, ejemplo en la imagen 34, de acuerdo con las ventas que haya se va aumentando el capital o si en algún momento necesitan retirar dinero en la opción de ver movimientos se puede observar quien hizo el movimiento y todas sus características, lo anterior se puede observar en la imagen 35.

CONSULTA CAPITAL

Ver movimientos

Capital disponible:
4,892.00

Ingresar capital:
0.00

Ingresar

Retirar capital:
200.00

Retirar

Clave accion	Accion	Monto accion	Clave empleado	Fecha accion	Hora accion	Capital disponible
--------------	--------	--------------	----------------	--------------	-------------	--------------------

Imagen 34 Interfaz para consultar capital (Elaboración propia)

Ver movimientos

	Clave accion	Accion	Monto accion	Clave empleado	Fecha accion	Hora accion	Capital disponible
▶	1	Deposito	5000	100	29/11/2017 ...	01:15 a. m.	5092
	2	Retiro	200	100	29/11/2017 ...	01:16 a. m.	4892

Imagen 35 Interfaz para ver los movimientos (Elaboración propia)

Al ingresar la información de los proveedores, se guarda en la base de datos y al momento de buscar a algún proveedor se tiene la confianza de que ahí está el archivo y no se pierde el contacto del proveedor. El ejemplo de puede observar en la imagen 36. Lo mismo sucede cuando se ingresan los productos ejemplo en la imagen 37, se guardan en la base de datos y se lleva un mejor control del inventario y de las ventas.

Imagen 36 Interfaz para ingresar información de proveedor (Elaboración propia)

Imagen 37 Interfaz para ingresar información de productos (Elaboración propia)

Al momento de realizar alguna venta, solo basta con colocar el código de barras del producto para que aparezca de manera automática el precio, el nombre, en fin la información principal del producto la interfaz se muestra en la imagen 38, también se pueden consultar las ventas únicamente ingresando la fecha del día que se requiere consultar las ventas la interfaz se muestra en la imagen 39.



Imagen 38 Interfaz para realizar venta (Elaboración propia)



Imagen 39 Interfaz para consultar ventas (Elaboración propia)

Evaluación comparativa de los procesos

A continuación en la tabla k, se muestra una tabla comparativa de cómo se realizaban las tareas anteriormente y como se realizan ahora gracias al Sistema de Información Administrativo para una microempresa comercial.

TABLA K. TABLA COMPARATIVA

Actividad	Como se realizaba antes	Como se realiza ahora
Ingresar capital	La dueña anotaba en una libreta las ventas del día y en un inicio el dinero que tenía en caja	Se ingresa en el sistema de información el capital y éste automáticamente va aumentando con las ventas del día
Ingresar productos	Al momento de hacer inventario la dueña llevaba el control de sus productos en una libreta	Se registran los productos en la base de datos, y si en un futuro quiere ingresar más, solo agrega los productos que llegaron al comercio
Consultar ventas	La dueña al final del día consultaba su libreta para ver las ventas o checaba las fechas anteriores	Solo con ingresar la fecha, consulta las ventas que hubo tal día
Registrar empleados	La dueña no llevaba un registro como tal de sus empleados, ya que la mayoría de las veces optaba por gente de “confianza” ya que no contaba con algún sistema de seguridad	Ahora se tiene la información del empleado, y éste tiene acceso restringido al sistema de información, para que solo pueda realizar ventas, y como ya se tiene una base de datos con los productos, no es necesario que consulte la existencia o el precio en la libreta ya que el sistema lo hace automáticamente
Realizar venta	Anteriormente solo se realizaba la venta y se anotaba en una libreta la cantidad de productos y el total de la venta	Solo con ingresar el código de barras gracias al scanner, aparece la información de los productos
Registrar proveedores	Existía una agenda donde la dueña tenía la información de contacto de los proveedores	Ahora en la base de datos se encuentra la información de los proveedores

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Realizar un Sistema de Información no es una tarea fácil, es algo complejo que necesita de mucho análisis, comprensión, tiempo y organización. Mas sin en cambio existen herramientas que lo hacen mucho más llevadero, lo convierten en algo complejo que se puede sobrellevar, un ejemplo de esas herramientas son las metodologías que se mencionaron en el anterior trabajo de investigación y las técnicas de modelado, investigación análisis y diseño.

Gracias a esto se alcanzaron los objetivos establecidos, y lo más importante darles satisfacción al usuario y a uno mismo. Dándole a saber que realmente el Sistema de Información Administrativo cubre con las necesidades que se habían detectado gracias a la recolección y análisis de la información. Es importante comentar el valor que tiene la información, ya que por ella se obtienen datos importantes y útiles.

Tanto la parte técnica como teórica son de valiosa importancia, y juntas llegan a hacer grandes cosas. Tal es el caso de la finalización de este trabajo de investigación llamado Sistema de Información Administrativo para una microempresa comercial que se encuentra en Valle de Chalco Solidaridad. Al final me quedo satisfecha con el resultado, pero no me cierro a que pueden llegar a haber mejoras.

REFERENCIAS DE CONSULTA

- Arjonilla y Medina, S y J. (2007). *La gestión de los Sistemas de Información en la empresa* (2da ed.). Madrid, España: Pirámide.
- Berzal, C. 2004. . El lenguaje Unificado de Modelado (UML). Consultado 21 de Abril. 2019. Formato PDF. Disponible en:<http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>
- Boehm B. (1981): *Software Engineering Economics*, Englewood Clifs, Nueva Jersey.
- Boehm Barry, (1988): A spiral model of software developement and enhancement. *Computer* 1988 IEEE págs. 61-72.
- Cevallos, K. (2017). UML: Casos de Uso. Recuperado de <https://ingsoftwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/06/04/uml-casos-de-uso/>
- CRACHO, S. (2016). Tipos de sistemas de información | Clases de sistemas de información. Recuperado de <https://www.emprendepyme.net/tipos-de-sistemas-de-informacion.html>
- Definición de Arquitectura de sistemas (informática). (2016). Recuperado de http://www.alegsa.com.ar/Dic/arquitectura_de_sistemas.php
- Gómez y Suarez, A y C. (2004). *Sistemas de Información herramientas prácticas para la gestión empresarial*. Madrid, España: Alfaomega.
- Gutiérrez, J. 2008. Diagramas UML de casos de uso y de requisitos. (En línea). ES. Consultado 24 de Marzo. 2019. Formato PDF. Disponible en: http://www.lsi.us.es/~javierj/cursos_ficheros/metricaUML/CasosUsoUML.pdf
- INEGI. (2016). *Inegi.org.mx*. Recuperado 28 Marzo 2018, de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf
- Instituto de investigaciones legislativas del senado de la república*. (2002). *Bibliodigitalibd.senado.gob.mx*. Recuperado 28 Marzo 2018, de <https://bit.ly/2vg9nEC>
- Jiménez, E. (2012). Metodología Híbrida para Desarrollo de Software en México [Ebook] (1st ed., pp. 2-3). Mexico. Recuperado de http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf

- Jiménez, E. (2012). Metodologías híbridas para desarrollo de software: una opción factible para México. Unam.Mx, (13), 1-2. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num1/art16/index.html>
- Kendall, K y Kendall, J. 2011. Análisis y diseño de sistemas. 8 ed. México. Pearson Education. p 600
- Noyola, J. (2010). *Estado de México - Valle de Chalco Solidaridad*. Siglo.inafed.gob.mx. Recuperado 27 Marzo 2018, de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15122a.html>
- Psicología y mente*. (2008). *Teoría general de sistemas*. Recuperado 25 Marzo 2018, de <https://www.psicologíaymente.net/teoria-general-de-sistemas/>
- Qué es ERP | Oracle México. (2011). Oracle.com. Recuperado 17 Abril 2018, de <https://www.oracle.com/mx/applications/erp/what-is-erp.html>
- Roque, G. (2016). *El Ciclo de Vida del Software | Proceso Básico en Metodologías*. Recuperado de <https://okhosting.com/blog/el-ciclo-de-vida-del-software/>
- Rouse, M. (2019). ¿Qué es Modelado de datos? - Definición en WhatIs.com. Recuperado de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Modelado-de-datos>
- Secretaría de Economía - Microempresas. (2006). 2006-2012.economia.gob.mx. Recuperado 16 Abril 2018, de <https://bit.ly/2gM6MLG>
- Secretaría de Economía - Microempresas. (2012). Recuperado de <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico/emprende/empresas/microempresario>
- SIEM, SECRETARIA DE ECONOMIA. (2017). SIEM. Recuperado 26 Marzo 2018, de <https://bit.ly/2ERx6e2>
- Significado de Microempresa. (2013). Significados. Recuperado 26 Marzo 2018, de <https://www.significados.com/microempresa/>
- Sommerville, I. (2019). Requerimientos del Software [Ebook] (7th ed., pp. 5-8). Estados Unidos. Recuperado de <http://lsi.ugr.es/~mvega/docis/requeintro.pdf>
- Subelza, A. (2013). DIAGRAMAS HIPO. Recuperado de <http://mendezortizcarlos.blogspot.com/2013/05/diagramas-hipo.html>
- Teoría de Sistemas - Qué es y Definición 2019. (2011). Recuperado de <https://conceptodefinicion.de/teoria-de-sistemas/>
- Vásquez, S. (2010). *TECNOLOGIA Y VIDA COTIDIANA*. Recuperado de

ANEXOS

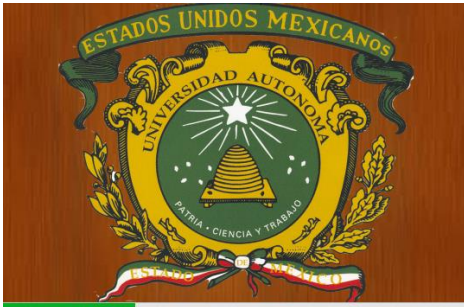
Anexo 1.

Cuestionario a la dueña de la microempresa comercial

- ¿Qué procesos o actividades se llevan a cabo?
- ¿Cómo es que se inicia cada uno de los procesos o actividades?
- ¿Cuánto tarda cada uno de los procesos?
- ¿Qué es lo que determina la duración de cada una de los procesos?
- ¿Existen demoras?
- ¿Qué partes de las actividades actuales cree usted que no sirven?
- ¿Qué datos faltan con frecuencia?
- ¿Qué cantidad de información se recopila y en que período de tiempo es recopilada?
- ¿Existen ciclos?
- ¿Qué área necesitan de un control especializado?
- ¿Qué tipos de control se llevan a cabo actualmente?
- ¿Existe alguna manera de medir la eficacia de las actividades actuales?

ANEXO 2, MANUAL DE USUARIO PARA EMPLEADO

1.- Abrir el sistema, esperar a que cargue.



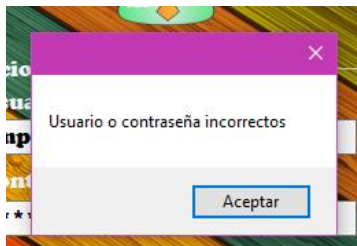
2.- Posicionarse en el icono de empleado y dar clic.



3.- Entrar con la contraseña y usuario establecidos por la dueña, posteriormente dar clic en ingresar.



Nota: Si el usuario y/o contraseña son incorrectos, aparecerá un mensaje.



4.- En el menú de la barra verde superior dar clic en vender productos.



5.- Aparecerá una imagen como la siguiente.



6.- En el apartado de clave del producto, escanear el código de barras.



Posteriormente dar enter.

7.- Al realizar esto aparecerá, la siguiente pantalla para confirmar el número de productos que se venderán. Solo es cuestión de colocarlo en el apartado de cantidad. Una vez realizado esto, dar clic en confirmar.

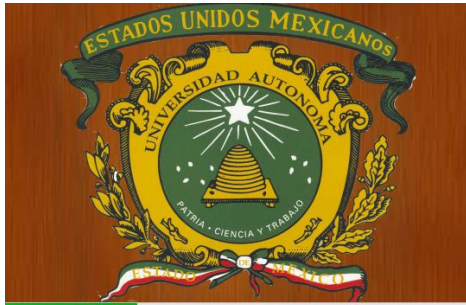


8.- Después aparecerá el detalle de la venta a realizarse. Verificar y dar clic en confirmar.



MANUAL DE USUARIO PARA DUEÑA

1.- Abrir el sistema y esperar a que cargue



2.- Posicionarse en el icono de gerente y dar clic.



3.- Entrar con la contraseña y usuario establecidos por el desarrollador, posteriormente dar clic en ingresar.

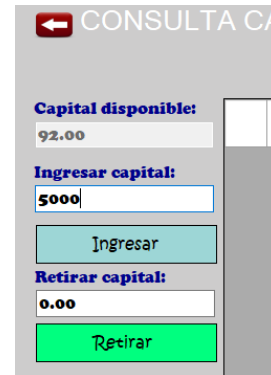


4.- Para ingresar capital, en el menú de la barra verde superior dar clic en capital.



Nota: Esta opción permite ingresar el capital del día, retirar capital y ver movimientos.

5.- Para ingresar capital en el apartado de ingresar capital, colocar el monto que se deja en caja. Una vez ingresado, dar clic en ingresar.



Para retirar capital en el apartado retirar capital, colocar el monto que se desea retirar, Una vez ingresado el monto dar clic en retirar, y esa cantidad se restará al capital disponible.



Para poder ver los movimientos que se han realizado, dar clic en ver movimientos.

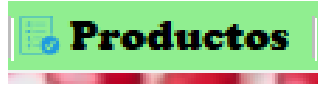
Ver movimientos						
Clave accion	Accion	Monto accion	Clave empleado accion	Fecha accion	Hora accion	Capital disponible
1	Deposito	5000	100	29/11/2017 ...	02:15 a. m.	5092
2	Retiro	200	100	29/11/2017 ...	02:16 a. m.	4892

Para salir de la opción de capital dar clic en la flechita blanca, que se encuentra en la esquina superior izquierda.



MANUAL DE USUARIO PARA DUEÑA, (INGRESAR PRODUCTOS)

1.- Para ingresar productos, en el menú de la barra verde superior dar clic en productos.



Esta opción permite ingresar, eliminar, actualizar y buscar productos, a continuación se explicaran cada una de las opciones.

2.- Para ingresar un producto nuevo, dar clic en el icono nuevo que se encuentra en la esquina inferior izquierda.



Una vez hecho esto, ingresar los datos del producto a ingresar.

PRODUCTOS

Código de barras: 123456

Nombre: nucita

Descripción: chocolate, fresa y vainilla

Precio venta: 23.00

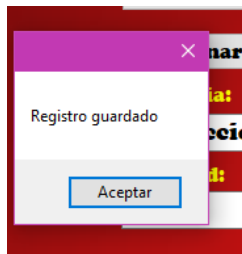
Foto: Nueva

Categoría: Venta por caja

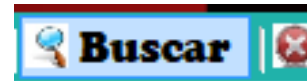
Cantidad: 100

Botones: Nuevo, Guardar, Actualizar, Eliminar, Buscar, Salir

Posteriormente dar clic en guardar, aparecerá el siguiente mensaje. Dar clic en aceptar.



3.- Para poder actualizar o eliminar un producto primero se debe buscar. Para esto dar clic en el icono de buscar.



Hecho esto, escanear el código de barras del producto, en el apartado de código de barras, o colocar el nombre del producto en el apartado de nombre. Y dar clic en buscar.

Código de barras: 123456

Nombre:

Botón: Buscar

Cuando aparezca la información del producto, seleccionar la fila dando clic en la flecha que se encuentra a la izquierda de la clave del producto. Y dar clic en aceptar.

Clave producto	Nombre	Descripción	Precio venta	Categoría	Cantidad disponible
123456	nucita	dulce sabor chocol...	23.00	Venta por caja	96

Posteriormente te llevará a la pantalla anterior y te aparecerán los datos del producto.

PRODUCTOS

Código de barras: 123456

Nombre: nucita

Descripción: dulce sabor chocolate, fresa y vainilla

Precio venta: 23

Foto: Nueva

Categoría: Venta por caja

Cantidad: 96

Botones: Nuevo, Guardar, Actualizar, Eliminar, Buscar, Salir

4.- Si se desea actualizar, cambiar la información que deseas modificar, luego dar clic en el icono de actualizar.



5.- Para eliminar un producto, buscarlo (consultar paso 3 de esta página) y posteriormente dar clic en eliminar.



6.- Para salir de la opción de productos dar clic en la flechita blanca, que se encuentra en la esquina superior izquierda.

MANUAL DE USUARIO PARA DUEÑA, (INGRESAR EMPLEADOS)

1.- Para ingresar empleados, en el menú de la barra verde superior dar clic en empleados.



Esta opción permite ingresar, eliminar, actualizar y buscar empleados, a continuación se explicaran cada una de las opciones.

2.- Para ingresar un empleado nuevo, dar clic en el icono nuevo que se encuentra en la esquina inferior izquierda.



Una vez hecho esto, ingresar los datos del empleado a ingresar.

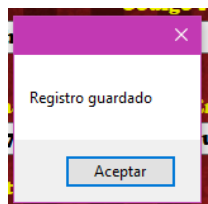


EMPLEADO

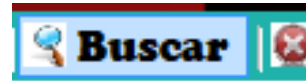
Nombre:	Apellido Paterno:	Apellido Materno:
juana	lopez	barrera
Domicilio:	Código Postal:	Sexo:
colonia concepcion valle de chalco	23451	Femenino
Teléfono:	Fecha de Contrato:	Email:
635654634	2017-11-29	juana@hotmail.com
Usuario:	Contraseña:	Cargos:
juanita	juanalopba	Empleado

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Buscar Cancelar

Posteriormente dar clic en guardar, aparecerá el siguiente mensaje. Dar clic en aceptar.



3.- Para poder actualizar o eliminar un empleado primero se debe buscar. Para esto dar clic en el icono de buscar.




Hecho esto, colocar la clave del empleado en el apartado de clave de empleado, o colocar el nombre del empleado en el apartado de nombre. Y dar clic en buscar.



BUSCAR EMPLEADO

Clave de empleado: 102

Cuando aparezca la información del empleado, seleccionar la fila dando clic en la flecha que se encuentra a la izquierda de la clave del empleado. Y dar clic en aceptar.



Clave empleado	Nombre	Apellidos	Domicilio	Código postal	Sexo	Teléfono
102	juana	lopez barrera	colonia concepcion val...	23451	Femenino	635654

Aceptar Cancelar

Posteriormente te llevará a la pantalla anterior y te aparecerán los datos del producto.



EMPLEADO

Nombre:	Apellido Paterno:	Apellido Materno:
juana	lopez	barrera
Domicilio:	Código Postal:	Sexo:
colonia concepcion valle de chalco	23451	Femenino
Teléfono:	Fecha de Contrato:	Email:
635654634	2017-11-29	juana@hotmail.com
Usuario:	Contraseña:	Cargos:
juanita	juanalopba	Empleado

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Buscar Cancelar

4.- Si se desea actualizar, cambias la información que deseas modificar, luego dar clic en el icono de actualizar.



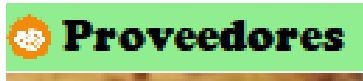
5.- Para eliminar información de un empleado, buscarlo (consultar paso 3 de esta página) y posteriormente dar clic en eliminar.



6.- Para salir de la opción de productos dar clic en la flechita blanca, que se encuentra en la esquina superior izquierda.

MANUAL DE USUARIO PARA DUEÑA, (INGRESAR PROVEEDORES)

1.- Para ingresar proveedores, en el menú de la barra verde superior dar clic en empleados.



Esta opción permite ingresar, eliminar, actualizar y buscar proveedores, a continuación se explicaran cada una de las opciones.

2.- Para ingresar un proveedor nuevo, dar clic en el icono nuevo que se encuentra en la esquina inferior izquierda.



Una vez hecho esto, ingresar los datos del proveedor a ingresar.



PROVEEDOR

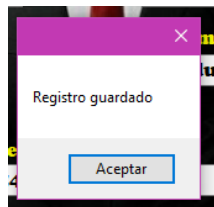
Nombre: dulces vero Domicilio: colonia independencia, del. iztapalapa

Código Postal: 98765 Email: dulces_vero@contacto.com.mx

Contacto: Hernan Zamora Telefono: 54398653 Fecha de registro: 2017-11-29

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Buscar Cancelar

Posteriormente dar clic en guardar, aparecerá el siguiente mensaje. Dar clic en aceptar.



3.- Para poder actualizar o eliminar un proveedor primero se debe buscar. Para esto dar clic en el icono de buscar.



Hecho esto, colocar la clave del proveedor en el apartado de clave del proveedor, o colocar el nombre del proveedor en el apartado de nombre. Y dar clic en buscar.




BUSCAR PROVEEDOR

Clave del proveedor: []

Nombre: []

Buscar

Cuando aparezca la información del proveedor, seleccionar la fila dando clic en la flecha que se encuentra a la izquierda de la clave del empleado. Y dar clic en aceptar.



Clave proveedor	Nombre	Domicilio	Código postal	Telefono	Fecha registro	Email
1	dulces vero	colonia independe...	98765	54398653	29/11/2...	dulces_vero@cont...

Posteriormente te llevará a la pantalla anterior y te aparecerán los datos del proveedor.



PROVEEDOR

Nombre: dulces vero Domicilio: colonia independencia, del. iztapalapa

Código Postal: 98765 Email: dulces_vero@contacto.com.mx

Contacto: Hernan Zamora Telefono: 54398653 Fecha de registro: 2017-11-29

Nuevo Guardar Actualizar Eliminar Buscar Cancelar

4.- Si se desea actualizar, cambia la información que deseas modificar, luego dar clic en el icono de actualizar.



5.- Para eliminar información de un proveedor, buscarlo (consultar paso 3 de esta página) y posteriormente dar clic en eliminar.



6.- Para salir de la opción de productos dar clic en la flechita blanca, que se encuentra en la esquina superior izquierda.

MANUAL DE USUARIO PARA DUEÑA, (CONSULTAR VENTAS)

1.- Para consultar ventas, en el menú de la barra verde superior dar clic en consultar ventas.

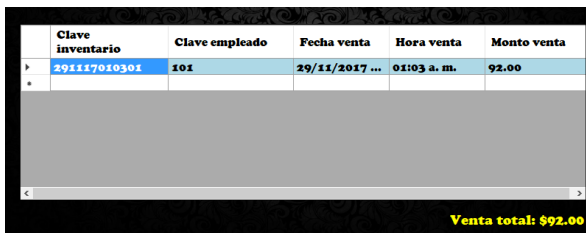


Esta opción te permite consultar las ventas que se han tenido de una fecha a otra.

2.- Para consultar ventas, elegir la fecha inicial y la fecha final, después dar clic en consultar.



Aparecerá un reporte de las ventas realizadas.



Clave inventario	Clave empleado	Fecha venta	Hora venta	Monto venta
291117010301	101	29/11/2017 ...	01:03 a. m.	92.00

Venta total: \$92.00

3.- Para salir de la opción de consultar ventas dar clic en la flechita blanca, que se encuentra en la esquina superior izquierda.



NOTA IMPORTANTE: Para el manual de usuario de dueña (realizar venta), consultar la página 1, a partir del paso 4.