

# SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE ZEA MAYS

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTA:

I.S.C. LUIS JESÚS AGUILAR RÍOS

DIRECTORA DE TESIS:  
M.C. ANA CLAUDIA RUÍZ TADEO

CO-DIRECTOR:  
D. EN C. NICANDRO FARÍAS MENDOZA

VILLA DE ALVAREZ, COLIMA. NOVIEMBRE 2018.





UNIDAD ORGÁNICA: DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ASUNTO: LIBERACIÓN DE TESIS

NO. OFICIO: DEPI 287/18

Villa de Álvarez, Col., 18/octubre/2018

**C. LUIS JESÚS AGUILAR RÍOS**  
**PASANTE DE LA MAESTRÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**PRESENTE.**

La División de Estudios de Posgrado e Investigación de acuerdo al procedimiento para la obtención del Título de Maestría de los Institutos Tecnológicos y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la comisión revisora hizo a su trabajo profesional denominado **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE ZEA MAYS**, por la opción de Tesis, que para obtener el grado de **Maestro en Sistemas Computacionales** será presentado por Usted, tiene a bien concederle la **autorización** de impresión de la tesis citada.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial y afectuoso saludo.

**ATENTAMENTE**

Excelencia en Educación Tecnológica®

“Estudiar para prever y prever para actuar”

**MTRA. RAMONA EVELIA CHÁVEZ VALDEZ**

**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



Secretaría de  
Educación Pública  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
De Colima  
División de Estudios de  
Posgrado e Investigación

C.p.p. Archivo

RECV/cas



TORTILLERIAS



LA ORIGINAL

**Asunto:** Carta de Liberación de la Estancia de Tesis  
Villa de Álvarez, Col. 15 de agosto de 2017

**M.A. María Heidi del Pilar Vizcaíno Granados**  
**Jefa del Dpto. de Gestión Tecnológica y Vinculación**  
**Instituto Tecnológico de Colima**  
**PRESENTE.**

Por medio del presente, le informo a Usted que el **C. Luis Jesús Aguilar Ríos**, estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales, del Instituto Tecnológico de Colima, con número de control **G1646015**, ha **CONCLUIDO** satisfactoriamente su estancia de tesis: **Sistema automatizado para la gestión integral de los productos derivados de Zea Mays**, en el período del **06 de septiembre de 2016 al 08 de junio del 2018**.

Se extiende la presente a petición del interesado y para los fines legales que a él convenga, quedo de usted para cualquier aclaración

ATENTAMENTE.

FIRMA Y SELLO



**Claudia Carolina Santacruz Valdovinos**  
Gerente de la empresa Tortillería la Original.

# EPIGRAFE

El mayor período de ganancia en  
el conocimiento y experiencia es  
el período más difícil de  
la vida de alguien.

Dalai Lama.

# DEDICATORIA

A la vida por darme la oportunidad de estar en  
este instante único e intransferible.

A mi madre Rosalía por quererme tal y como soy  
estando conmigo en las buenas y en las malas.

A mi hermana Dámaris por ser como un espejo y  
darme cuenta de los errores que cometo,  
apoyándome en todo.

Mis abuelos Amparito (QEPD), Jesús (QEPD) y Modesto (QEPD),  
por brindarme parte de su inmensa sabiduría  
sus palabras las tengo inmersas en mi corazón,  
esto se los debo a ustedes.

# AGRADECIMIENTOS

A mis maestros M.C. Ana Ruiz Tadeo por todo el apoyo para alcanzar los objetivos, M. en C. Nicandro Farias por su tiempo, motivación y conocimiento.

A mis compañeros de salón por ser un excelente grupo aprendí mucho de ustedes Andrés Liverio, Gabriel López, Juan García, Oswaldo del Toro, Emmanuel Escobar, Mauricio Olivo, Roberto Terrones, Eduardo Cárdenas y Joel Villalobos.

# RESUMEN

En esta investigación se presenta el desarrollo de un sistema de información automatizado para la gestión integral de empresas productoras de tortilla, brindando un registro histórico de las actividades consideradas en los procesos de producción, administración y distribución de los productos que fabrican.

Se identificaron las necesidades de la empresa formulando un modelo conceptual que incluye cuatro módulos, integrándose en una arquitectura MVC basada en tecnologías web para representar la funcionalidad del sistema; posteriormente se estructuró y se puso en marcha un sistema alojado en internet que cuenta en su interior con una base de datos relacional MySQL y PHP en el lado del Back-End y del lado del Front-End cuenta con una interfaz desarrollada con HTML5, dando interactividad con JAVASCRIPT, aplicando los estilos CSS3 para una visualización amigable con el usuario, ambas se encuentran alojadas en un servidor con dominio público, permitiendo el acceso al sistema integral desde cualquier parte del mundo con la que se cuenta con acceso a una red de internet, dando como resultado la libre movilidad de quienes tengan injerencia en el sistema.

Como resultado se obtiene un software para gestión de la cadena de producción de tortilla, desde la elaboración de la masa, tortilla y sus diferentes versiones de producto. Orientado a una empresa matriz con distintas sucursales, a fin de centralizar el control de insumos o productos que elaboran y comercializan. Luego de su implementación y pruebas se concluye que el Sistema de Gestión de Producción de Tortillas es una herramienta informática de bajo costo para la administración eficiente y eficaz de la empresa.

**Palabras clave:** Sistema de Gestión de Tortilla, Planificación de los Requerimientos de Material, Sistema de información Web, Desarrollo ágil.

# ABSTRACT

In this research, an automated information system for the integral management of tortilla-producing companies was developed, providing a historical record of the activities considered in the processes of production, administration and distribution of the products they manufacture.

We identified the needs of the company, formulating a conceptual model that includes four modules, integrating into an MVC architecture based on web technologies to represent the functionality of the system; Subsequently, a system hosted on the Internet was structured and implemented, with a relational database with MySQL and PHP on the Back-end side and the Front-end side has an interface developed with HTML5, giving interactivity with JAVAS applying the CSS3 styles, for a user-friendly visualization, both are hosted on a public domain server, allowing access to the integral system from any part of the world with which it has access to an Internet network, resulting in the free mobility of those who have interference in the system.

The developed system is accessible through computer devices at any time and place where an Internet connection is found, resulting in greater competitiveness and profitability in the company, improving the production and internal processes administration.

The system was developed under an innovative scheme considering the operational and execution tools in a Web environment, to integrate the components that define the functionality and scalability of the system, giving a particular focus on the management of the Products derived from Zea mays.

**Key words:** Tortilla Management System, Planning Material Requirements, Web information system, Agile development.



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
1.1 LA NATURALEZA DEL PROBLEMA	16
1.1.1 Propósito	17
1.2 CONTEXTO DEL PROBLEMA	17
1.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN	18
1.3.1 Módulos que integran el sistema	18
1.3.2 Características del sistema	19
1.3.3 Esquema gráfico del sistema de gestión para la producción de tortilla	19
1.3.4 Imagen del mapa de procesos	21
1.4 JUSTIFICACIÓN	22
1.5 MOTIVACIÓN	23
1.6 HIPÓTESIS	23
1.7 OBJETIVOS	23
1.7.1 Objetivo general	24
1.7.2 Objetivos particulares	24
1.8 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	24
<b>2. ESTADO DEL CAMPO DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>25</b>
2.1 MARCO HISTÓRICO	25
2.1.1 Sistemas de Planificación de los requerimientos de material (MRP)	25
2.1.2 Orígenes de internet	25
2.1.3 Orígenes del lenguaje de programación PHP	26
2.1.4 Historia de las bases de datos relacionales	26
2.1.5 Sistema Gestor de Base de Datos	27
2.1.6 Antecedentes del lenguaje SQL	28
2.1.7 Funciones en un entorno cliente-servidor	28
2.1.8 Tecnologías CI/CD para el desarrollo del sistema	28
2.1.8.1 Integración Continua	28
2.1.8.2 Despliegue Continuo	29
2.1.9 Planificación de los requerimientos de material (MRP)	29
2.1.9.1 Objetivos de MRP	29
2.3.7.2 Plan maestro de producción (PMP)	30
2.1.9.3 Lista de materiales (BOM)	30
2.1.10 Método de desarrollo Ágil	31
2.2 MARCO CONTEXTUAL	31
2.2.1 Sistemas comerciales similares	32
2.2.1.1 SOPVI Sucursales 4.4	32
2.2.1.2 ASPEL Caja	32
2.2.1.3 COMPAQi PUNTO DE VENTA	32
2.2.1.4 MYBUSINESS POS	33
2.2.1.5 eCaja	33
2.3 MARCO TEÓRICO	33
2.3.1 Procesos de producción de masa y tortilla	33
2.3.2 Características del Zea Mays	34
2.3.3 La gestión con tecnologías de información	35

<b>3. MÉTODOS EMPLEADOS</b>	<b>36</b>
3.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	36
3.2 METODOLOGÍA UTILIZADA	36
3.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	37
3.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
<b>4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>39</b>
4.1 ESPECIFICACIONES O REQUERIMIENTOS	39
4.1.1 <i>Modelo conceptual del sistema</i>	39
4.1.2 <i>Recopilación de información relacionada</i>	39
3.1.2.1 Procesos de la empresa	41
3.1.2.1.1 Proceso de control de proveedores	41
3.1.2.1.2 Proceso para surtir el almacén	41
3.1.2.1.3 Proceso de suministro de materia prima a sucursales	42
3.1.2.1.4 Proceso de elaboración de masa y tortillas	42
3.1.2.1.5 Proceso de venta de producto	43
3.1.2.1.6 Proceso de gasto por sucursal	43
3.1.2.1.7 Proceso de repartición a clientes	44
3.1.2.1.8 Proceso de conteo de mermas por sucursal	44
3.1.2.1.9 Proceso para devolución de mercancía	46
3.1.2.1.10 Diagrama de secuencia de la empresa	46
4.2 DISEÑO	47
4.2.1 <i>Patrón de arquitectura</i>	47
4.2.2 <i>Arquitectura en capas</i>	48
4.2.3 <i>Gestión del Sistema de información</i>	49
4.2.4 <i>Responsabilidad en los procesos</i>	49
4.2.5 <i>Modelo del contexto del sistema</i>	50
4.2.6 <i>Descripción de los actores generales del sistema</i>	51
4.2.7 <i>Modelos de caso de uso</i>	52
4.2.7.1 Caso de uso general del sistema	52
4.2.7.2 Caso de uso Administrador	52
4.2.8 <i>Requerimientos del sistema</i>	53
4.2.8.1 Modelo de requerimientos funcionales	53
4.2.8.2 Requerimientos no funcionales	56
4.2.9 <i>Estimación de los recursos</i>	57
4.2.10 <i>Modelo de clases</i>	57
4.2.11 <i>Modelo de datos</i>	58
4.2.13 <i>Modelo de interfaces general</i>	59
4.2.14 <i>Modelo de componentes</i>	61
4.2.15 <i>Modelo de despliegue</i>	61
4.2.16 <i>Modelo de entidad relación</i>	61
4.2.17 <i>Diccionario de datos</i>	62
4.3 IMPLEMENTACIÓN EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	73
4.3.1 <i>Primera iteración: Módulo Catálogos</i>	73
4.3.1.2 Especificaciones	73
4.3.1.3 Implementación de la lógica de los datos	73
4.3.1.4 Implementación de clases	74
4.3.1.5 Implementación de interfaz de usuario	74

4.3.1.6 Pruebas-----	79
4.3.1.6.1 Prueba unitaria-----	79
4.3.1.6.2 Prueba de caja negra -----	80
4.3.1.6 Prueba de aceptación -----	81
<b>4.3.2 Segunda iteración: Módulo Inventarios-----</b>	<b>81</b>
4.3.2.1 Especificaciones-----	81
4.3.2.2 Implementación de la lógica de los datos-----	82
4.3.2.3 Implementación de clases -----	82
4.3.2.4 Implementación de interfaz de usuario -----	82
4.3.2.5 Pruebas-----	85
4.3.2.5.1 Prueba unitaria-----	85
4.3.2.5.2 Prueba de caja negra -----	86
4.3.2.5.3 Prueba de aceptación-----	86
<b>4.3.3 Tercera iteración: Módulo Traspasos -----</b>	<b>87</b>
4.3.3.1 Especificaciones-----	87
4.3.3.2 Implementación de la lógica de los datos-----	87
4.3.3.3 Implementación de clases -----	88
4.3.3.4 Implementación de interfaz de usuario -----	88
4.3.3.5 Pruebas-----	90
4.3.3.5.1 Prueba unitaria-----	91
4.3.3.5.2 Prueba de caja negra -----	91
4.3.3.5.3 Prueba de aceptación-----	91
<b>4.3.4 Cuarta iteración: Módulo Ventas, Gastos y Mermas -----</b>	<b>92</b>
4.3.4.1 Especificaciones-----	92
4.3.4.2 Implementación de la lógica de los datos-----	92
4.3.4.3 Implementación de clases -----	93
4.3.4.4 Implementación de interfaz de usuario -----	93
4.3.4.5 Pruebas-----	102
4.3.4.5.1 Prueba unitaria-----	102
4.3.4.5.2 Prueba de caja negra -----	103
4.3.4.5.3 Prueba de aceptación-----	103
<b>4.4 VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN -----</b>	<b>104</b>
<b>4.4.1 Del lado del servidor de base de datos:-----</b>	<b>104</b>
<b>4.4.2 Del lado del servidor web, interfaz de usuario y cliente: -----</b>	<b>104</b>
<b>5. RESULTADOS OBTENIDOS-----</b>	<b>106</b>
5.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN DE TORTILLA-----	106
5.1.-MÓDULO QUE INTEGRAN EL SISTEMA-----	106
5.2 IMPACTO GENERADO-----	113
<b>6. CONCLUSIONES-----</b>	<b>116</b>
6.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS -----	116
6.2 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS -----	116
6.3 CUMPLIMIENTO DE LA HIPÓTESIS-----	117
6.4 IMPORTANCIA DE LOS RESULTADOS -----	117
6.5 SUGERENCIAS DE TRABAJO A FUTURO -----	118
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----</b>	<b>119</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 Esquema gráfico del sistema de gestión para la producción de tortilla .....	21
Figura 2 Distintos procesos de la empresa .....	22
Figura 3 Ciclo de desarrollo de la metodología PUA. Fuente: (agilemodeling.com) .....	37
Figura 4 Modelo conceptual del sistema .....	39
Figura 5 Componente del producto final .....	40
Figura 6 Proceso control de proveedores .....	41
Figura 7 Proceso surtido de almacén .....	41
Figura 8 Proceso suministro a sucursal .....	42
Figura 9 Proceso de elaboración de masa y tortilla .....	42
Figura 10 Proceso de venta de producto .....	43
Figura 11 Proceso del gasto por sucursal .....	43
Figura 12 Proceso de repartición a clientes .....	44
Figura 13 Proceso de conteo merma por sucursal .....	45
Figura 14 Proceso para devolución de mercancía .....	46
Figura 15 Diagrama de secuencia de la empresa .....	47
Figura 16 Patrón de arquitectura MVC .....	48
Figura 17 Capas del sistema de información .....	49
Figura 18 Gestión del sistema .....	49
Figura 19 Responsabilidades durante el proceso .....	50
Figura 20 Contexto del Sistema de Gestión de Producción de Tortilla (SGPT) .....	50
Figura 21 Caso de uso general del sistema .....	52
Figura 22 Caso de uso del administrador .....	53
Figura 23 Modelo de clases .....	58
Figura 24 Modelo de datos .....	59
Figura 25 Modelo de interfaz general .....	60
Figura 26 Modelo de componentes .....	61
Figura 27 Modelo de despliegue .....	61
Figura 28 Modelo entidad-relación .....	62
Figura 29 Código de creación de tablas de la primera iteración .....	73
Figura 30 Código de clases primera iteración .....	74
Figura 31 Código de interfaz de usuario de la primera iteración .....	74
Figura 32 Menú módulo catálogos .....	75
Figura 33 Interfaz de usuario cliente .....	76
Figura 34 Interfaz de usuario proveedor .....	76
Figura 35 Interfaz de usuario materia prima .....	77
Figura 36 Interfaz de usuario producto .....	77
Figura 37 Interfaz de usuario reparticiones .....	78
Figura 38 Interfaz de usuario gastos .....	78

Figura 39 Interfaz de usuario empleado.....	79
Figura 40 Primera prueba unitaria módulo catálogos.....	80
Figura 41 Segunda prueba unitaria módulo catálogos.....	80
Figura 42 Código de creación de tablas de la segunda iteración.....	82
Figura 43 Código de clases segunda iteración.....	82
Figura 44 Código de interfaz de usuario de la segunda iteración.....	83
Figura 45 Menú módulo inventarios.....	83
Figura 46 Interfaz de usuario entradas almacén.....	84
Figura 47 Interfaz de usuario costos por cliente.....	84
Figura 48 Interfaz de usuario costos por sucursal.....	85
Figura 49 Prueba unitaria módulo inventarios.....	86
Figura 50 Código de creación de tablas de la tercera iteración.....	87
Figura 51 Código de clases tercera iteración.....	88
Figura 52 Código de interfaz de usuario de la tercera iteración.....	88
Figura 53 Menú módulo traspasos.....	89
Figura 54 Interfaz de usuario órdenes.....	89
Figura 55 Interfaz de usuario suministro a clientes.....	90
Figura 56 Interfaz de usuario suministro a sucursal.....	90
Figura 57 Prueba unitaria módulo traspasos.....	91
Figura 58 Código de creación de tablas de la cuarta iteración.....	93
Figura 59 Código de clases cuarta iteración.....	93
Figura 60 Código de interfaz de usuario de la cuarta iteración.....	94
Figura 61 Menú del módulo ventas, gastos y mermas.....	94
Figura 62 Interfaz de usuario lista de cierres.....	94
Figura 63 Interfaz de usuario nuevo cierre.....	95
Figura 64 Interfaz de usuario actualizar cierre.....	95
Figura 65 Interfaz de usuario borrar cierre.....	96
Figura 66 Interfaz de usuario lista de cierre de venta.....	96
Figura 67 Interfaz de usuario ingreso cierre venta.....	96
Figura 68 Interfaz de usuario actualizar cierre venta.....	97
Figura 69 Interfaz de usuario borrar cierre de venta.....	97
Figura 70 Interfaz de usuario lista de cierre del gasto.....	97
Figura 71 Interfaz de usuario ingresar cierre del gasto.....	98
Figura 72 Interfaz de usuario actualizar cierre de del gasto.....	98
Figura 73 Interfaz de usuario borrar cierre del gasto.....	98
Figura 74 Interfaz de usuario lista de cierre de mermas.....	99
Figura 75 Interfaz de usuario ingresar cierre de merma.....	99
Figura 76 Interfaz de usuario actualizar cierre de merma.....	99
Figura 77 Interfaz de usuario borrar cierre de merma.....	100

Figura 78 Interfaz de usuario lista de cierre de devolución .....	100
Figura 79 Interfaz de usuario ingresar cierre de devolución.....	101
Figura 80 Interfaz de usuario actualizar cierre de devolución .....	101
Figura 81 Interfaz de usuario borrar cierre de devolución .....	101
Figura 82 Primera prueba unitaria módulo ventas, gastos y mermas .....	102
Figura 83 Segunda prueba unitaria módulo ventas, gastos y mermas .....	103
Figura 84 Pantalla de inicio del sistema .....	106
Figura 85 Menú del SGPT.....	107
Figura 86 Reporte traspasos por orden.....	108
Figura 87 Reporte de suministro a clientes .....	109
Figura 88 Reporte de suministro a sucursales .....	109
Figura 89 Reporte de cierre primera parte .....	110
Figura 90 Reporte cierre segunda parte.....	110
Figura 91 Reporte de cierres de venta .....	111
Figura 92 Reporte de cierres del gasto .....	111
Figura 93 Reporte de cierres de merma.....	112
Figura 94 Reporte de cierres de devolución.....	112
Figura 95 Reporte cierres de repartición .....	113
Figura 96 Gráfica de producción de masa .....	114
Figura 97 Gráfica de devoluciones.....	114
Figura 98 Gráfica de gastos.....	115
Figura 99 Gráfica de mermas.....	115

## Índice de Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades .....	38
Tabla 2 Tipo de mermas .....	45
Tabla 3 Actores del SGPT.....	51
Tabla 4 Requerimientos funcionales del SGPT.....	54
Tabla 5 Requerimientos no funcionales del SGPT.....	56
Tabla 6 Recursos operativos y de desarrollo .....	57
Tabla 7 Diccionario de datos ProveedoresCat .....	62
Tabla 8 Diccionario de datos MateriaPrimaCat .....	63
Tabla 9 Diccionario de datos SucursalesCat.....	63
Tabla 10 Diccionario de datos PuestosCat .....	64
Tabla 11 Diccionario de datos EmpleadosCat .....	64
Tabla 12 Diccionario de datos RutasCat.....	65
Tabla 13 Diccionario de datos ProductosCat .....	65
Tabla 14 Diccionario de datos ClientesCat .....	65

Tabla 15 Diccionario de datos GrupoCat .....	66
Tabla 16 Diccionario de datos GastosCat .....	66
Tabla 17 Diccionario de datos MermasCat .....	67
Tabla 18 Diccionario de datos ReparticionesCat .....	67
Tabla 19 Diccionario de datos CostosClientesCat .....	67
Tabla 20 diccionario de datos CostosSucursalCat .....	68
Tabla 21 Diccionario de datos EntradasAlmacenGral .....	68
Tabla 22 Diccionario de datos Ordenes .....	69
Tabla 23 Diccionario de datos EntradasSucursal .....	70
Tabla 24 Diccionario de datos SuministroMasa .....	70
Tabla 25 Diccionario de datos SuministroCliente .....	70
Tabla 26 Diccionario de datos Cierres .....	71
Tabla 27 Diccionario de datos VentasCierre .....	71
Tabla 28 Diccionario de datos GastosCierre .....	72
Tabla 29 Diccionario de datos MermasCierre .....	72
Tabla 30 Diccionario de datos ReparticionesCierre .....	72
Tabla 31 Pruebas de caja negra en el módulo de catálogos.....	80
Tabla 32 Prueba de aceptación del módulo de catálogos.....	81
Tabla 33 Pruebas de caja negra en el módulo de inventarios.....	86
Tabla 34 Prueba de aceptación del módulo de inventarios.....	86
Tabla 35 Pruebas de caja negra en el módulo de traspasos .....	91
Tabla 36 Prueba de aceptación módulo traspasos .....	92
Tabla 37 Prueba de caja negra en el módulo de ventas, gastos y mermas .....	103
Tabla 38 Prueba de aceptación módulo de ventas, gastos y mermas .....	103

## 1. Introducción

La automatización es un factor importante en una empresa mediante los sistemas informáticos, Vanegas (2012) nos dice que: “La automatización como proceso ha sido una de las mayores creaciones del hombre, pues a partir de sus resultados se han logrado disminuir significativamente las fallas de tipo humano, también han mejorado los niveles de producción y sus niveles de vida”. (párr.8). Mirándolo como un proceso, Venegas (2012) afirma: “Como proceso la automatización se compone de tres fases, el ingreso de datos, el procesamiento de dichos datos la salida y ejecución de los mismos”. (párr.10)

La automatización como proceso ha sido una de las mayores creaciones del hombre, pues a partir de sus resultados se han logrado disminuir significativamente fallas de tipo humano, así como se han mejorado los niveles de producción, y sus mismos niveles de vida. Como proceso la automatización se compone de tres fases, el ingreso de datos, el procesamiento de dichos datos, la salida y ejecución de los mismos (Vanegas, 2012).

Los sistemas automatizados, son sin lugar a dudas una de las grandes invenciones del hombre, pues generan en todo sentido mayores beneficios, menos pérdidas de tiempo y grandes contribuciones hacia el desarrollo futurista de la humanidad (Vanegas, 2012).

Con los sistemas web, ahora es posible tener la página de la empresa y proporcionar todo un sistema de información *online* llevando los registros de proveedores y movimientos de manera completamente disponibles.

Para nuestro caso de estudio, se desarrolló e implementó un sistema web de gestión enfocado al sector de producción de masa y tortilla que ayuda a mejorar la administración, gestión y control de las actividades realizadas en este sector con alta disponibilidad de los datos respaldados en la nube, enfocándonos en un producto de software de bajo costo y software libre. Es un sistema de información en ambiente Web que ayuda a gestionar los procesos las distintas sucursales con las que cuenta la empresa productora de maíz y tortilla “Tortillería la Original”, permitiendo incrementar el control de los gastos, mermas, reparticiones y producción, logrando así una mejor rentabilidad en la empresa.

La estrategia en el mundo de los negocios es tener una producción más eficaz, reducir los costos de producción, mejorar la calidad, producir mayor volumen en menor tiempo,



y en consecuencia alcanzar una mayor competitividad (Secretaría de Desarrollo Rural Colima, 2015). El desarrollo e implementación del sistema automatizado para la gestión administrativa de la Tortillería la Original permite apoyar a que los negocios produzcan de forma más eficiente.

En este documento se presenta los capítulos:

1. Introducción.
2. Estado del campo del conocimiento
3. Desarrollo de la investigación
4. Resultados obtenidos
5. Conclusiones

## **1.1 La naturaleza del problema**

Localmente los productores de tortillas requieren una herramienta que gestione su información en tiempo real y esté disponible todos los días del año, de manera particular la empresa “Tortillería la Original” necesita administrar la venta y producción de productos derivados de Zea mays (tortillas, masa, sope gordo y sope chico) de todas las sucursales con las que cuenta, permitiendo hacer más ágil la toma de decisiones, teniendo una visión general y específicas de la producción, así como del producto, en inventario, es decir, características cualitativas y cuantitativas de toda la empresa.

En las tortillerías se requiere llevar un registro de insumos utilizados para la producción de masa, tortillas y sus derivados para lograr ampliar la producción y el número de sucursales. El empresario requiere conocer su rentabilidad económica, el tipo de producto que surte cada proveedor, gastos de cada sucursal y ventas que hace la misma, específicamente llevar un control histórico sobre pedidos de sus clientes.

Por ser una empresa de alta demanda y ser un producto de canasta básica, se requiere tener una producción de calidad en cada una de sus sucursales y así alcanzar nuevos mercados.

Los principales problemas a los que se enfrentan en la Tortillería la Original, por no contar con un sistema de información automatizado y la falta de información en tiempo y forma son los siguientes:

- No se tienen registrados de forma precisa los datos de proveedores que surten el almacén en cuanto a fechas, cantidades y tipo de producto.
- De forma precisa no se tienen los catálogos de productos, gastos, rutas, clientes y costos generales de la empresa.

- La materia prima suministrada a las sucursales no se registra oportunamente.
- Las ventas de las sucursales no se contabilizan de forma precisa.
- Falta un detalle de los gastos generados en cada sucursal.
- No se conoce el rendimiento de los repartidores y las sucursales.

La información no se tiene al día, por ser tan extensa y no contar con un sistema de información que pueda llevar el control de la misma y surgen retrasos de hasta una semana, esto conlleva a no tener información fiable, veraz y oportuna para la correcta toma de decisiones

### **1.1.1 Propósito**

El propósito principal de este trabajo de investigación es apoyar a los productores de tortilla y sus derivados, con una herramienta de calidad, que ayude a mejorar la administración, el control y la gestión de las actividades que se realizan en las tortillerías, impactando de forma positiva con productos de calidad y lo más importante lograr la satisfacción del cliente final.

## **1.2 Contexto del problema**

En la actualidad toda empresa que busca el éxito en todos sus sectores necesita contar con un control estricto y un buen suministro de información para calcular los costos, movimientos económicos internos, costos de producción y ventas que se generan de un determinado producto en una determinada sucursal.

La empresa está constituida por una bodega y tres sucursales distribuidas en el estado, el flujo de información fluye desde la bodega la cual se encarga de surtir la mercancía a todas las sucursales, cuando una sucursal ocupa materia prima se comunica directamente a la bodega para que esta a su vez lleve mercancía a la sucursal solicitante, todo esto se lleva a cabo de forma manual, en la actualidad se debe tener la información en tiempo y forma para apoyar la toma de decisiones. La empresa Tortillería la Original no cuenta con un sistema de información automatizado, que le permita contar con los datos en orden de cada sucursal, ni los reportes en el momento que se necesitan para la toma de decisiones, estas se llevan en hojas de cálculo y manualmente en hojas de papel, los cuales forman un cuello de botella en la gerencia y hace que la información no esté disponible para el empresario en todo momento y de forma oportuna, por consecuencia se han tenido pérdidas económicas en diferentes sectores de la empresa, puesto que hay exceso de sobrantes de producto o mermas y gastos no justificados. Es difícil indagar sobre los historiales de producción, como quien fue el que surtió la materia prima, quien elaboró la masa, en que horarios tienen más ventas cada sucursal, hasta las cantidades vendidas a los clientes finales y sus devoluciones.

También es difícil calcular costos de producción, unidades producidas, mermas en cada fase de la producción, unidades devueltas por los clientes, deudores por día y cuanto es el porcentaje y ventas por repartidor y por cada sucursal, esto se vuelve todo un reto a medida que crece la información, puesto que hay partes que se llevan manualmente y otras en hojas de cálculo.

El registro no lo llevan al día puesto que esto implica la captura de una gran cantidad de datos creando un cuello de botella al capturista, dando como resultado una lenta reacción para la toma de decisiones importantes y estratégicas para la empresa, por tal motivo ha tenido pérdidas monetarias y de clientes por no tener una herramienta adecuada que facilite la toma de decisiones.

Existe software contable en el cual se puede llevar un registro sobre los ingresos y egresos de la empresa, siendo necesario instalar paquetería de software por cada máquina que se quiera registrar sus movimientos y almacenar localmente sus datos, pero no puede.

## 1.3 Propuesta de solución

Revisando el estado del arte de las tecnologías que apoyan al sector tortillero, se presenta el Sistema web de Gestión de Producción de Tortilla (SGPT), que apoya en la administración, control y gestión de los productos derivados de la tortilla.

### 1.3.1 Módulos que integran el sistema

- **Administración del inventario en general:** En este módulo se realiza el registro del ingreso de materia prima a los inventarios, teniendo como origen el suministro de proveedores.
- **Administración de Traspasos:** En este método se generan las órdenes por día con los datos de los traspasos de materia prima hacia cada una de las sucursales, producción de cada sucursal y de datos de la distribución por cliente y sucursal.
- **Administración del inventario por sucursal:** En este apartado se lleva el registro del inventario de cada sucursal.
- **Administración de gastos y ventas:** En este módulo se registran los cierres de todos los gastos y el total de ventas por cada producto, así como las mermas y devoluciones que se originan en el día.

### **1.3.2 Características del sistema**

- Este sistema está basado en una arquitectura cliente servidor mediante internet usando los protocolos HTTP.
- Es un sistema flexible que puede irse escalando tanto del lado del servidor como del cliente.
- Tiene una comunicación nativa en la nube.
- Realiza un control del ingreso de materia prima al almacén
- Controla las ventas de cada sucursal
- Registra la materia prima existentes en la empresa
- Realiza un control de compras que tiene cada sucursal
- Controla las mermas por sucursal
- Registra las actividades de control en las reparticiones por sucursal
- Tiene el control de clientes y proveedores.
- Permite consultar datos generados por cada sucursal en cualquier momento
- Genera órdenes por día, el cual contiene la cantidad de materia prima que se surte del almacén a cada sucursal
- Brinda órdenes con la cantidad de tortilla que se entrega a los repartidores
- Proporciona información de la cantidad de mercancía que se debe repartir a los clientes y en que horarios.
- Brinda reportes los cuales reflejan el estado real de la empresa tanto de producción como económico.
- El sistema tiene una base de datos relacional la cual guarda toda la información que se genera teniendo, un registro histórico para la toma de decisiones que permitan una mejora continua en los procesos de venta, gastos y producción.
- Se tiene un control de datos por cada sucursal.

El administrador del sistema lleva un registro de los datos, con esto genera una orden por sucursal, con la materia prima, cada sucursal elabora el tipo de tortilla correspondiente, así producción se encarga de mandar la mercancía a mostrador y a los repartidores que estos a su vez surten a sus clientes basándose en la orden. Al final del día se lleva a cabo un cierre, el cual lleva un control sobre los gastos, ventas, devoluciones y reparticiones efectivas ligadas a las órdenes.

### **1.3.3 Esquema gráfico del sistema de gestión para la producción de tortilla**

En la Figura 1 se muestra el esquema gráfico del modelo conceptual que integra el sistema el cual tiene el siguiente orden:

- Primero el administrador tiene que llenar sus catálogos correspondientes, los cuales incluyen: sus proveedores, sucursales, materia prima, productos, clientes, repartidores y gastos (Si ya se cuenta con esta información se omite este paso).
- Se debe de registrar los ingresos en almacén señalando la cantidad, el producto y el proveedor que surtió, esto permite tener stock.
- Se deben de registrar los costos de producto que tiene cada cliente, así como los costos de los productos que tenga cada una de las sucursales.
- Contando con stock en almacén, se procede a elaborar por cada sucursal una orden, la cual contiene la cantidad de materia prima que debe ser surtida para la correcta operación de la sucursal y cantidad que debe ser repartida a los distintos clientes señalando el tipo de producto.
- Conforme a la cantidad suministrada el molinero empieza la elaboración y producción de masa para la tortilla correspondiente en esa sucursal.
- Posteriormente cuando la masa es surtida a producción se empieza la elaboración de tortilla.
- Cuando ya hay suficientes tortillas se empiezan a armar los paquetes que serán surtidos a los clientes con los que cuente la sucursal.
- Al final del día se llevará a cabo un cierre en el cual el flujo de información es de la sucursal hacia el administrador y contará con un informe de las ventas que ha tenido cada sucursal, gastos de la misma señalando el producto o servicio que lo justifica y las cantidades de mermas que se produjeron.

Toda esta información será resguardada por una base de datos relacional alojada en la nube al igual que todo el sistema, por lo cual se podrán efectuar reportes y consultas a la misma desde cualquier lugar que cuente con conexión a internet, el manejador de base de datos será MySQL y CodeIgniter del lado del back-end, del front-end Bootstrap y para los reportes la librería Phpspreadsheet.

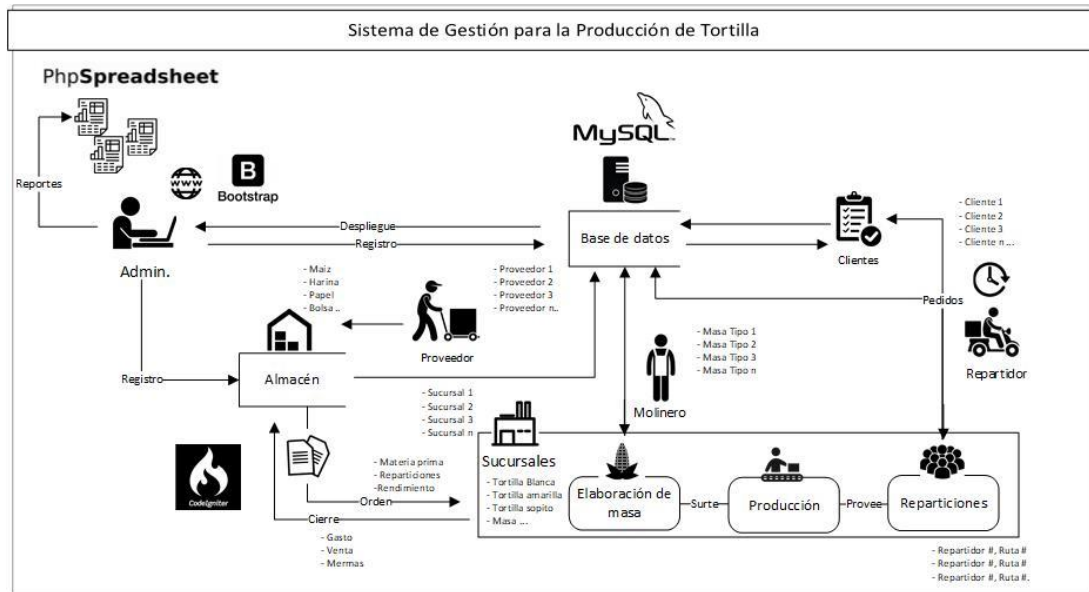


FIGURA 1 ESQUEMA GRÁFICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE TORTILLA

### 1.3.4 Imagen del mapa de procesos

La empresa cuenta con distintos procesos, en la Figura 2 se muestra de manera gráfica los distintos procesos los cuales son:

- **Proceso de adquisición de materia prima:** Es el encargado de gestionar la compra de materia prima de la empresa que después es resguardada en almacén para poder pasar al siguiente proceso.
- **Proceso de distribución a sucursales:** Es el encargado de gestionar la distribución de materia prima a las diferentes sucursales de la empresa para poder pasar al siguiente proceso.
- **Proceso de producción de producto:** Es el encargado gestionar la fabricación de distintos productos, según la sucursal es el tipo de producto para poder pasar al siguiente proceso.
- **Proceso de repartición a clientes:** Es el encargado de gestionar cuanta mercancía, a qué clientes, a qué precio y la cantidad que se debe repartir a los mismos.

- **Proceso de devolución de producto:** Es el encargado de gestionar las devoluciones que hacen de mercancía los diferentes clientes que tiene la empresa.

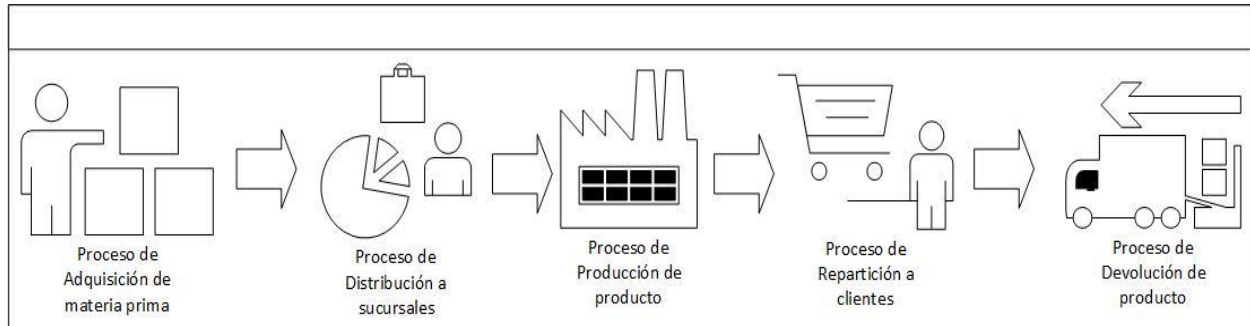


FIGURA 2 DISTINTOS PROCESOS DE LA EMPRESA

## 1.4 Justificación

Se justifica el desarrollo del sistema objeto de esta investigación, ya se puede aplicar sin grandes cambios a todo el gremio de productores de tortilla, impactando en los sectores sociales y productivos. El sistema permite estimar la rentabilidad de producción de cada una de las sucursales de las tortillerías, así como también presenta reportes basados en registros históricos para la toma de decisiones, lo cual permite el control de inventarios, proveedores, gastos, clientes, cobros y ventas por sucursal permitiendo saber el rendimiento de producción y la cantidad que se le surte a cada cliente, permitiendo ver en qué horarios del día se tiene mayor demanda de producto con el usuario final, llevando un control de mermas y producto devuelto a diario, teniendo así un cálculo sobre cuanta materia prima se tiene en almacén, cuanto se lleva para la elaboración de cada producto, ventas de cada sucursal, ventas por repartidor y ventas totales, así como los clientes con que se cuentan, todo en tiempo real, así el empresario o gerente de la empresa tendrá datos reales para una correcta toma de decisiones y todo esto lo podrá consultar desde cualquier parte del mundo en donde tenga acceso a internet, reduciendo en lo más mínimo cualquier tipo de configuración especial para poder llevar la captura y seguimiento de la misma, con estos métodos se proporciona un sistema integral escalable al poder conectarle mayor número de sucursales sin problema alguno.

Con esto el gerente de la empresa tendrá un sistema de información disponible en cualquier momento, delegando responsabilidades en cada fase de producción y registrando en el sistema datos de la misma quitando el cuello de botella que se tiene en

la fase de captura, generando una correcta gestión sobre que mercancía y cuanto se surte a cada sucursal, cuanta masa elabora el molinero con esa materia prima, que rendimiento tiene cada sucursal sobre la producción, gastos que genera cada sucursal, ventas generales y a detalle.

## 1.5 Motivación

El presente trabajo de tesis tiene como motivación generar una herramienta tecnológica innovadora para mejorar la gestión integral de la Tortillería la Original, la cual ofrece un mejor control de inventarios, proveedores, ventas, clientes, cobros, gastos y cálculo de producción por sucursal de los derivados del Zea Mays, para incrementar la rentabilidad de la empresa e impactar de forma positiva en la industria de la producción de tortilla.

## 1.6 Hipótesis

La implementación de un Sistema Web que apoya la gestión administrativa de la Tortillería la Original, permitirá incrementar el control de los gastos, la calidad en los productos, la producción y la rentabilidad en la empresa.

El sistema estará en condiciones para poder medir las siguientes variables:

**Calidad:** Se tendrá un registro del tipo de maíz que se ha utilizado para la producción de masa, así como el responsable de la misma.

**Productividad:** Se va a medir conforme a la cantidad de materia prima que se necesite para cada sucursal para llevar a cabo la producción, calculando el promedio de ventas que tiene esa sucursal y la devolución de producto para saber la cantidad que se ocupa surtir.

**Rentabilidad:** Se medirá la rentabilidad de la empresa conforme cada sucursal tenga sus cierres de caja al final del día, así se estimará qué sucursal tiene mejor rentabilidad para la empresa, mostrando cual tuvo las mayores ventas, los menores gastos, y la de mayores ganancias para la empresa.

## 1.7 Objetivos

La finalidad de los objetivos es dar a conocer lo que pretendemos lograr en este proyecto de investigación aplicada el cual abordaremos en el objetivo general y el específico.



## 1.7.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web para automatizar la administración integral de la Tortillería la Original.

## 1.7.2 Objetivos particulares

- Analizar la factibilidad de los requerimientos del sistema
- Elaborar las especificaciones
- Diseñar el sistema
- Desarrollar el sistema
- Implementar la lógica de datos
- Implementar las clases de datos
- Implementar la interfaz de usuario
- Realizar pruebas
- Liberar el sistema
- Presentar los resultados

## 1.8 Descripción de la organización del trabajo

El siguiente trabajo de tesis se encuentra estructurado de la siguiente forma:

**Capítulo 1 Introducción:** Se detalla el contexto del problema, su naturaleza, revisión de la literatura, se establecen los objetivos y formulando una hipótesis.

**Capítulo 2 Estado del campo del conocimiento:** Se pone el marco histórico, contextual y teórico que sean de interés hacia el presente proyecto.

**Capítulo 3 Métodos empleados:** Se muestran los métodos y las herramientas que se usaron para la realización del proyecto de esta tesis.

**Capítulo 3 Desarrollo de la investigación:** Detallamos toda la recopilación de la información, para conceptualizar el problema, analizando y diseñando para su implementación, terminando en verificación.

**Capítulo 4 Resultados obtenidos:** Se analiza los datos obtenidos dando como resultado datos estadísticos.

**Capítulo 5 Conclusiones:** Se concluye con base a los resultados obtenidos, sugiriendo trabajos a futuro para seguir con esta investigación.

## 2. Estado del campo del conocimiento

En este capítulo revisaremos el estado del arte de los sistemas de gestión de productos y servicios, también revisaremos las herramientas tecnológicas que se utilizaron para elaborar el sistema web para la gestión de la producción de tortilla, aquí propuesto

### 2.1 Marco histórico

En este capítulo se pondrá en contexto los sistemas de Planificación de requerimientos de material, el origen del internet, los orígenes de lenguaje de programación PHP y la historia de las bases de datos relacionales.

#### 2.1.1 Sistemas de Planificación de los requerimientos de material (MRP)

Los sistemas MRP son utilizados muy a menudo para planificar las cantidades, aprovisionamiento y momentos de producción, estas son muy adecuadas para el enfoque *push* donde se pronostica el inventario necesario para satisfacer al cliente.

Para (Arbós, 2012)

Un sistema *push* las necesidades son cubiertas antes de que realmente se produzcan, es decir, los productos y componentes deberán estar listos antes de que sean demandados, derivándose en consecuencia desajustes entre las necesidades programadas y la demanda efectiva, lo que podrá llegar a generar un aumento de existencias, tanto de productos finales como de productos intermedios. La solución a la poca flexibilidad de un sistema *push* pasará ineludiblemente por la actualización periódica del MRP.

#### 2.1.2 Orígenes de internet

En los principios de la web su uso era para la transferencia de ficheros, correos electrónicos y el acceso remoto a otras universidades y laboratorios de investigación.

Tim Berners-Lee en 1989 hizo una propuesta de sistema de información de hipermedia distribuida, conocida como WWW (World Wide Web), ha sido la aplicación de internet que ha cambiado más al mundo. Salió de laboratorios de investigación y se ha extendido por todo el mundo (Berners-Lee, 2010).

Cuando se extiende esta tecnología por todo el mundo empezaron a surgir las páginas web personales, estas páginas eran completamente estáticas escritas con HTML puro y ahí mismo se ponían los estilos visuales, no se dotaba de dinamismo como lo es hoy en

día, ahora las grandes empresas se empiezan a interesar más por publicar sus productos, por darse a conocer y con esto tener un mayor público que esté a la expectativa de ellos, empieza a surgir una nueva necesidad de almacenar gran contenido de información del lado del servidor, con formularios todavía más interactivos y poder hacer prácticamente la interacción el almacenamiento y todo lo que en los sistemas actuales de escritorio se puede hacer pero ahora llegando a un público más extenso y sin necesidad de instalar ningún programa en su computadora, solamente con un navegador web y empiezan a surgir los lenguajes de programación que se van acoplado al HTML tal es el caso del lenguaje PHP.

### **2.1.3 Orígenes del lenguaje de programación PHP**

Rasmus Lerdorf desarrolló en 1994 un producto llamado PHP/FI, eran un conjunto de ficheros binarios escritos en lenguaje de programación C, esto lo utilizaba originalmente para rastrear el número de visitas de su currículum online y le llamó a este conjunto de herramientas “Personal Home Page Tools” y se referenciaba como “PHP Tools”, más adelante fue enriqueciéndolo con nuevas características como el desarrollo de web dinámicas sencillas como un libro de visitas y la interacción con bases de datos entre otras cosas más.

El lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor) es de código abierto y sirve para el desarrollo web, una de sus grandes ventajas es que puede ser incrustado en HTML, el código es ejecutado del lado del servidor, el cliente puede ser configurado para que se procese todos los documentos HTML como PHP, una de las ventajas es su extrema simplicidad para los principiantes y ofrece para los programadores profesionales características avanzadas (What is PHP.NET, 2017).

Con estos lenguajes de programación se abre la puerta a las posibilidades de crear complejos sistemas, los cuales rompen los límites que tienen las aplicaciones de escritorio que en algunos casos es la incompatibilidad entre sistemas operativos, el no poder tener acceso a los mismos en cualquier parte del mundo, así como la necesidad de reinstalar continuamente el programa en cada actualización. Con los sistemas web ahora es posible tener acceso desde cualquier parte del mundo.

### **2.1.4 Historia de las bases de datos relacionales**

El modelo relacional es un modelo semántico para la gestión y manipulación de datos y se basa en la teoría de conjuntos y la lógica de predicados. Fue creado por el Dr. Edgar F. Codd, y más tarde explicado y desarrollado por Chris Date, Hugh Darwen y otros. La primera versión del modelo relacional fue propuesta por Codd en 1969 en un

informe de investigación de IBM llamado "Derivabilidad, redundancia y consistencia de las relaciones almacenadas en grandes bancos de datos". Codd presentó una versión revisada en 1970 en un documento llamado "A". Modelo relacional de datos para grandes bancos de datos compartidos ", publicado en la revista Communications of the ACM.

El objetivo del modelo relacional es permitir una representación coherente de los datos con redundancia mínima o nula y sin sacrificar la integridad, y definir la integridad de los datos (cumplimiento de la coherencia de los datos) como parte del modelo. Se supone que un SGBD debe implementar el modelo relacional y proporcionar los medios para almacenar, administrar, hacer cumplir la integridad de, y consulta de datos. El hecho de que el modelo relacional se base en una sólida base matemática significa que, dada cierta instancia de modelo de datos (a partir de la cual se generará posteriormente una base de datos física), puede saber con certeza cuándo un diseño tiene fallas, en lugar de confiar únicamente en intuición.

El modelo relacional implica conceptos tales como proposiciones, predicados, relaciones, tuplas, atributos y más (Ben-Gan, 2016).

## 2.1.5 Sistema Gestor de Base de Datos

El SGBD es un sistema software que permite a los usuarios definir, crear, mantener y controlar el acceso a la base de datos.

Todos los accesos a la base de datos se realizan a través del SGBD. El SGBD proporciona un **lenguaje de definición de datos** (DDL, Data Definition Language), que permite a los usuarios definir la base de datos, y un **lenguaje de manipulación de datos** (DML, Data Manipulation Language), que permite a los usuarios insertar, actualizar, borrar y extraer datos de la base de datos.

Un Programa de aplicación es un programa informático que interactúa con la base de datos emitiendo las apropiadas solicitudes (normalmente una instrucción SQL) dirigidas al SGBD (Thomas M. Connolly, 2005).

Un SGBD nos da varias ventajas como control de la redundancia de datos productividad, mantenimientos sencillos, fácil escalabilidad, seguridad, entre otras y una de las principales es que en la mayoría de hosting en el mercado tienen este servicio lo cual es una ventaja a considerar por la compatibilidad que se tiene al desarrollar sistemas web.

## 2.1.6 Antecedentes del lenguaje SQL

SQL son las siglas de Structured Query Language. SQL es un lenguaje estándar que fue diseñado para consultar y gestionar datos en sistemas de administración de bases de datos relacionales. Muchos otros lenguajes de programación y varios aspectos de la informática evolucionaron más o menos como resultado de la intuición. Por el contrario, en la medida en que SQL se basa en el modelo relacional, se basa en una base firme de matemática aplicada (Ben-Gan, 2016).

## 2.1.7 Funciones en un entorno cliente-servidor

Thomas M. Connolly (2005) nos dice que:

Para adaptarse a los entornos empresariales, crecientemente centralizados, se desarrolló la arquitectura cliente-servidor. El término cliente-servidor hace referencia a la forma en la que interactúan los componentes software para formar el sistema. Como el nombre sugiere, hay un proceso cliente que necesita algún recurso y un servidor que proporciona el recurso.

- **El cliente:** Gestiona la interfaz de usuario, Acepta los comandos del usuario y comprueba su sintaxis, Procesa la lógica de la aplicación, Genera solicitudes de base de datos y las transmite al servidor y devuelve una respuesta al usuario.
- **El servidor:** Acepta y procesa las solicitudes de base de datos de los clientes, comprueba las autorizaciones, garantiza que no se violen las restricciones de integridad, realiza procesamientos de las consultas y transmite la respuesta a cliente, Mantiene el catálogo del sistema y permite un acceso concurrente a la información, así como proporciona mecanismos de control de recuperación.

## 2.1.8 Tecnologías CI/CD para el desarrollo del sistema

### 2.1.8.1 Integración Continua

La integración continua (CI) es “Práctica de desarrollo software donde los miembros del equipo integran su trabajo frecuentemente, al menos una vez al día. Cada integración se verifica con un *build* automático (que incluye la ejecución de pruebas) para detectar errores de integración tan pronto como sea posible” (javiergarzas.com, 2014).

“Integre y pruebe los cambios después de no más de un par de horas. La programación del equipo no es un problema de dividir y vencer. Es un problema de dividir, conquistar e integrar. El paso de integración es impredecible, pero puede fácilmente toma más tiempo que la programación original. Cuanto más tiempo espere para integrarse, más cuesta y más imprevisible se vuelve el costo” (Kent Beck, 2005).

“Si el objetivo es implementar un sitio web, implemente un sitio web, incluso si se trata de un entorno de prueba. La integración continua debe ser lo suficientemente completa para que el primer despliegue del sistema no sea un gran problema” (Kent Beck, 2005).

### **2.1.8.2 Despliegue Continuo**

El despliegue continuo (CD) es “Una práctica cercana al equipo de operaciones TI, relacionada con el término DevOps (Development-operations), por medio de la cual se intenta implementar el patrón Fail Fast (Shore, 2004). Es decir, si un cambio o nueva característica ha sido desarrollado, debe ir a producción lo antes posible” (javiergarzas.com, 2014).

“Un enfoque de ingeniería de software en el cual los equipos producen software en ciclos cortos, lo que garantiza que el software se pueda lanzar confiablemente en cualquier momento. Su objetivo es construir, probar y lanzar software con mayor velocidad y frecuencia. El enfoque ayuda a reducir el costo, el tiempo y el riesgo de realizar cambios al permitir más actualizaciones incrementales para las aplicaciones en producción. Un proceso de implementación sencillo y repetible es importante para la entrega continua” (Wikipedia, s.f.).

### **2.1.9 Planificación de los requerimientos de material (MRP)**

Un MRP es un sistema en el cual sirve para el control de inventarios y ayuda a planificar la producción a partir del PMP (Programa maestro de producción), el objetivo principal es que se tenga siempre el suministro suficiente de los materiales para cumplir con las demandas que se tiene en la empresa, generando órdenes de compra para proveer el material indicado.

#### **2.1.9.1 Objetivos de MRP**

Un MRP debe de cumplir objetivos los cuales son:

- Asegurar que se cuente con un suministro de materia prima en inventarios.
- Disminuir inventarios.
- Tiempos cortos de entrega y producción.
- Asegurar que los niveles de inventarios son los óptimos para cubrir con las operaciones de la empresa.
- Cerciorarse que el producto es suministrado al cliente.
- Mostrar avisos de inventarios.
- Planear actividades de compras, entregas y fabricación.

**Sistema PUSH:** Pone al mercado los productos antes de que sean demandados y se espera los resultados de éxito, las materias primas son cubiertas por grandes cantidades antes de que estos sean demandados, derivando un aumento de existencias en productos intermedios como finales, ocupando una actualización periódica de MRP.

**Sistema PULL:** En este sistema se envía el material que se precise a inventario y cuando lo precise, es una forma más eficiente de producción se elaboran productos en cuanto a las condiciones y plazos establecidos para el mercado, se opera con pocos volúmenes de inventario y márgenes muy limitados en los plazos de entrega.

### **2.3.7.2 Plan maestro de producción (PMP)**

Un PMP determina la producción del producto final al llevar a cabo y en qué cantidades y momentos, a partir de él van deduciéndose las necesidades de materiales y componentes. Asimismo, debe ser revisado y actualizado de manera periódica para poder adaptarse a las fluctuaciones de la demanda y reflejar así la situación real (Arbós, 2012).

Como lo dice Arbós (2012) Permite establecer la planificación de la producción de la gama de productos finales de un sistema productivo, para un plazo de tiempo largo, en clase, cantidad y momento para cada uno. Se basará en pedidos ya recibidos con entregas más o menos largas y, en la medida de lo necesario, en previsiones de ventas normales utilizando las técnicas adecuadas (fundamentalmente estadísticas).

Un PMP debe de:

- Actualizarse y ajustarse según sea la demanda, con alto grado de detalle.
- Fijar la cantidad de artículos que se producen
- No debe de sobrepasar su capacidad
- Encajar en el sistema productivo

### **2.1.9.3 Lista de materiales (BOM)**

Para obtener la lista de materiales (Bill Of Materials o BOM) que integran un producto final, debe efectuarse la llamada explosión de necesidades, que consiste en la descomposición del producto acabado en sus componentes, éstos en otros componentes de los cuales están formados, y así sucesivamente hasta llegar a las materias primas o componentes adquiridos a proveedores (Arbós, 2012).

## 2.1.10 Método de desarrollo Ágil

Es un enfoque de la Ingeniería de Software que fue formulada por Kent Beck en su primer libro llamado “Extreme Programming Explained: Embrace Change” en el año 1999. Esta metodología es una de las más destacadas de desarrollo ágiles de software.

XP es una metodología basada en restricciones de direccionamiento en el desarrollo de software. No aborda la gestión de carteras de proyectos, la justificación financiera de proyectos, operaciones, marketing o ventas. XP tiene implicaciones en todas estas áreas, pero no aborda estas prácticas directamente (Kent Beck, 2005).

Como lo describe Kent Beck (2005) la metodología XP es un camino de mejora a la excelencia para las personas que se unen para desarrollar software. Se distingue de otras metodologías por:

- Sus cortos ciclos de desarrollo, que resultan en principios, concretos, y continua retroalimentación.
- Su enfoque de planificación incremental, que rápidamente genera un plan general que se espera evolucione a lo largo de la vida del proyecto.
- Su capacidad de programar de forma flexible la implementación de la funcionalidad, respondiendo a las cambiantes necesidades del negocio.
- Su dependencia de las pruebas automatizadas escritas por programadores, clientes y probadores para monitorear el progreso del desarrollo, permitir que el sistema evolucione y detectar los defectos de manera temprana.
- Su dependencia de la comunicación oral, las pruebas y el código fuente para comunicar la estructura e intención del sistema.
- Su dependencia de un proceso de diseño evolutivo que dura tanto como dura el sistema.
- Su confianza en la estrecha colaboración de individuos activamente comprometidos con el talento común.
- Se basa en prácticas que funcionan tanto con los instintos a corto plazo de los miembros del equipo como con los intereses a largo plazo del proyecto.

## 2.2 Marco contextual

En este apartado se presentan las investigaciones que se hicieron de sistemas similares sobre este objeto de estudio.



## **2.2.1 Sistemas comerciales similares**

Los sistemas comerciales muestran un medio de comparación con el sistema que se desarrolló en este proyecto de investigación. Los que se decidieron presentar son los siguientes ya que son muy extendidos en su uso, aunque ninguno se especializa en la gestión de producción de tortilla, son usados con tal fin por algunas empresas del ramo. Los que más se relacionan son debido a que gestionan productos de una sucursal, teniendo control de proveedores, inventarios, producción y ventas.

### **2.2.1.1 SOPVI Sucursales 4.4**

Es una aplicación de escritorio que se conecta mediante servicios web para almacenar los datos, se requiere comprar la licencia de paga, en su página web <https://www.sopvi.com/> no menciona el sistema operativo que se requiere pero por las imágenes que muestra se puede deducir que es Windows, aunque no se puede precisar a partir de que versión. Es un sistema que se integra de las interfaces de captura y control de inventarios, realiza un control de las existencias de cada uno de los productos que está en el inventario. Registra las ventas y muestra reportes por periodo, departamento, cajero, producto, cliente y por número de ticket. También muestra las entradas y salidas de efectivo registradas durante el día o un periodo específico.

### **2.2.1.2 ASPEL Caja**

Es una aplicación de escritorio que almacena de manera local la información, se requiere comprar la licencia de paga en su página web <http://www.aspel.com.mx/productos/caja/presentacion.html>, es compatible con sistemas operativos Windows. Es un sistema que se integra de las interfaces de control de ingresos y existencias, saldo de clientes, generación de reportes por sucursales o en general. También tiene acceso de usuarios controlado, para permitir o negar acceso a configuraciones de sistema.

### **2.2.1.3 COMPAQI PUNTO DE VENTA**

Es una aplicación de escritorio que se conecta a sus servidores para compartir, guardar información y para almacenar los datos, se requiere comprar, en su página web [https://www.contpaqi.com/CONTPAQi/punto\\_venta.aspx](https://www.contpaqi.com/CONTPAQi/punto_venta.aspx), es compatible con el sistema operativo Windows. Es un sistema que se integra de las interfaces de Inventarios, ventas, entradas, salidas, traspasos, puede definir hasta 10 listas de precios, información detallada de cortes, relación de movimientos, totales en caja, ingresos y egresos. Se conecta en línea con el sistema comercial ADMINPAQ para compartir información, la

licencia de pago cercano a veinte mil pesos por computadora; para el caso de estudio es oneroso en virtud de que está proyectado a utilizar una computadora por sucursal, lo que equivale a más de sesenta mil pesos.

#### **2.2.1.4 MYBUSINESS POS**

Es una aplicación de escritorio que almacena de manera local la información, se requiere comprar en su página web <https://www.mybusinesspos.com>, es compatible con sistemas operativos Windows a partir de Windows 7 service pack1 hasta Windows 10. Es un sistema que se integra de las interfaces de ventas, compras, inventarios, clientes, cuentas por cobrar, proveedores, cuentas por pagar y se adapta a las reglas de negocio propias del cliente. La licencia es cercana a dos mil quinientos pesos por computadora. Para el caso de estudio es oneroso en virtud que está proyectado utilizar una computadora por sucursal, lo que equivale a más de seis mil pesos.

#### **2.2.1.5 eCaja**

Es una aplicación de escritorio que almacena de manera local la información, se requiere comprar la licencia de paga en su página web <http://www.ecaja.com.mx>, es compatible con sistemas operativos Windows a partir de Windows 95 hasta Windows 7. Es un sistema que se integra de las siguientes interfaces de inventario, ventas y cuentas por cobrar. Algo que hay que resaltar de este sistema es que su interfaz de usuario es poco amigable y no tiene compatibilidad con otros sistemas operativos que no sea Windows.

En el mercado no hay sistemas que se enfoquen directamente a resolver las necesidades de una tortillería de forma específica y de bajo costo, es importante para la empresa “Tortillería la Original” contar con un software que atienda a sus necesidades y que sea de bajo costo.

### **2.3 Marco teórico**

En este capítulo nos centraremos a describir los procesos de producción, características, usos y como ayudan las tecnologías de información para la gestión en este sector.

#### **2.3.1 Procesos de producción de masa y tortilla**

El proceso de producción de masa y tortillas empieza con el abastecimiento del maíz, la limpieza del grano, la nixtamalización y molienda, el amasado, la elaboración de

tortillas, la cocción a máquina, la preparación para la venta en bolsas y su comercialización. La adquisición del maíz se hace generalmente mediante proveedores el maíz debe estar almacenado en un lugar fresco y bajo ciertas normas de calidad, según el volumen que se disponga del maíz es la cantidad que se dispone a surtir con la finalidad de que no exceda mucho tiempo su almacenamiento.

La producción de la tortilla se hace mediante la producción en masa, se manufacturan cientos o miles de productos los cuales en este caso son las tortillas, de forma idéntica en su composición en una línea de fabricación gracias al montaje de una serie de procesos individuales, automatizados permitiendo utilizar pocos trabajadores para su elaboración y tener un elevado número de producción.

### **2.3.2 Características del Zea Mays**

Las variedades de maíz son muchas tomando en cuenta su color, tamaño, forma, textura, anchura Trueba (2008) afirma que esto se debe a que:

Una de las principales características del maíz es su enorme variabilidad, ya que, a diferencia de otros cereales cultivados, esta especie no se auto poliniza, sino que las flores de una planta polinizan las de otras; en la medida que cada inflorescencia —la cual da origen a una mazorca—, está formada por varias flores pequeñas y cada una de ellas puede ser polinizada por las de distintas plantas, la variación que tienen sus granos puede llegar a ser muy grande, dependiendo de las plantas en sus inmediaciones. Esto proporciona al maíz una gran diversidad genética y, por tanto, una riqueza de caracteres que resultan interesantes para este cultivo en ciertas condiciones. No obstante, es un rasgo que constituye al mismo tiempo un problema, ya que torna difícil la preservación de los caracteres seleccionados.

Así como sus variedades, también no se queda atrás sus usos puesto que no solo se enfoca en el ámbito alimenticio para esto Diana Ponce (2017) nos dice que:

El maíz se utiliza en tres diferentes aplicaciones: como forraje para alimentación de aves, porcinos y vacunos; como materia prima de la molienda seca para producción de alimentos para consumo humano y otras materias primas intermedias usadas por la industria alimentaria; y como materia prima de la molienda húmeda para obtener ingredientes alimentarios e insumos para industrias diferentes a la alimentaria. En los últimos años, la utilización del maíz para producir etanol, en el ámbito de los biocombustibles, demuestra la gran variedad de usos y aplicaciones que tiene este cereal.

### **2.3.3 La gestión con tecnologías de información**

El uso de tecnologías de información usadas para la gestión, facilita a la correcta toma de decisiones en forma más eficaz, puesto que se automatiza aspectos operativos como el suministro de producto, abastecimiento de materia prima, conteo de producción, abastecimiento a clientes, gastos y demás aspectos operativos de una empresa.

La automatización como proceso ha sido una de las mayores creaciones del hombre, pues a partir de sus resultados se han logrado disminuir significativamente fallas de tipo humano, así como se han mejorado los niveles de producción, y sus mismos niveles de vida. Como proceso la automatización se compone de tres fases, el ingreso de datos, el procesamiento de dichos datos la salida y ejecución de los mismos. (Vanegas, 2012)

Los sistemas automatizados, son sin lugar a dudas una de las grandes invenciones del hombre, pues generan en todo sentido mayores beneficios, menos pérdidas de tiempo y grandes contribuciones hacia el desarrollo futurista de la humanidad. (Vanegas, 2012)

### 3. Métodos empleados

En este capítulo se describe que metodología se utilizó para el desarrollo de este proyecto de tesis, así como las fases que lo componen.

#### 3.1 Investigación preliminar

Se recopiló información con el gerente de la empresa de forma verbal y en encuesta sobre los requerimientos y necesidades que ocupa la empresa, así como una investigación exploratoria para ver cómo es la interacción sobre las distintas fases de surtido, producción de masa, elaboración de tortilla, repartición del producto y conteo de merma.

#### 3.2 Metodología utilizada

El desarrollo tecnológico de este sistema se apoya en la metodología de Proceso Unificado Ágil (PUA), se usa iteraciones para desarrollos pequeños permitiendo ir observando un incremento a un objetivo a alcanzar para que durante el ciclo se puedan resolver los problemas, finalmente se hace la implantación de las características de mayor prioridad, por lo que cualquier característica que se desvíe de la versión será de menor valor, en la Figura 3 se muestra una imagen de sus diferentes etapas.

Pressman (2010) aborda las actividades que se deben hacer en cada iteración PUA que son:

- **Modelado:** Se crean representaciones de UML de los dominios del negocio y el problema.
- **Implementación:** Los modelos se traducen a código fuente.
- **Pruebas:** Igual que con la XP, el equipo diseña y ejecuta una serie de pruebas para detectar errores y garantizar que el código fuente cumple sus requerimientos.
- **Despliegue:** Se centra en la entrega de un incremento de software y en la obtención de retroalimentación de los usuarios finales.
- **Configuración y administración del proyecto:** Es la administración del cambio y el riesgo, y el control de cualesquiera productos del trabajo persistentes que produzca el equipo
- **Administración del ambiente:** La administración del ambiente coordina una infraestructura del proceso que incluye estándares, herramientas y otra tecnología de apoyo de la que dispone el equipo.

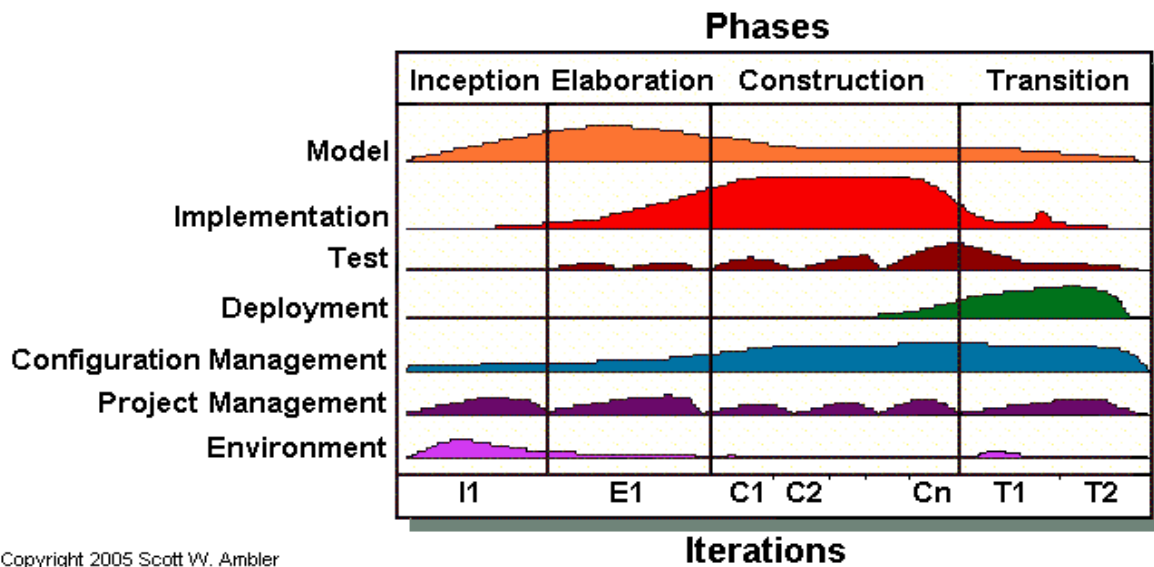


FIGURA 3 CICLO DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PUA. FUENTE: (AGILEMODELING.COM)

### 3.3 Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de este sistema se utilizaron herramientas y software libre, como Atom para codificación, y para el diseño de las interfaces se ha utilizado Framework Bootstrap y Framework CodeIgniter. El servidor web fue Apache HTTP Server y el sistema gestor de base de datos fue MySQL, ya que estas herramientas cumplen con lo necesario para llevar a cabo el sistema de información vía web y de bajo costo que será implementado en la empresa Tortillería la original, en el estado de Colima, México.

### 3.4 Cronograma de actividades

En la Tabla 2 se muestra el cronograma de actividades, calendarizando cada una de ellas, se va a hacer con una metodología ágil el cual va a sufrir iteraciones en el desarrollo de cada módulo, en cada iteración se debe de agregar funcionalidad, cuando los módulos ya sean creados, estos pasarán a subirse a un servidor web público el cual ya se implantará en la empresa para que sea utilizado por todos y de fin a la recopilación de datos.

TABLA 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	DIC				ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JU N	
Semanas:	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Sistema																										
❖ Módulo Catálogos	■	■	■	■	■																					
❖ Módulo Inventarios			■	■	■	■	■																			
❖ Módulo Traspasos				■	■	■	■	■	■																	
❖ Módulo Ventas, Gastos y Mermas					■	■	■	■	■	■																
Validación y verificación								■	■	■	■	■														
Subida a producción										■	■	■	■													
Implantación del sistema											■	■	■													
Recopilación de datos													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

## 4. Desarrollo de la investigación

En el presente capítulo se detallan los pasos a seguir, para implantar el proyecto actual de investigación.

### 4.1 Especificaciones o requerimientos

En este apartado se establece un modelo conceptual del sistema, una recopilación de la información sobre los procesos que lleva a cabo la empresa y estableceremos un cronograma de actividades.

#### 4.1.1 Modelo conceptual del sistema

En la Figura 4 se muestra el modelo el modelo conceptual del sistema el cual consiste en un servidor web que contiene en su interior una base de datos relacional con un manejador de base de datos MySQL, el servidor web soporta el lenguaje de programación PHP, Java Script, CSS3 y HTML5, el administrador se conecta a través de una página de internet al sistema para hacer el registro de información generada en el día, así el gerente está en posibilidades de generar las órdenes de cada sucursal y sus respectivos reportes de las mismas. El sistema lleva la gestión de proveedores, inventarios, clientes, gastos, ventas y cobros de cada una de las sucursales que integren la empresa.

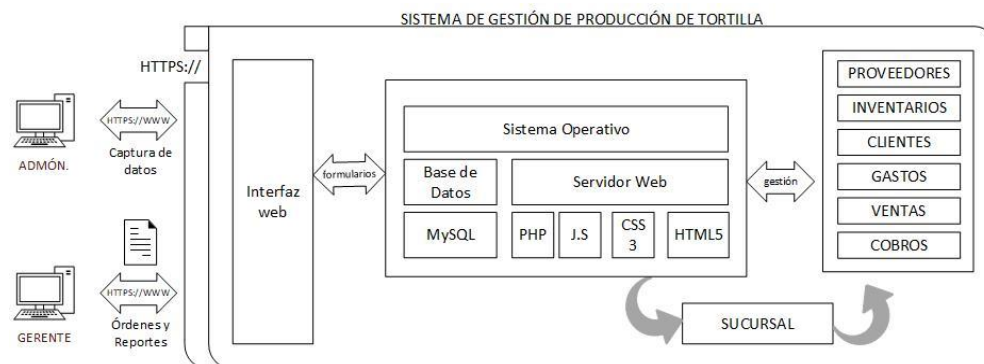


FIGURA 4 MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA

#### 4.1.2 Recopilación de información relacionada

Se realizó una entrevista con el empresario de la Tortillería la Original en la cual proporciono información que permitió conocer como está integrada la empresa y los roles de cada fase de producción, en la segunda reunión teniendo en cuenta todos los datos recabados, se elaboró un cuestionario de este junto con los datos que nos dio anteriormente, permitió recopilar la siguiente información.



La Tortillería la Original requiere un sistema de información para tener un control administrativo de proveedores de materia prima para suministro de tortillas, así como la cantidad de producto en almacén determinando cuándo se debe hacer el siguiente producto del pedido.

La empresa maneja sus inventarios mediante el sistema *PUSH* mencionado anteriormente, esto quiere decir que primero surten sus almacenes con una compra fuerte de materia prima, para luego manufacturar el producto que se va a vender y sus próximos pedidos al proveedor depende de la rapidez con que el producto final sea demandado. La materia prima que utiliza la empresa es la siguiente:

- **Maíz:** Sirve al molinero para la elaboración de la masa.
- **Harina:** Sirve a producción para complementar junto con la masa la elaboración de la tortilla.
- **Papel:** Sirve a producción para empapelar las tortillas.
- **Bolsa:** Sirve a producción para envolver las tortillas que ya están en papel.
- **Etiqueta:** Sirve a producción para poner en las tortillas ya empacadas la etiqueta como referencia de la marca.
- **Cal:** Sirve para la nixtamalización.
- **Harina integral:** Sirve como suavizante.
- 

La Figura 5 se muestra gráficamente el armado de estos componentes: .

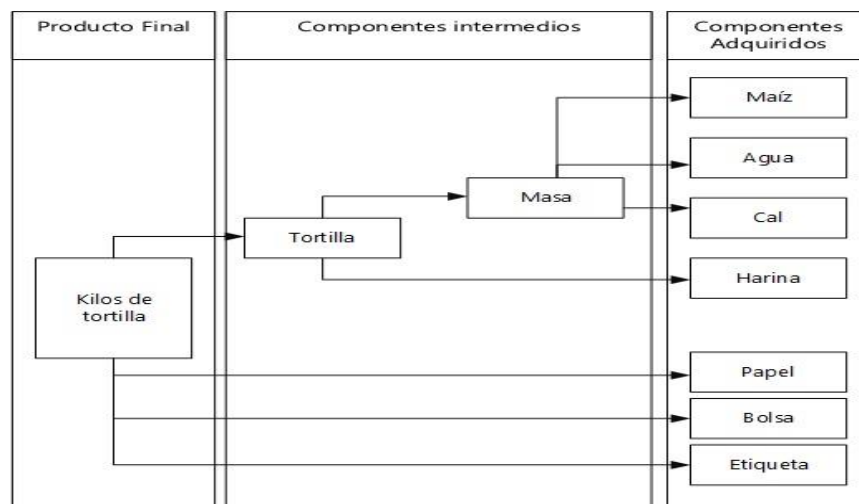


FIGURA 5 COMPONENTE DEL PRODUCTO FINAL

### 3.1.2.1 Procesos de la empresa

En este apartado se presentan los diferentes procesos que integran la administración de la Tortillería la Original.

#### 3.1.2.1.1 Proceso de control de proveedores

En este proceso se realiza un registro de los datos de los proveedores llevando un control sobre sus datos, la actualización de los mismos y supervisión de cuales siguen activos o no, en la Figura 6 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

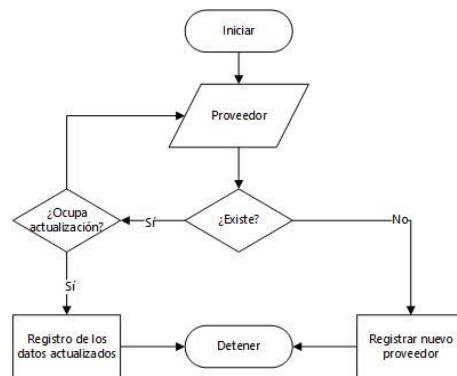


FIGURA 6 PROCESO CONTROL DE PROVEEDORES

#### 3.1.2.1.2 Proceso para surtir el almacén

En el proceso para surtido el almacén se lleva un registro de lo que surte y la cantidad de materia prima que se le compra a cada proveedor, llevando un historial de las entradas que hay en almacén, en la Figura 7 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

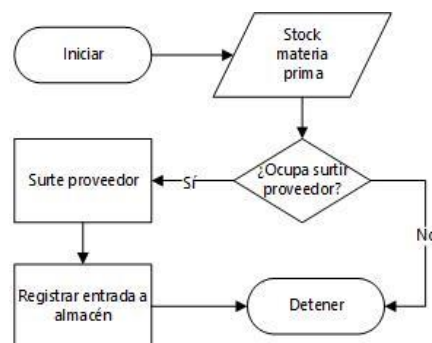


FIGURA 7 PROCESO SURTIDO DE ALMACÉN

### 3.1.2.1.3 Proceso de suministro de materia prima a sucursales

Almacén puede llegar a surtir varias veces cada sucursal en un día según la demanda del producto final, cuando se surte una sucursal se asigna materia prima como maíz, harina y cal al molinero para que lleve a cabo la elaboración de la masa y se le surte de bolsa, etiqueta y papel al mostrador, en la Figura 8 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

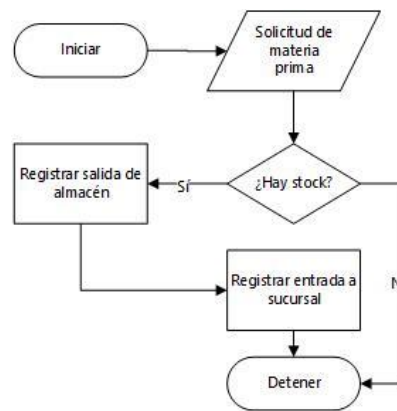


FIGURA 8 PROCESO SUMINISTRO A SUCURSAL

### 3.1.2.1.4 Proceso de elaboración de masa y tortillas

La elaboración de masa es adecuada al tipo de sucursal, cada sucursal maneja los porcentajes de cal, harina y maíz según el tipo de tortilla que se maneje, esta parte está a cargo del molinero quién una vez elaborada pasa a dársela a producción el cual pasa a elaborar las tortillas en la máquina, en la Figura 9 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

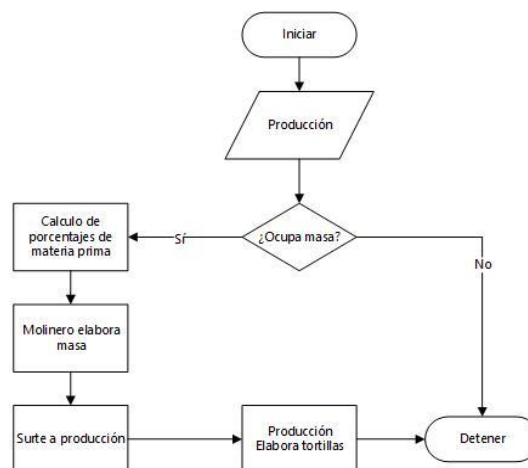


FIGURA 9 PROCESO DE ELABORACIÓN DE MASA Y TORTILLA

### 3.1.2.1.5 Proceso de venta de producto

Cuando se hace el cierre de la sucursal se registra los kilos que se vendieron en mostrador a lo largo del día. Cabe señalar que la empresa fija un precio de producto por cada sucursal dependiendo del tipo de tortilla que vendan, en la Figura 10 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

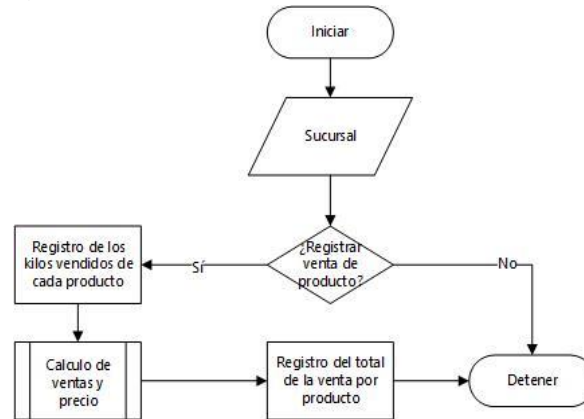


FIGURA 10 PROCESO DE VENTA DE PRODUCTO

### 3.1.2.1.6 Proceso de gasto por sucursal

Cuando se hace el cierre de sucursal se lleva un registro de los gastos por cada sucursal, estos pueden ser de operación o de mantenimiento, en la Figura 11 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

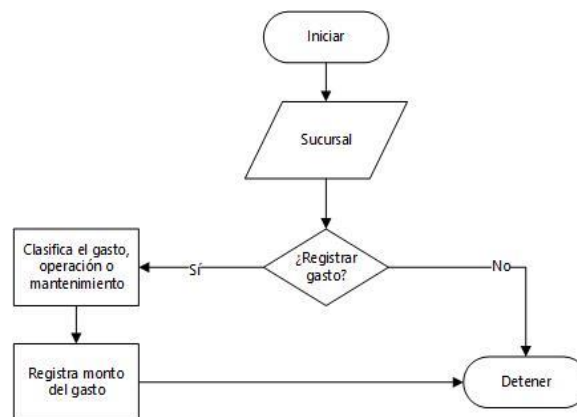


FIGURA 11 PROCESO DEL GASTO POR SUCURSAL

### 3.1.2.1.7 Proceso de repartición a clientes

Los repartidores de cada sucursal cuentan con rutas y de ahí cada uno tiene sus clientes a repartir, producción le equipa de tortillas a cada repartidor para que surta a sus clientes, se puede dar el caso de que un repartidor surta a clientes de otras rutas de algún otro repartidor, siempre perteneciente a las rutas de la sucursal a la que pertenecen, generalmente algunos clientes pagan hasta el siguiente día o se pone una fecha de cobro. Cabe señalar que la empresa fija un precio de producto por cada cliente del repartidor, en la Figura 12 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

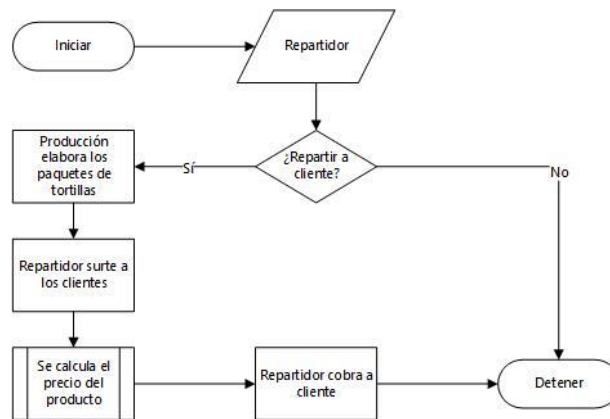


FIGURA 12 PROCESO DE REPARTICIÓN A CLIENTES

### 3.1.2.1.8 Proceso de conteo de mermas por sucursal

Producción al final del día generan pérdidas de mercancías, llamadas merma o sobrantes, la primera merma y/o sobrantes empieza con el molinero que suele referirse al grano que puede estar contaminado por caerse al suelo a esto se le clasifica como “merma de molino”, enseguida, es en producción cuando se van generando las tortillas, la máquina puede generar merma de masa que se quede pegada a esto se le clasifica como “merma de maquina”, se producen también en tortillas como tortillas no vendidas, mal hechas, contaminadas, a esto se le clasifica como “merma de tortilla”, al final del día cada empleado tiene derecho a una porción de tortillas aunque en sí, esto no es una merma como tal pero la empresa lo clasifica como si lo fuera y le dan el nombre de “tortillas a empleados”. En la Figura 13 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

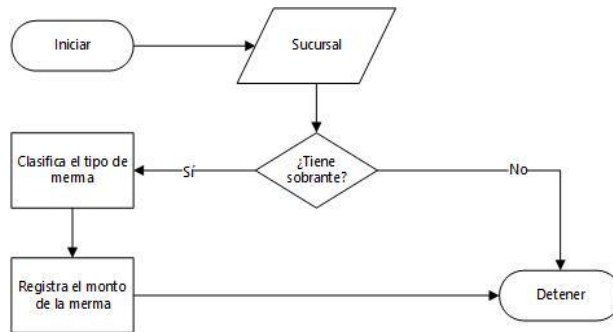


FIGURA 13 PROCESO DE CONTEO MERMA POR SUCURSAL

En la Tabla 2 se muestra de manera ordenada lo que la empresa clasifica como merma de mercancía al cierre del día, mostrando la cantidad máxima que está permitida que se genere por sucursal.

TABLA 2 TIPO DE MERMAS

TIPO DE MERMAS		
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD MÁXIMA
Merma de molino	Este desperdicio varía según la experiencia del molinero y se produce cuando el grano se cae al suelo o el grano se descompone.	3Kg de grano
Merma de maquina	Este desperdicio varía según la máquina, se produce cuando abren la máquina para hacer tortillas y queda masa. (Esta masa todavía se puede vender por kilo)	6Kg de masa
Merma de tortilla	Son todas aquellas tortillas que no cumplen con los requerimientos de venta y pueden salir con defectos de fabricación como: Quemadas, chuecas y cortadas.	3Kg de masa
Tortillas calientes	Son todas aquellas tortillas que no se vendieron en el día.	3 %
Tortillas frías	Son todas aquellas tortillas que son devueltas por las tiendas que no pudieron ser vendidas	10%
Tortillas a empleados	Son las tortillas que se les da a los empleados de regalo en el día.	1 Kg

### 3.1.2.1.9 Proceso para devolución de mercancía

Los clientes devuelven mercancía, a los repartidores y es clasificado como “tortillas frías”, el otro tipo de devolución es en el instante que surte al cliente y este prefiere que se dejen menos de lo acordado a este tipo de devolución lo clasifican como “tortillas calientes”, en la Figura 14 se muestra el diagrama de flujo que sigue este proceso.

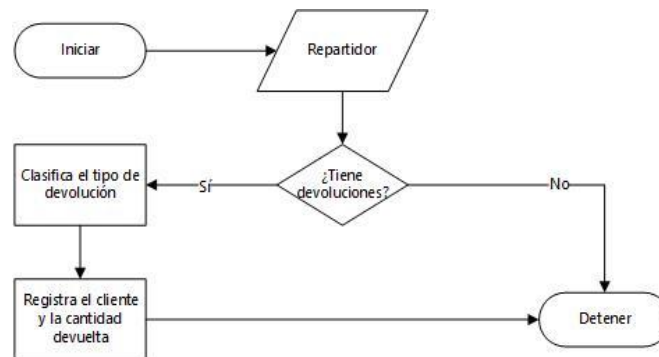


FIGURA 14 PROCESO PARA DEVOLUCIÓN DE MERCANCÍA

### 3.1.2.1.10 Diagrama de secuencia de la empresa

En la Figura 15 se muestra el diagrama de secuencia de la empresa el cual se ve de manera gráfica como es el flujo de información empezando por el proveedor quien surte el almacén de la empresa y esta su vez suministra al molinero el cual ya hecha la masa pasa a producción quien elabora las tortillas que el repartidor va a dejar a cada cliente que por lo general son restaurantes, tiendas y particulares. En el caso de las tiendas el cliente final son todas aquellas personas que se las compran a las mismas.

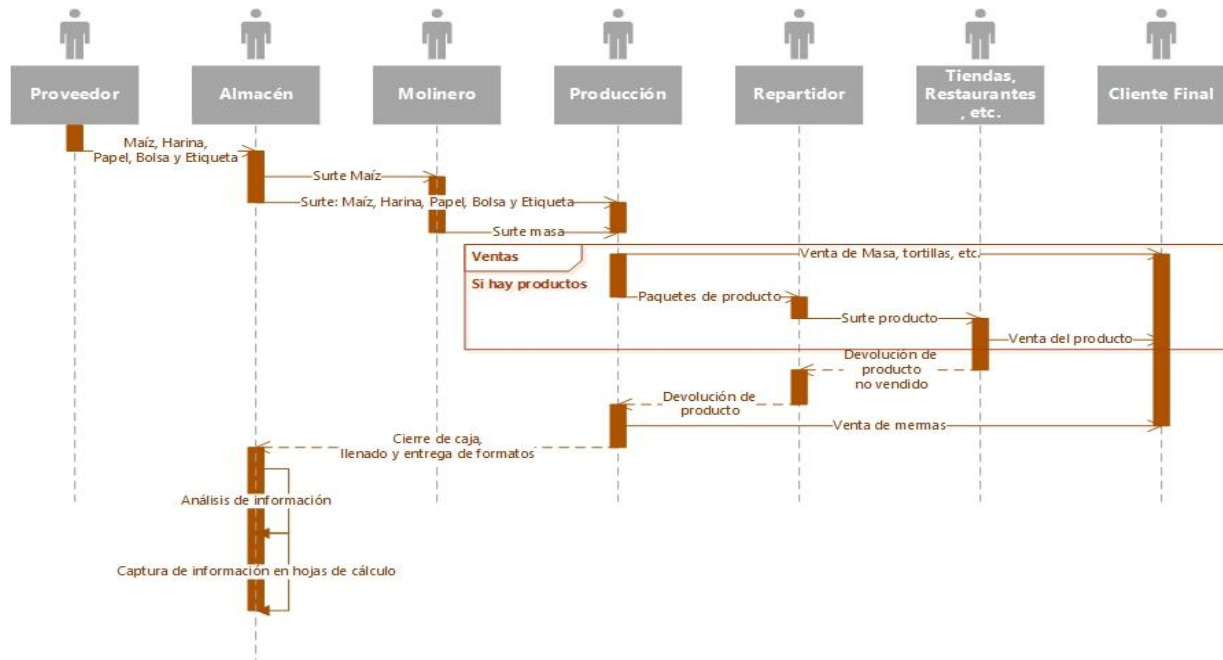


FIGURA 15 DIAGRAMA DE SECUENCIA DE LA EMPRESA

## 4.2 Diseño

### 4.2.1 Patrón de arquitectura

Con base al análisis y requerimientos, se propone crear un sistema de información web con arquitectura cliente servidor, el cual se integra de un patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), el cual consta de tres componentes que tienen la siguiente función:

- ❖ **Controlador:** Es el encargado de gestionar los procesos de petición que se le hagan al sistema, así como el de validar estas peticiones, es uno de los más importantes puesto que tiene la labor de enlazar la vista con el modelo.
- ❖ **Vista:** Se encarga de la interfaz gráfica, dando una interpretación visual de los datos visualmente para este trabajo se vistas en código HTML y PHP.
- ❖ **Modelo:** Es el encargado de proporcionar un almacenamiento permanente de los datos para que estos puedan ser consultados más adelante, en este trabajo usaremos una base de datos, la cual nos proporciona facilidad de búsqueda, consultas y actualización.

En la Figura 16 se muestra gráficamente el patrón de arquitectura MVC descrita.



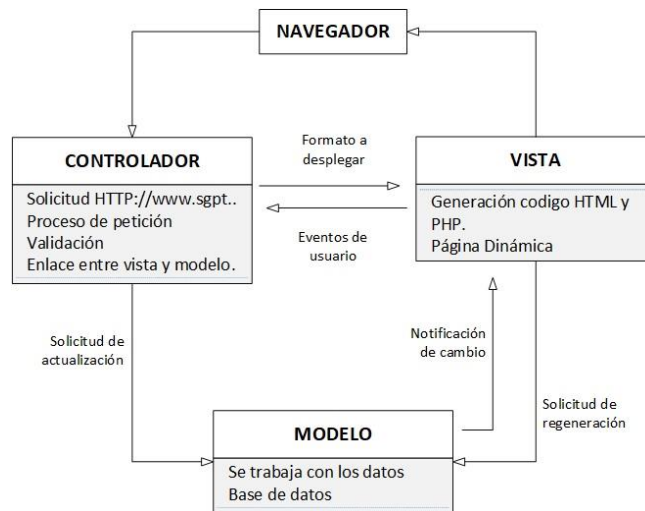


FIGURA 16 PATRÓN DE ARQUITECTURA MVC

## 4.2.2 Arquitectura en capas

Se usarán tres capas para el desarrollo del sistema de información.

**La primera capa:** Es la interfaz del administrador que tendrá acceso a los módulos de administración del sistema, es el que tendrá permisos de escritura en la base de datos.

**La segunda capa:** Se componen de los usuarios ejecutores, encargado de llevar acabo lo programado por el administrador y que alimentarán el sistema de información.

**La tercera capa:** Es la encargada de la gestión de la base de datos relacional, donde se hacen todas las transacciones y almacenamiento de datos.

En la Figura 17 se muestra de forma gráfica las tres capas de la arquitectura del sistema de información.

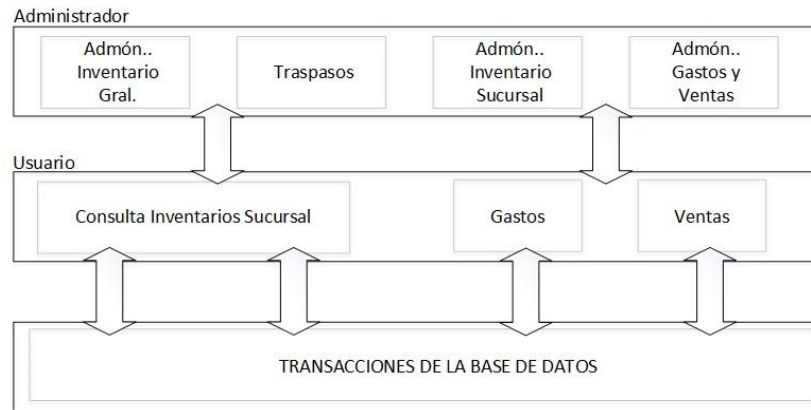


FIGURA 17 CAPAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

### 4.2.3 Gestión del Sistema de información

Brindará la facilidad de gestionar cada una de las sucursales de toda la empresa, integrando proveedores, inventarios, gastos, ventas, cobros y clientes. En la Figura 18 se muestra de manera gráfica lo que gestionaría el sistema propuesto.



FIGURA 18 GESTIÓN DEL SISTEMA

### 4.2.4 Responsabilidad en los procesos

Se programó con el paradigma de programación POO (Programación Orientado a Objetos) y cada módulo estará interconectado entre sí, permitiendo fijar responsabilidades en cada proceso desde suministrar, producir y vender el producto a los clientes, la acción final de cada uno sea el insumo para que el siguiente modulo pueda elaborar su trabajo de manera adecuada, con esto se fijan mayores responsabilidades en cada proceso y solo el administrador podrá tener permiso para alterar el sistema, en

la Figura 19, se muestra de manera gráfica cuales serían las responsabilidades de cada uno y como sería su interacción.

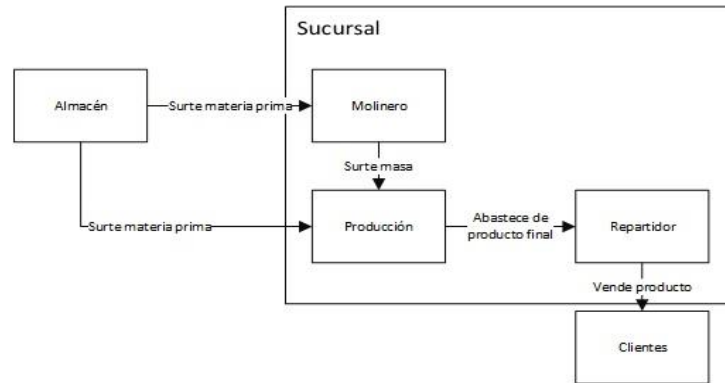


FIGURA 19 RESPONSABILIDADES DURANTE EL PROCESO

#### 4.2.5 Modelo del contexto del sistema

El sistema tiene relaciones entre sí, las cuales se muestran en la figura 20, como se puede ver, varios proveedores surten un almacén, a su vez, el almacén suministra a tres sucursales, cada sucursal cuenta con uno o varios repartidores, también cuenta con un mostrador y con un molinero, el cual provee de mercancía de a uno a tres mostradores, el mostrador equipa a uno o varios repartidores, cada repartidor cuenta con uno o varios clientes, también cada mostrador genera de una a varias ventas a lo largo del día y de uno a varios gastos que serán reflejados en cada sucursal.

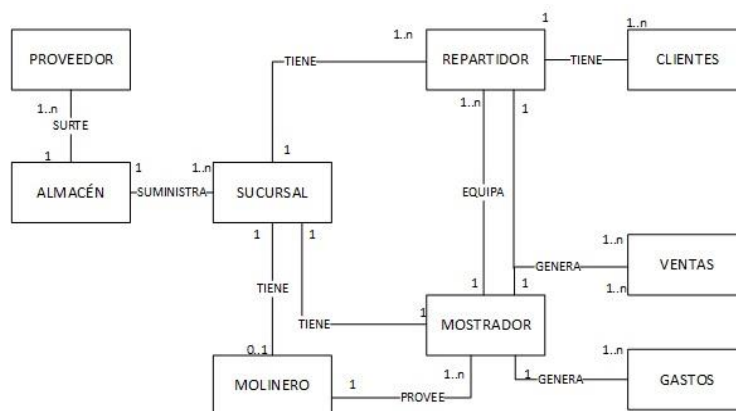


FIGURA 20 CONTEXTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN DE TORTILLA (SGPT)

## 4.2.6 Descripción de los actores generales del sistema

El sistema cuenta con actores en sus distintas fases los cuales a parte del administrador ayudan a que toda la operación de órdenes se cumpla lo planeado por el administrador, en la Tabla 3 se describe cada uno de ellos.

TABLA 3 ACTORES DEL SGPT

FASE	ACTOR	DESCRIPCIÓN
<b>Suministro</b>	<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se encarga de registrar el producto que llega de los proveedores al almacén.</li> <li>❖ Elaborar la orden del día</li> <li>❖ Registrar los gastos y ventas de las sucursales.</li> <li>❖ Registrar las mermas.</li> </ul>
<b>Producción</b>	<b>Molinero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se encarga de mezclar la materia prima para la elaboración de la masa</li> <li>❖ Se encarga de surtir a producción la masa, ya sea de su misma sucursal o de otra</li> </ul>
	<b>Productor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se encarga de poner la máquina en funcionamiento y elaborar las tortillas.</li> </ul>
<b>Repartición y venta</b>	<b>Mostrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Su función es la venta del producto, empacándolo para su venta final.</li> <li>❖ Surte de producto al repartidor.</li> </ul>
	<b>Repartidor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se encarga de entregar el producto de venta a los clientes conforme a la ruta que ya tiene asignado.</li> <li>❖ Se encarga del cobro a los clientes y devoluciones de mercancía de los mismos.</li> </ul>

## 4.2.7 Modelos de caso de uso

### 4.2.7.1 Caso de uso general del sistema

En la Figura 21 se detalla de forma general como intervienen los actores en las distintas fases del sistema, desde el suministro de materias primas, el surtido, elaboración de masa, elaboración de tortilla, venta y repartición a los clientes.

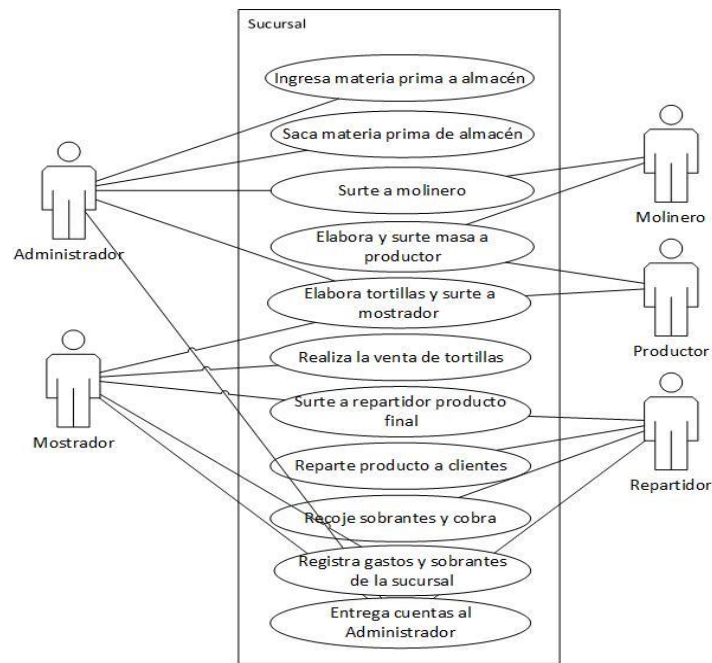


FIGURA 21 CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA

### 4.2.7.2 Caso de uso Administrador

Se detalla cada una de las actividades que va a desempeñar el administrador con el sistema de información:

- ❖ **Registrar ingreso de materia prima:** En esta acción se registra la cantidad de materia prima que entre al almacén y selecciona el proveedor que lo surte.
- ❖ **Administración de suministro a sucursales:** En esta acción se lleva el registro de cuanta materia se entrega en cada sucursal.
- ❖ **Administración suministro de masa a producción:** En esta acción se calcula cuantos kilos de masa serán producidos y se registra los kilos de masa que van a ser suministrados a producción, señalando la sucursal a la que se debe surtir.
- ❖ **Administración de repartos y cobros a clientes:** En esta acción se registra los kilos de producto que se le da a cada repartidor para que surta a sus clientes y se registra el monto que fue cobrando a cada cliente.

- ❖ **Administración de ventas y gastos por sucursal:** En esta acción se registra las ventas, los cobros y gastos que tenga cada sucursal al final del día.
- ❖ **Administración de mermas:** En esta acción se registra los sobrantes de materia prima y/o merma que tenga cada sucursal.
- ❖ **Generación de órdenes del día:** En esta acción se genera una orden donde indicará.
  - Suministro a sucursales
  - Suministro de masa a producción
  - Repartos y cobros a clientes

En la Figura 22 se muestra el modelo de caso de uso del administrador de manera gráfica.

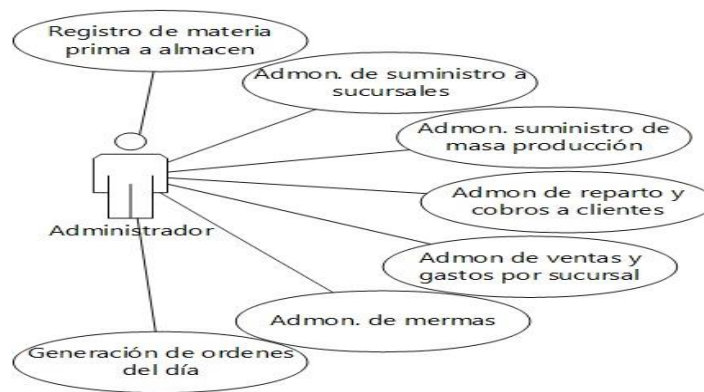


FIGURA 22 CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR

## 4.2.8 Requerimientos del sistema

La etapa de los requerimientos del sistema nos permitió especificar el alcance del sistema, notando las necesidades particulares de la empresa Tortillería la Original, conociendo los procesos que lleva a cabo para la elaboración y administración de la misma, para esto lo dividimos en requerimientos funcionales los cuales definiremos el comportamiento de entrada y salida que va a tener el sistema y los requerimientos no funcionales que son requerimientos que no describen un esquema información a guardar.

### 4.2.8.1 Modelo de requerimientos funcionales

En la tabla 4 se muestra los requerimientos funcionales que deberá tener el sistema.

TABLA 4 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SGPT

<b>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>			
<b>ID</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Sección</b>	<b>Prioridad</b>
<b>RF-01</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de materia prima: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID de materia prima</li> <li>• Nombre de la materia prima</li> <li>• Cantidad</li> </ul>	Admón. Inventario General	Alta
<b>RF-02</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de proveedores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID proveedor</li> <li>• Nombre de la empresa o proveedor</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Teléfono</li> </ul>	Admón. Inventario General	Alta
<b>RF-03</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de materia prima: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID de materia prima</li> <li>• ID de proveedor.</li> <li>• Cantidad suministrada.</li> <li>• Fecha de registro</li> </ul>	Admón. Inventario General	Media-Alta
<b>RF-04</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de sucursal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID sucursal</li> <li>• Nombre de la sucursal</li> <li>• Dirección</li> <li>• Teléfono</li> </ul>	Admón. Inventario General	Alta
<b>RF-05</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID personal</li> <li>• Nombre completo</li> <li>• Dirección</li> <li>• Teléfono</li> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Puesto</li> <li>• ID sucursal</li> </ul>	Admón. Inventario General	Alta
<b>RF-06</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de suministro de materia prima: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID Orden</li> <li>• ID producto</li> <li>• Cantidad suministrada.</li> <li>• ID Sucursal</li> </ul>	Trasposos	Media-Alta

<b>RF-07</b>	<p>El sistema debe permitir registrar los datos de productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID producto</li> <li>• Nombre del producto</li> <li>• Descripción</li> </ul>	Admón., Inventario Sucursal	Alta
<b>RF-08</b>	<p>Se debe contar con un catálogo de rutas, los datos que debe contener, son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID ruta</li> <li>• Nombre de la ruta</li> </ul>	Admón., Inventario Sucursal	Alta
<b>RF-09</b>	<p>El módulo deberá permitir al administrador administrar. Los datos de los clientes del repartidor, los datos a registrar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID cliente</li> <li>• Nombre completo o empresa</li> <li>• Dirección</li> <li>• Teléfono.</li> <li>• ID ruta</li> </ul>	Admón., Inventario Sucursal	Alta
<b>RF-10</b>	<p>El sistema debe permitir registrar los datos de catálogo de precios de sucursal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID cliente</li> <li>• ID producto</li> <li>• Precio</li> <li>• Fecha de registro</li> </ul>	Admón., Inventario Sucursal	Media-Alta
<b>RF-11</b>	<p>El sistema debe permitir registrar los datos de precios que tiene cada cliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID cliente</li> <li>• ID producto</li> <li>• Precio</li> <li>• Fecha de registro</li> </ul>	Admón., Inventario Sucursal	Alta
<b>RF-12</b>	<p>El sistema debe permitir registrar los datos de rutas de repartición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID personal</li> <li>• ID ruta</li> <li>• Fecha de registro</li> </ul>	Admón., Inventario Sucursal	Alta
<b>RF-13</b>	<p>El sistema debe permitir registrar los datos de cuanto se le debe de surtir a cada cliente en la orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID cliente</li> <li>• ID producto</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Fecha y hora de surtido</li> <li>• ID orden</li> </ul>	Trasposos	Medio-Alta



<b>RF-14</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de cantidad de merma o sobrante de materia prima: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID sucursal</li> <li>• ID merma.</li> <li>• Cantidad.</li> <li>• Fecha de registro.</li> </ul>	Admón. Gastos y Ventas	Medio-Alta
<b>RF-15</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de cantidad de sobrante de devoluciones que tenga cada repartidor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID personal</li> <li>• ID merma.</li> <li>• Cantidad.</li> <li>• Fecha de registro.</li> </ul>	Admón. Gastos y Ventas	Medio-Alta
<b>RF-16</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de venta total en la sucursal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID sucursal</li> <li>• ID producto</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Fecha de registro</li> </ul>	Admón. Gastos y Ventas	Medio-Alta
<b>RF-17</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de catálogo de gastos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID gasto</li> <li>• Nombre del gasto</li> </ul>	Admón. Gastos y Ventas	Alta
<b>RF-18</b>	El sistema debe permitir registrar los datos de gasto que generó cada sucursal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID sucursal</li> <li>• Monto en dinero</li> <li>• Fecha de registro.</li> <li>• Nota</li> </ul>	Admón. Gastos y Ventas	Medio-Alta

#### 4.2.8.2 Requerimientos no funcionales

En la Tabla 5 se muestra los requerimientos no funcionales del Sistema de Gestión de Producción de Tortilla (SGPT) los cuales impactan de manera general en los cuatro módulos que compondrán el sistema.

TABLA 5 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SGPT

<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>			
<b>ID</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Módulo</b>	<b>Prioridad</b>

<b>RNF-01</b>	La interfaz de usuario deberá ser sencilla y amigable para el administrador.	Todos	Alta
<b>RNF-02</b>	El sistema debe cargar las interfaces en menos de tres segundos	Todos	Alta
<b>RNF-03</b>	El sistema debe permitir que se respalde la información diariamente al cierre de caja.	Todos	Alta
<b>RNF-04</b>	El sistema debe de dar acceso al sistema a todos los usuarios registrados	Todos	Alta
<b>RNF-05</b>	El sistema debe ser compatible con el protocolo https de Internet.	Todos	Alta

## 4.2.9 Estimación de los recursos

Antes de desarrollar el SGPT se da una estimación de los recursos operativos y de desarrollo, en la Tabla 6 se muestra con más detalles estos.

TABLA 6 RECURSOS OPERATIVOS Y DE DESARROLLO

Tipo	Recurso	Descripción	Inversión aproximada anual
OPERATIVOS	Técnicos	Renta de un hosting online con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 GB de almacenamiento</li> <li>• 1 dominio</li> <li>• Panel de administrador</li> <li>• Soporte PHP 7</li> <li>• Acceso FTP</li> <li>• Base de datos MySQL</li> <li>• Acceso remoto a Bases de datos</li> </ul>	\$700.00
	Operativos	1 curso de capacitación al administrador del SGPT 1 supervisor del sistema.	\$0.00
DESARROLLO	Humano	1 desarrollador	\$0.00
	Tiempo	15 semanas	\$0.00

## 4.2.10 Modelo de clases

En la Figura 23 se muestra el modelo de clases del sistema, el cual contiene una interfaz y un conjunto de clases las cuales darán funcionalidad al sistema con sus respectivos atributos y métodos las cuales son: MateriaPrima, Merma, CostoCliente,

SuministroCliente, Cierres, Proveedor, Ruta, Cliente, Producto, CostoSucursal, CierreVenta, CierreReparticiones, Sucursal, Puesto, Grupo, AlmacenGral, SuministroSucursal, cierreGasto, Login, Empleado, Gasto, Ordenes y CierreMerma.

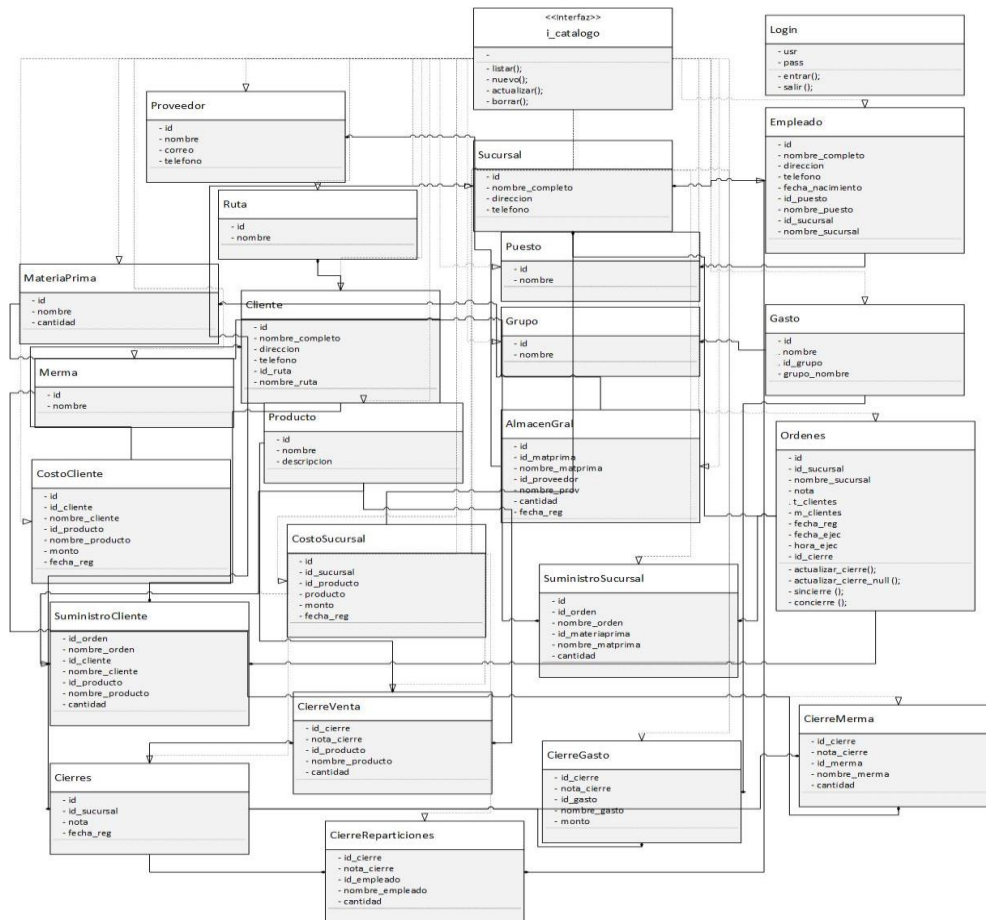


FIGURA 23 MODELO DE CLASES

## 4.2.11 Modelo de datos

En la Figura 24 se muestra el modelo de datos del sistema mostrando de color rojo lo que son las llaves primarias y de color azul lo que son sus llaves foráneas, ambas con su respectivo nombre.

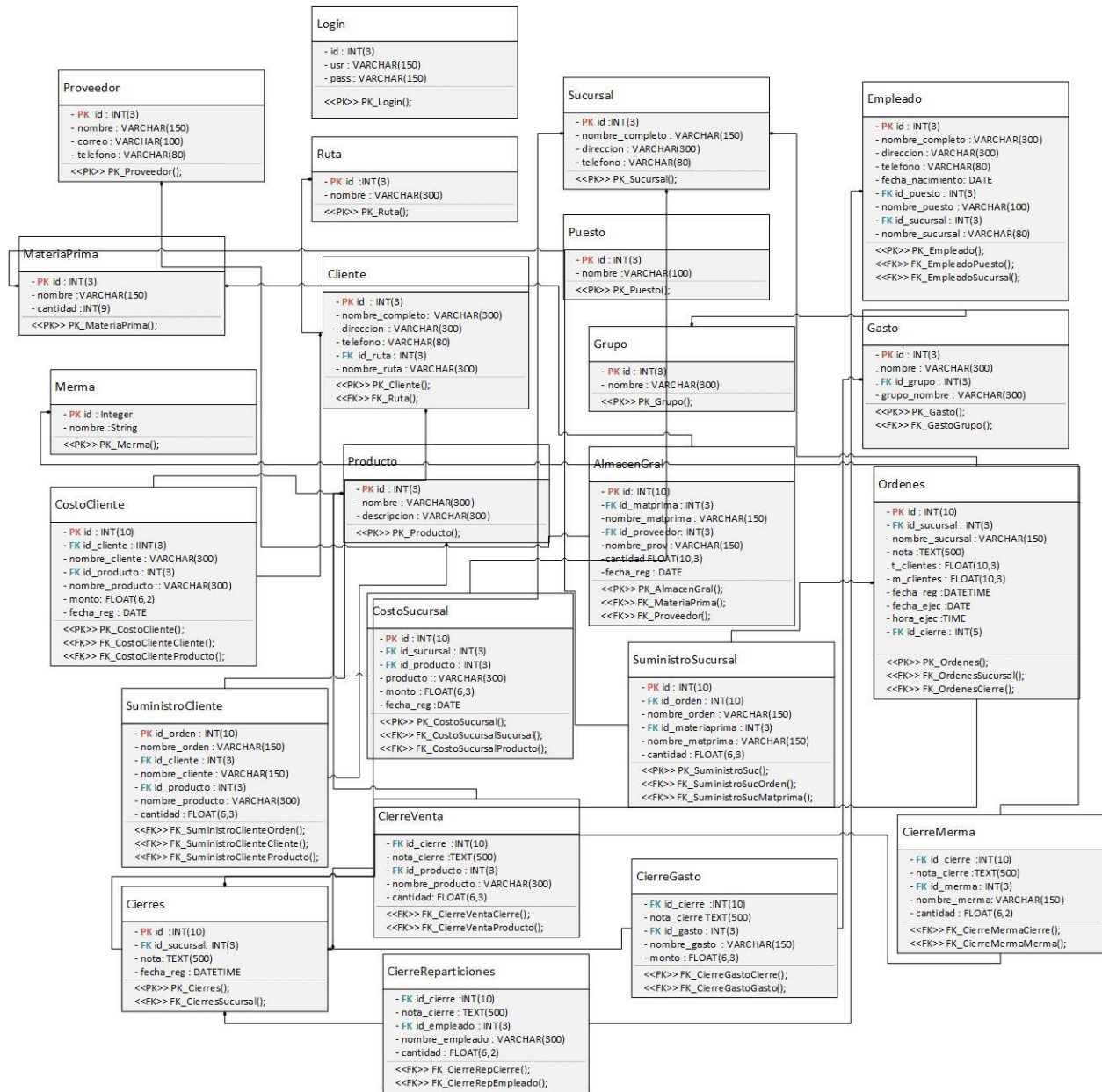


FIGURA 24 MODELO DE DATOS

### 4.2.13 Modelo de interfaces general

En la Figura 25 se muestra las principales interfaces del sistema en general que tendrá acceso el administrador del sistema, tendrá acceso a los principales módulos para tener una buena gestión de todas las sucursales.

# Sistema Automatizado para la Gestión Integral de los Productos Derivados de Zea Mays

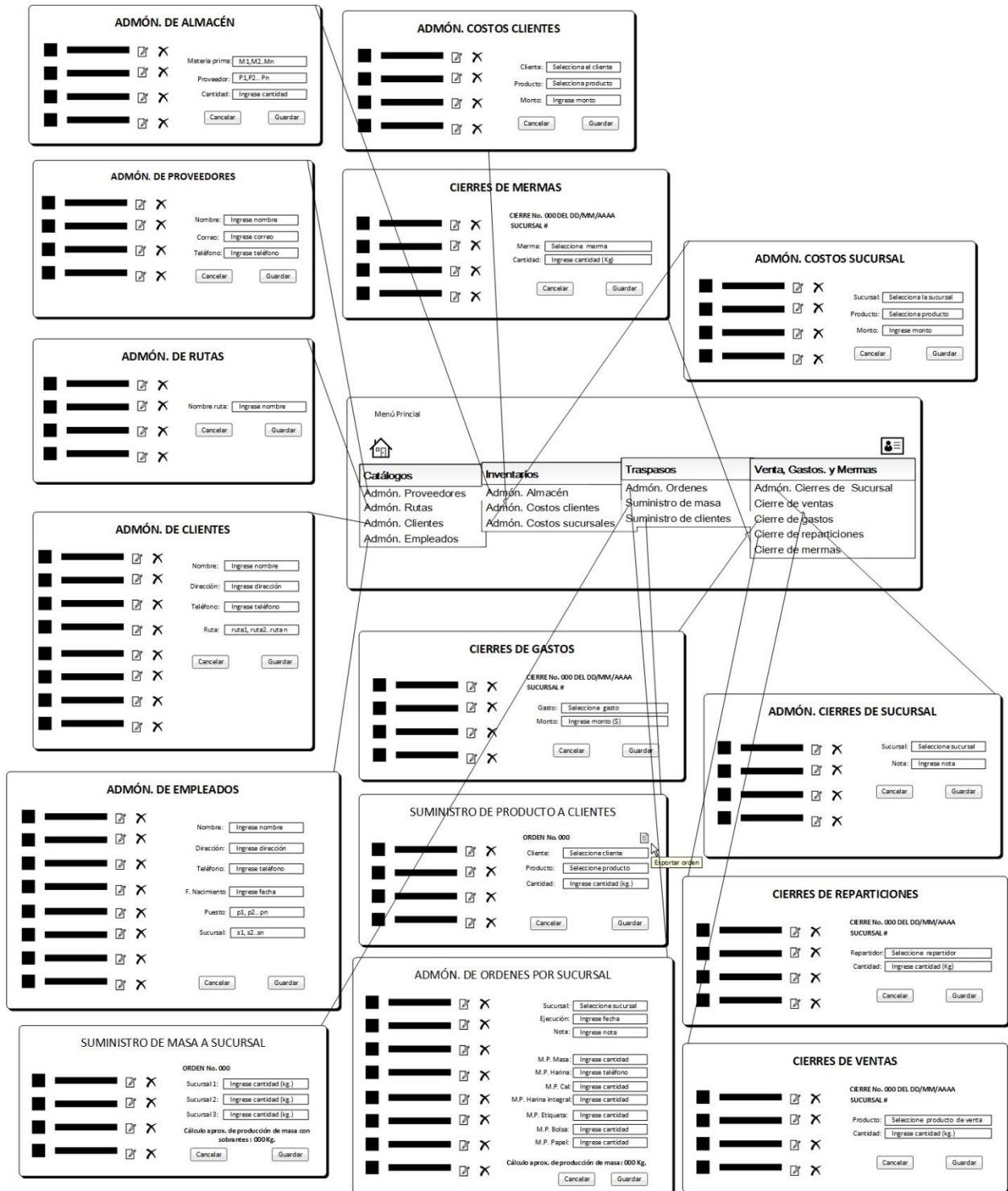


FIGURA 25 MODELO DE INTERFAZ GENERAL

#### 4.2.14 Modelo de componentes

En la Figura 26 se muestra la interacción que se tiene entre los componentes del software, como se puede ver el administrador del sistema tiene un registro de los proveedores que surten sus inventarios y con base en eso elabora la orden del día, así se calcula la producción, venta estimada que va a tener el dato de cada sucursal para repartir los pedidos de los clientes y toda esa información calculada al último es empatada con las ventas reales, gastos y mermas de cada sucursal.

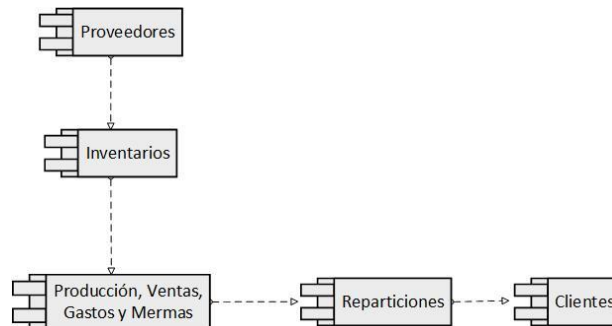


FIGURA 26 MODELO DE COMPONENTES

#### 4.2.15 Modelo de despliegue

En la Figura 27 se muestra modelo de despliegue del sistema que muestra cómo se lleva a cabo su operación, conforme a las relaciones del hardware (físicas) y el software que se ejecuta.

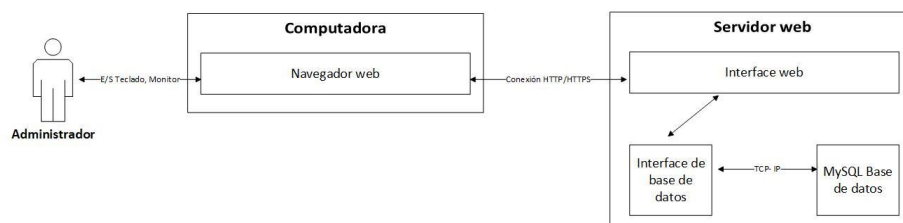


FIGURA 27 MODELO DE DESPLIEGUE

#### 4.2.16 Modelo de entidad relación

En la Figura 28 se muestra el modelo de entidad-relación que tendrá el sistema abordando en ella la relación que tiene cada uno de los datos que serán almacenados en la base de datos del sistema.

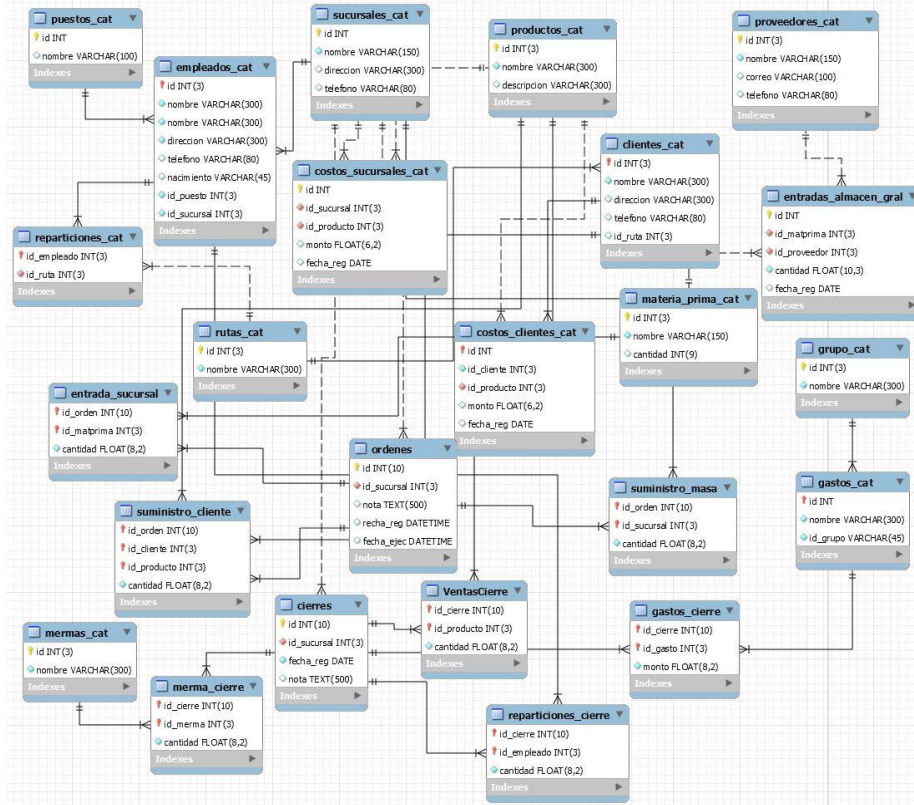


FIGURA 28 MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

### 4.2.17 Diccionario de datos

En el siguiente diccionario de datos, se manejarán distintos rangos de inicio de identificadores los cuales no ayudarán a tener una rápida identificación sobre la tabla a la que se está haciendo referencia y una rápida identificación de los errores al no mezclarse los identificadores.

En la tabla “*ProveedoresCat*” correspondiente a la Tabla 7, contiene los registros de proveedores que surte a la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 100 incrementándose en uno, el nombre de la empresa o proveedor, el correo electrónico y el teléfono.

TABLA 7 DICCIONARIO DE DATOS PROVEEDORES CAT

<i>ProveedoresCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (100,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (150)		N			N		

Correo	Cadena (100)		S			N		
Telefono	Cadena (80)		S			N		

En la tabla “*MateriaPrimaCat*” correspondiente a la Tabla 8, contiene los registros de materia prima, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 200 incrementándose en uno, el nombre de la materia prima y la cantidad que hay en almacén.

TABLA 8 DICCIONARIO DE DATOS MATERIAPRIMACAT

<i>MateriaPrimaCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (200,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (100)		N			N		
Cantidad	Entero (9)		N			N		

En la tabla “*SucursalesCat*” correspondiente a la Tabla 9, contiene los registros de las diferentes sucursales de la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 300 incrementándose en uno, el nombre de la sucursal, la dirección y el teléfono.

TABLA 9 DICCIONARIO DE DATOS SUCURSALESCAT

<i>SucursalesCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (300,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (100)		N			N		
Dirección	Cadena (300)		S			N		
Telefono	Cadena (80)		S			N		



En la tabla “*PuestosCat*” correspondiente a la Tabla 10, contiene los registros de los puestos que puede tener un trabajador de una sucursal de la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración uno incrementándose en uno y el nombre del puesto.

TABLA 10 DICCIONARIO DE DATOS PUESTOSCAT

<i>PuestosCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (2)		N		Auto incrementable (1,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (100)		N			N		

En la tabla “*EmpleadosCat*” correspondiente a la Tabla 11, contiene los registros de empleados de la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 400 incrementándose en uno, el nombre completo del, la dirección completa, el teléfono, fecha de nacimiento, el identificador del puesto y el identificador de la sucursal a la que pertenece.

TABLA 11 DICCIONARIO DE DATOS EMPLEADOSCAT

<i>EmpleadosCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (400,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		
Dirección	Cadena (300)		N			N		
Telefono	Cadena (80)		S			N		
Nacimiento	Date	dd/mm/aaaa	S			N		
Id_puesto	Entero (3)		N			N		FK
Id_sucursal	Entero (3)		N			N		FK

En la tabla “*RutasCat*” correspondiente a la Tabla 12, contiene las rutas de los repartidores de la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 500 incrementándose en uno y el nombre de la ruta.

TABLA 12 DICCIONARIO DE DATOS RUTASCAT

<i>RutasCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (500,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		

En la tabla “*ProductosCat*” correspondiente a la Tabla 13, contiene el registro de los productos que se venden en las distintas sucursales de la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 600 incrementándose en uno y el nombre del producto y una descripción del mismo.

TABLA 13 DICCIONARIO DE DATOS PRODUCTOSCAT

<i>ProductosCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (600,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		
Descripcion	Cadena (300)		S			N		

En la tabla “*ClientesCat*” correspondiente a la Tabla 14, contiene el registro de los clientes que tienen los repartidores de la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 600 incrementándose en uno y el nombre completo del cliente o empresa, dirección completa, teléfono e identificador de la ruta a la que fue asignada.

TABLA 14 DICCIONARIO DE DATOS CLIENTESCAT

<i>ClientesCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK

Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (700,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		
Direccion	Cadena (300)		S			N		
Telefono	Cadena (80)		S			N		
Id_ruta	Entero (3)		N			N		FK

En la tabla “*GrupoCat*” correspondiente a la Tabla 15, contiene el registro de los grupos que forman los distintos gastos que se tienen en la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración uno, incrementándose en uno y el nombre del grupo.

TABLA 15 DICCIONARIO DE DATOS GRUPOCAT

<i>GrupoCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (1,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		

En la tabla “*GastosCat*” correspondiente a la Tabla 16, contiene el registro de los diferentes gastos que se tienen en la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 800 incrementándose en uno y el nombre del gasto.

TABLA 16 DICCIONARIO DE DATOS GASTOSCAT

<i>GastosCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (800,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		
Id_grupo	Entero (3)		N			N		FK

En la tabla “*MermasCat*” correspondiente a la Tabla 17, contiene el registro de las diferentes mermas que se tienen en la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 900 incrementándose en uno y el nombre de la merma.

TABLA 17 DICCIONARIO DE DATOS MERMASCAT

<i>MermasCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (3)		N		Auto incrementable (900,1)	N	PK	
Nombre	Cadena (300)		N			N		

En la tabla “*ReparticionesCat*” correspondiente a la Tabla 18, contiene el registro de las rutas a la que corresponde a cada repartidor de cada sucursal que se tiene en la empresa, compuesta por un identificador del empleado y el identificador de la ruta juntos estos dos identificadores forman una llave compuesta.

TABLA 18 DICCIONARIO DE DATOS REPARTICIONESCAT

<i>ReparticionesCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_empleado	Entero (3)		N			N	CK	
Id_ruta	Entero (3)		N			N	CK	

En la tabla “*CostosClientesCat*” correspondiente a la Tabla 19, contiene los costos que tiene cada cliente para los distintos productos que vende la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 1000 incrementándose en uno, el identificador del cliente, el identificador del producto de venta, el monto en pesos del producto por kilo y la fecha del registro tomando el sistema los datos de la fecha más reciente en caso de que hubiese una actualización.

TABLA 19 DICCIONARIO DE DATOS COSTOSCLIENTESCAT

<i>CostosClientesCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (4)		N		Auto incrementable (1000,1)	N	PK	
Id_cliente	Entero (3)		N			N		FK

Id_producto	Entero (3)		N			N		FK
Monto	Decimal (8,2)		N			N		
Fecha_reg	Date	Dd/mm/aaaa	N			N		

En la tabla “*CostosSucursalCat*” correspondiente a la Tabla 20, contiene los costos que tiene cada sucursal para los distintos productos que vende la empresa, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 2000 incrementándose en uno, el identificador de la sucursal, el identificador del producto de venta, el monto en pesos del producto por kilo y la fecha del registro tomando el sistema los datos de la fecha más reciente en caso de que hubiese una actualización.

TABLA 20 DICCIONARIO DE DATOS COSTOSUCURSALCAT

<i>CostosSucursalCat</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (4)		N		Auto incrementable (2000,1)	N	PK	
Id_sucursal	Entero (3)		N			N		FK
Id_producto	Entero (3)		N			N		FK
Monto	Decimal (8,2)		N			N		
Fecha_reg	Date	Dd/mm/aaaa	N			N		

En la tabla “*EntradasAlmacenGral*” correspondiente a la Tabla 21, contiene una bitácora en la cual lleva el control de que proveedor fue el que surtió la mercancía, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 3000 incrementándose en uno, el identificador de la materia prima que surte, el identificador del proveedor que la surte, la cantidad y la fecha en que fue surtida la mercancía.

Nota: Cuando, la tabla “*EntradasAlmacenGral*” detecte un nuevo registro, automáticamente debe de haber un **incremento** en la propiedad “cantidad” correspondiente de la tabla “*MateriaPrimaCat*”, filtrado por el identificador de la materia prima.

TABLA 21 DICCIONARIO DE DATOS ENTRADASALMACENGRAL

<i>EntradasAlmacenGral (Bitacora)</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK

Id	Entero (4)		N		Auto incrementable (3000,1)	N	PK	
Id_matprima	Entero (3)		N			N		FK
Id_proveedor	Entero (3)		N			N		FK
Cantidad	Decimal (10,2)		N			N		
Fecha_reg	Date	Dd/mm/aaaa	N			N		

En la tabla “*Ordenes*” correspondiente a la Tabla 22, contiene el control de las ordenes que se generen para una determinada sucursal, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 1 incrementándose en uno, identificador de la sucursal, notas de la orden, la fecha con la hora en que fue elaborada la orden y la fecha con hora en la que se debe de ejecutar.

TABLA 22 DICCIONARIO DE DATOS ORDENES

<i>Ordenes</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (10)		N		Auto incrementable (1,1)	N	PK	
Id_sucursal	Entero (3)		N			N		FK
Nota	Texto		N			N		
Fecha_reg	Date	Dd/mm/aaaa hh:mm:ss	N			N		
Fecha_ejec	Date	Dd/mm/aaaa hh:mm:ss	N			N		

En la tabla “*EntradasSucursa*” correspondiente a la Tabla 23, contiene los registros en la cual lleva el control de qué tipo de materia prima, cantidad de mercancía, compuesta por una llave compuesta formada por el identificador de la orden y el identificador de la materia prima. Contiene una propiedad la cual es la cantidad que debe ser surtida.

Nota: Cuando, la tabla “*EntradasSucursa*” detecte un nuevo registro, automáticamente debe de haber un **decremetno** en la propiedad “cantidad” correspondiente de la tabla “*MateriaPrimaCat*”, filtrado por el identificador de la materia prima.

TABLA 23 DICCIONARIO DE DATOS ENTRADASUCURSAL

<i>EntradasSucursal</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_orden	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_matprima	Entero (3)		N			N	CK	FK
Cantidad	Decimal (8,2)		N			N		

En la tabla “*SuministroMasa*” correspondiente a la Tabla 24, contiene los registros en la cual lleva el control de cuanta masa se debe surtir a producción y a que sucursal, contiene por una llave compuesta formada por el identificador de la orden y el identificador de la sucursal. Contiene una propiedad el cual es el identificador de la sucursal a surtir y la cantidad que debe ser surtida.

TABLA 24 DICCIONARIO DE DATOS SUMINISTROMASA

<i>SuministroMasa</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_orden	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_sucursal	Entero (3)		N			N	CK	FK
Cantidad	Decimal (8,2)		N			N		

En la tabla “*SuministroCliente*” correspondiente a la Tabla 25, contiene los registros en la cual lleva el control de que producto y cuanto se debe surtir a los clientes de los repartidores por orden, contiene por una llave compuesta formada por el identificador de la orden, el identificador del cliente y el identificador del producto. Contiene una propiedad el cual la cantidad que debe ser entregada.

TABLA 25 DICCIONARIO DE DATOS SUMINISTROCLIENTE

<i>SuministroCliente</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_orden	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_cliente	Entero (3)		N			N	CK	FK
Id_producto	Entero (3)		N			N	CK	FK

Cantidad	Decimal (8,2)		N	0		N		
----------	------------------	--	---	---	--	---	--	--

En la tabla “*Cierres*” correspondiente a la Tabla 26, contiene el registro del cierre del día por sucursal, compuesta por un identificador que empieza en la numeración 4000 incrementándose en uno. Contiene el identificador de la sucursal, la fecha a la que corresponde ese cierre y nota del cierre.

TABLA 26 DICCIONARIO DE DATOS CIERRES

<i>Cierres</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id	Entero (10)		N		Auto incrementable (4000,1)	N	PK	
Id_sucursal	Entero (3)		N			N		FK
Fecha_reg	Date	Dd/mm/aaaa	N			N		
Nota	Texto		S	NULL		N		

En la tabla “*VentasCierre*” correspondiente a la Tabla 27, contiene los registros en la cual lleva el control del total de ventas de un producto en el día, contiene una llave compuesta formada por el identificador del cierre, el identificador del producto y cantidad del producto vendido en kilogramos.

TABLA 27 DICCIONARIO DE DATOS VENTASCIERRE

<i>VentasCierre</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_cierre	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_producto	Entero (3)		N			N	CK	FK
Cantidad	Decimal (8,2)		N	0		N		

En la tabla “*GastosCierre*” correspondiente a la Tabla 28, contiene los registros en la cual lleva el control del total de gastos correspondientes al cierre, contiene una llave compuesta formada por el identificador del cierre, el identificador del gasto y monto en pesos de los gastado.



TABLA 28 DICCIONARIO DE DATOS GASTOSCIERRE

<i>GastosCierre</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_cierre	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_gasto	Entero (3)		N			N	CK	FK
Monto	Decimal (8,2)		N	0		N		

En la tabla “*MermasCierre*” correspondiente a la Tabla 29, contiene los registros en la cual lleva el control del total de mermas correspondientes al cierre, contiene una llave compuesta formada por el identificador del cierre, el identificador de la merma y la cantidad en kilogramos.

TABLA 29 DICCIONARIO DE DATOS MERMASCIERRE

<i>MermasCierre</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_cierre	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_merma	Entero (3)		N			N	CK	FK
Cantidad	Decimal (8,2)		N	0		N		

En la tabla “*ReparticionesCierre*” correspondiente a la Tabla 30, contiene los registros en la cual lleva el control del total de reparticiones que hizo cada repartidor correspondiente al cierre, contiene una llave compuesta formada por el identificador del cierre, el identificador del empleado y la cantidad en kilogramos.

TABLA 30 DICCIONARIO DE DATOS REPARTICIONESCIERRE

<i>ReparticionesCierre</i>								
Nombre de la propiedad	Tipo de dato	Formato	Valor nulo (S/N)	Valor default	Restricción	Indexar (S/N)	PK o CK	FK
Id_cierre	Entero (10)		N			N	CK	FK
Id_empleado	Entero (3)		N			N	CK	FK
Cantidad	Decimal (8,2)		N	0		N		

## 4.3 Implementación en la fase de construcción

En esta sección se harán iteraciones de forma ágil como lo señala la metodología usada, permitiendo desarrollar el sistema de forma incremental en cada iteración se desarrollará un módulo.

### 4.3.1 Primera iteración: Módulo Catálogos

En esta primera iteración se desarrolló el módulo de catálogos según sus especificaciones.

#### 4.3.1.2 Especificaciones

Las especificaciones del presente módulo de Catálogos de esta primera iteración fueron el desarrollo de un módulo en el cual administre catálogos y que tenga como mínimo incluido la administración de los catálogos de proveedores, rutas, clientes y empleados.

#### 4.3.1.3 Implementación de la lógica de los datos

En esta sección se implantará la lógica de datos haciendo referencia al diccionario de datos anteriormente mencionado para implementar la codificación de la base de datos MySQL para el sistema SGPT.

En la Figura 29 se muestra una sección del código que se utilizó en esta primera iteración para desarrollar el módulo correspondiente, creando las tablas de cada catálogo que tendrá el sistema.

```


29  → MateriaPrimaCat
30
31  CREATE TABLE masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (
32  id int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
33  nombre varchar(150) NOT NULL,
34  cantidad int(9) DEFAULT 0,
35  PRIMARY KEY (id)
36
37  ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=200 DEFAULT CHARSET= latin1
38  COLLATE = latin1_spanish_ci;
39
40  ALTER TABLE materia_prima_cat CHANGE cantidad cantidad INT(9) NULL DEFAULT 0;
41
42  --Datos
43  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Harina');
44  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Harina Integral');
45  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Maiz');
46  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Papel');
47  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Bolsa');
48  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Etiqueta');
49  INSERT INTO masistec_sgpt2018.materia_prima_cat (nombre) VALUES ('Ca1');
50
51

```

FIGURA 29 CÓDIGO DE CREACIÓN DE TABLAS DE LA PRIMERA ITERACIÓN

### 4.3.1.4 Implementación de clases

En esta sección implantaremos las clases haciendo referencia al modelo de clases anteriormente mencionado, apoyándonos del framework CodeIgniter. En la Figura 30 se muestra una parte del código que se aplica en el modelo donde tiene interacción con la base de datos aplicada al módulo correspondiente a cada catálogo de la sección de esta primera iteración.



```

1  <?php
2  defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3  class Producto_model extends CI_Model{
4      function __construct() {
5          parent::__construct();
6      }
7  }
8  public function mostrar_lista(){
9      $table_producto='productos_cat';
10     $this->db->select('id,nombre,descripcion');
11     $query = $this->db->get($table_producto);
12     return $query->result();
13 }
14 public function nuevo_ingreso($data){
15     $table_producto='productos_cat';
16     $this->db->insert($table_producto,$data);
17     $insert_id = $this->db->insert_id();
18     return $insert_id;
19 }

```

FIGURA 30 CÓDIGO DE CLASES PRIMERA ITERACIÓN

### 4.3.1.5 Implementación de interfaz de usuario

Para la interfaz de usuario se utilizó el framework bootstrap 4, para crear una interfaz amigable con el administrador, en la Figura 31 se muestra parte del código para la implementación de una sección del módulo de esta primera iteración.



```

62  <thead>
63  <tr class="text-center table-secondary">
64  <th#</th>
65  <thId</th>
66  <thNombre</th>
67  <thDescripcion</th>
68  <th colspan="2">Acción</th>
69  </tr>
70  </thead>
71  <tbody>
72  <?php for($i=0; $i<count($producto); $i++) {?>
73  <tr class="text-center" id="fila_<?php echo $i+1;?>">
74  <th scope="row"><?php echo $i+1;?></th>
75  <td<?php echo $producto[$i]→id; ?></td>
76  <td class="text-left"><?php echo $producto[$i]→nombre; ?></td>
77  <td class="text-left"><?php echo $producto[$i]→descripcion; ?></td>
78  <td class="text-right">
79  <button type="button" class="btn btn-outline-success center-block btnActProducto" data-toggle="modal" data-target="#actualizarProducto"
80  title="Actualizar registro"><i class="fa fa-edit" aria-hidden="true"></i></span>
81  </button>
82  </td>
83  <td class="text-left">
84  <button type="button" class="btn btn-outline-danger center-block btnBorrProducto" data-toggle="modal" data-target="#borrarProducto"
85  title="Borrar registro"><i class="fa fa-trash" aria-hidden="true"></i></span>
86  </button>
87  </td>
88  </tr>
89  </tbody>
90  </table>
91  </?php } ?>

```

FIGURA 31 CÓDIGO DE INTERFAZ DE USUARIO DE LA PRIMERA ITERACIÓN

Tomando como referencia el prototipo de esta primera iteración se desarrollaron las distintas interfaces que integran este módulo de “Catálogos” y sus diferentes secciones, el color azul indica que se va a ingresar registros, el color verde indica que va a ver una actualización de dicho dato seleccionado y el color rojo indica que va a ser eliminado un registro. Este módulo es amplio en sus secciones puesto que es el encargado de la administración de los distintos catálogos con los que cuenta el sistema para su correcto funcionamiento. En la Figura 32 se muestra el menú que integran este módulo.



**FIGURA 32 MENÚ MÓDULO CATÁLOGOS**

La interfaz de usuario ‘cliente’ permite visualizar los datos del cliente, así como una correcta gestión de todos los clientes que tiene la empresa, en la Figura 33 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

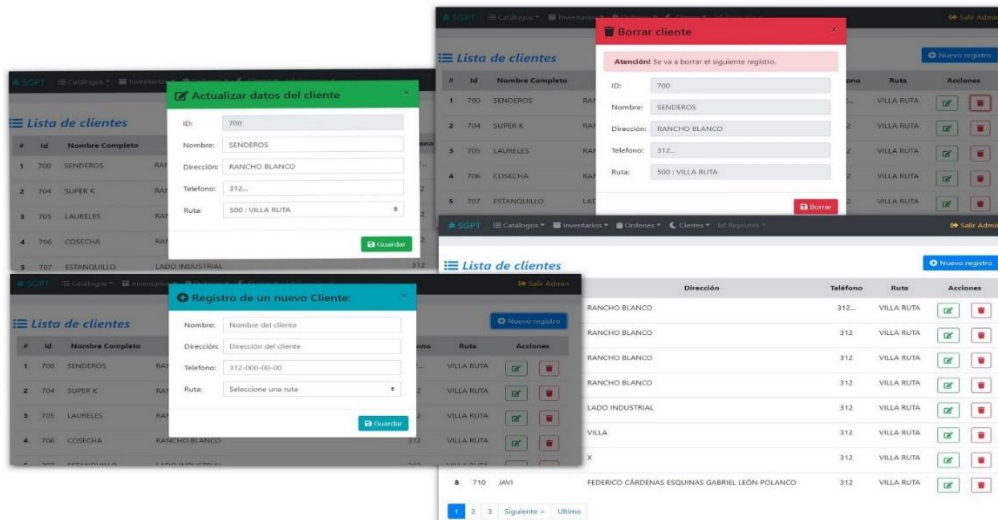


FIGURA 33 INTERFAZ DE USUARIO CLIENTE

La interfaz de usuario 'proveedor' permite visualizar los datos del proveedor, así como una correcta gestión de todos los proveedores que tiene la empresa, en la Figura 34 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

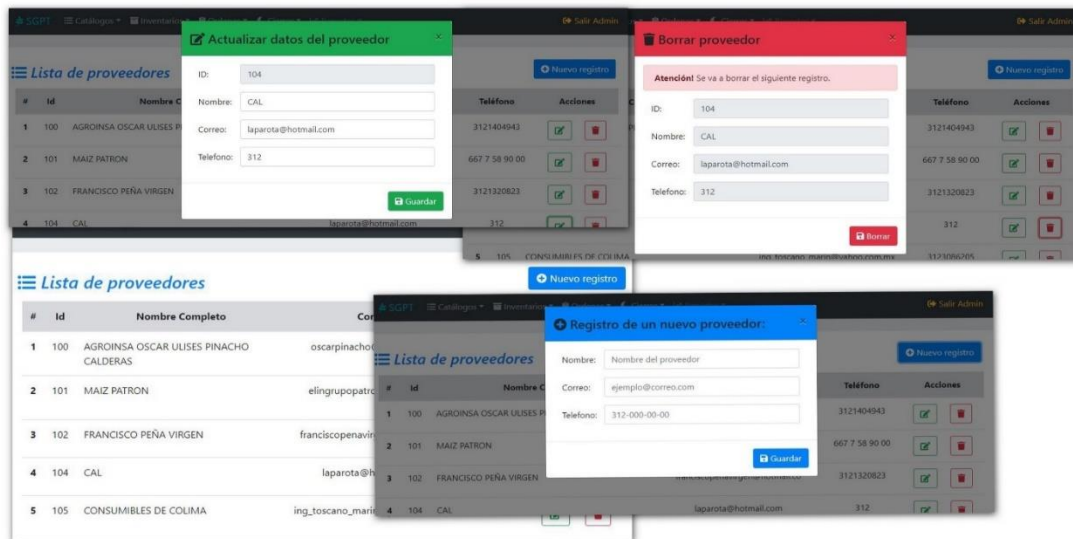


FIGURA 34 INTERFAZ DE USUARIO PROVEEDOR

La interfaz de 'materia prima', permite visualizar sus datos, así como una correcta gestión de toda la materia prima que tiene la empresa, en la Figura 35 se muestra los distintos

formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

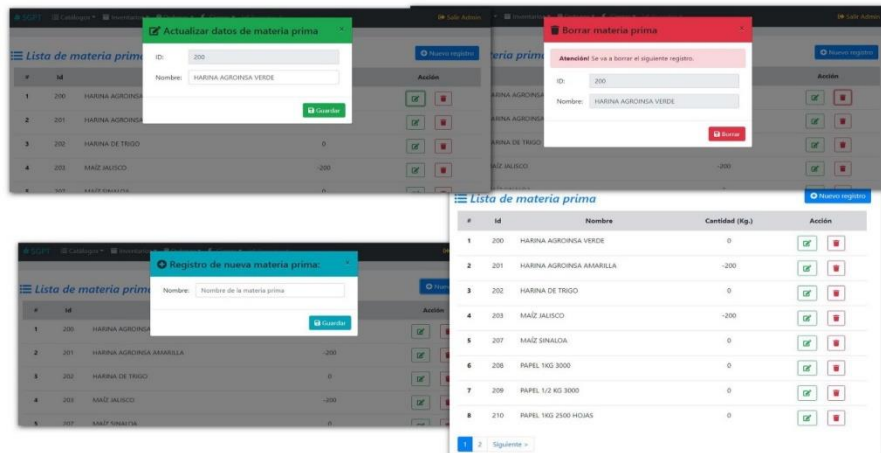


FIGURA 35 INTERFAZ DE USUARIO MATERIA PRIMA

La interfaz de 'producto' permite visualizar los datos de los productos de venta, así como una correcta gestión de todos los productos que tiene la empresa, en la Figura 36 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

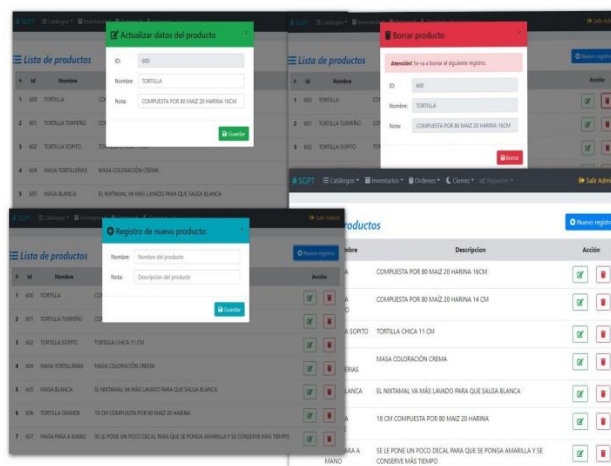


FIGURA 36 INTERFAZ DE USUARIO PRODUCTO

La interfaz de usuario 'reparticiones' permite visualizar los datos de las rutas asignadas a cada repartidor, así como una correcta gestión de todas las rutas asignadas a cada uno de los repartidores que tiene la empresa, en la Figura 37 se muestra los distintos

formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

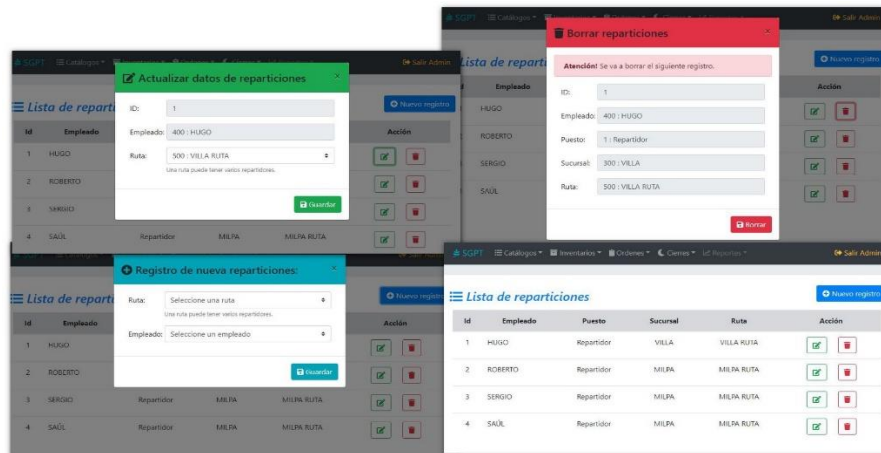


FIGURA 37 INTERFAZ DE USUARIO REPARTICIONES

La interfaz de 'gastos' permite visualizar los distintos gastos, así como una correcta gestión de todos los gastos, junto con el grupo del gasto que tiene la empresa, en la Figura 38 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

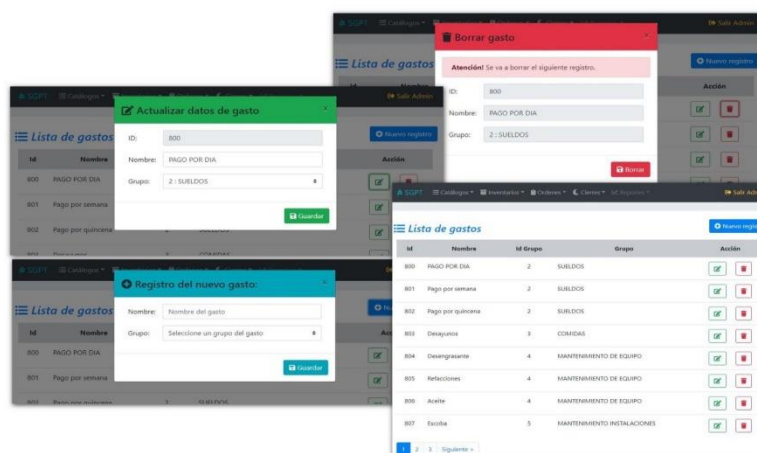


FIGURA 38 INTERFAZ DE USUARIO GASTOS

La interfaz de usuario 'empleado' permite visualizar los datos de los empleados, así como una correcta gestión de todos los empleados con los que cuenta la empresa en cada una

de las sucursales asignándoles un puesto específico, en la Figura 39 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

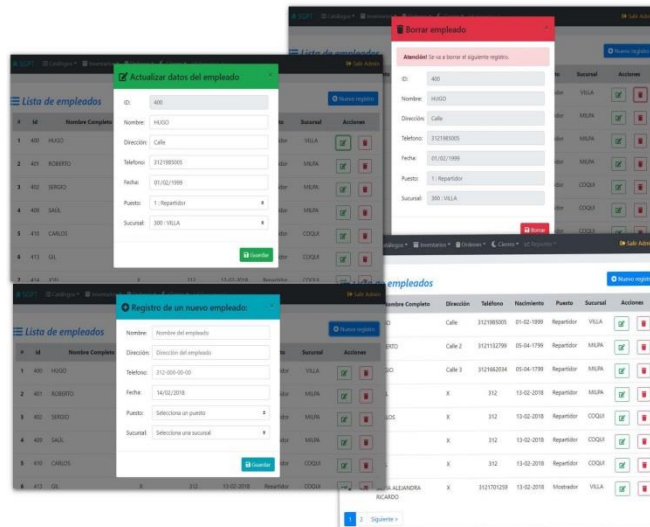


FIGURA 39 INTERFAZ DE USUARIO EMPLEADO

### 4.3.1.6 Pruebas

En esta sección se realizaron distintas pruebas al módulo desarrollado de esta primera iteración, con la finalidad de tener información sobre la calidad y seguridad que tiene este módulo.

#### 4.3.1.6.1 Prueba unitaria

En la Figura 40 se muestra el primer conjunto de pruebas unitarias con las cuales validamos cada una de las funciones y métodos que componen el módulo de catálogos, evaluando la correcta funcionalidad de cada uno de los componentes que la integran. Como se puede apreciar la funcionalidad de cada método es correcta puesto que solo admiten solo los tipos de datos por los cuales fueron programados y con esto se eleva la calidad del código.



Nombre Prueba	Dato Test	Object	String	Bool	True	False	Int	Numeric	Float	Double	Array	Null	Resource
Puesto->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Puesto->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Puesto->actualizar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Puesto->borrar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Merma->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Merma->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido

FIGURA 40 PRIMERA PRUEBA UNITARIA MÓDULO CATÁLOGOS

En la Figura 41 se muestra el segundo conjunto de pruebas unitarias con las cuales validamos cada una de las funciones y métodos que componen el módulo de catálogos, evaluando la correcta funcionalidad de cada uno de los componentes que la integran. Como se puede apreciar la funcionalidad de cada método es correcta puesto que solo admiten solo los tipos de datos por los cuales fueron programados y con esto se eleva la calidad del código.

Nombre Prueba	Dato Test	Object	String	Bool	True	False	Int	Numeric	Float	Double	Array	Null	Resource
Proveedor->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Proveedor->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Proveedor->actualizar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Proveedor->borrar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Grupo->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido

FIGURA 41 SEGUNDA PRUEBA UNITARIA MÓDULO CATÁLOGOS

### 4.3.1.6.2 Prueba de caja negra

En esta sección se van a hacer pruebas a las secciones del módulo que lo componen, en la Tabla 31 se muestra los resultados con éxito sobre las pruebas de inspección que se hicieron en cada sección de este módulo, las cuales son:

TABLA 31 PRUEBAS DE CAJA NEGRA EN EL MÓDULO DE CATÁLOGOS

Sección	Verificar datos de los formularios							Docto. Excel	Acción			
	Obligatorio	Númérico	Texto	Fecha	@	Lista	Calculado		C	R	U	D
Puestos	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Mermas	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Productos	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Sucursales	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Materia Prima	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Rutas	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Clientes	✓		✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓
Empleados	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
Proveedores	✓		✓		✓				✓	✓	✓	✓

Reparticiones	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Grupos	✓		✓						✓	✓	✓	✓
Gastos	✓		✓			✓			✓	✓	✓	✓

### 4.3.1.6 Prueba de aceptación

Se aplicó una breve encuesta al gerente de la empresa con el rol de administrador para corroborar que el módulo desarrollado cumpla con las especificaciones marcadas y acordadas en esta iteración, en la Tabla 32 se muestra la encuesta que se llevó a cabo con el gerente de la empresa, se deduce que está conforme con lo desarrollado y con el alcance del módulo en esta iteración.

TABLA 32 PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO DE CATÁLOGOS

PREGUNTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿La interfaz es amigable?	✓	
¿El módulo cumple con la función acordada?	✓	
¿Su información puede exportarla a otro formato?	✓	
¿Tiene un fácil acceso al módulo?	✓	
¿Está conforme con lo desarrollado?	✓	

### 4.3.2 Segunda iteración: Módulo Inventarios

En esta segunda iteración se desarrolló el módulo de inventarios en el apartado de administrar los recursos del almacén, según sus especificaciones.

#### 4.3.2.1 Especificaciones

Las especificaciones del presente módulo de Inventarios de esta segunda iteración fueron el desarrollo de un módulo, el cual administra los recursos que se encuentran en el almacén, teniendo un control sobre que proveedor surte, así como un control sobre los precios de venta que se tienen de cada producto según el cliente y costos que maneja cada una de sus sucursales.

### 4.3.2.2 Implementación de la lógica de los datos

En la Figura 42 se muestra una sección del código que se utilizó en esta segunda iteración para desarrollar el módulo correspondiente, creando las tablas para el almacenamiento de las entradas, manejos de almacén, costos de sucursales y costos de clientes que tendrá el sistema.

```

379 --> EntradasAlmacenGral (Aquí se debe crear el trigger , cuando se inserte un nuevo registro aumenta ma
380
381
382
383 CREATE TABLE masistec_sdept2018.entradas_almacen_gral (
384   id int(3) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
385   id_matprima int(3) NOT NULL,
386   CONSTRAINT fk_entradasalmacen_matprima
387   FOREIGN KEY (id_matprima)
388   REFERENCES materia_prima_cat(id)
389   ON DELETE NO ACTION
390   ON UPDATE CASCADE,
391   id_proveedor int(3) NOT NULL,
392   CONSTRAINT fk_entradasalmacen_proveedor
393   FOREIGN KEY (id_proveedor)
394   REFERENCES proveedores_cat(id)
395   ON DELETE NO ACTION
396   ON UPDATE CASCADE,
397   cantidad float(10,2) NOT NULL DEFAULT 0,
398   fecha_reg date DEFAULT NULL,
399   PRIMARY KEY (id)
400 ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=3000 DEFAULT CHARSET= latin1
401   COLLATE = latin1_spanish_ci;
402
403 -- Datos
404 INSERT INTO masistec_sdept2018.entradas_almacen_gral (id_matprima,id_proveedor,cantidad,fecha_reg)
405 VALUES ('200', '101', '100', '2017/12/15');
406 INSERT INTO masistec_sdept2018.entradas_almacen_gral (id_matprima,id_proveedor,cantidad,fecha_reg)
407 VALUES ('201', '101', '500', '2017/12/15');
408 INSERT INTO masistec_sdept2018.entradas_almacen_gral (id_matprima,id_proveedor,cantidad,fecha_reg)
409 VALUES ('202', '101', '100', '2017/12/15');

```

FIGURA 42 CÓDIGO DE CREACIÓN DE TABLAS DE LA SEGUNDA ITERACIÓN

### 4.3.2.3 Implementación de clases

En esta sección implantaremos las clases haciendo referencia al modelo de clases anteriormente mencionado, para la administración del almacén, costos a clientes y costos de cada sucursal. En la Figura 43 se muestra una parte del código que se aplica en el modelo donde tiene interacción con la base de datos aplicada al módulo correspondiente a cada sección de esta segunda iteración.

```

1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3 class EntradaAlmacen_model extends CI_Model{
4   function __construct() {
5     parent::__construct();
6   }
7
8   public function mostrar_lista(){
9     $table_entradaAlmacen='entradas_almacen_gral';
10    $this->db->select('entradas_almacen_gral.*,materia_prima_cat.nombre AS materiaPrima,proveedores_cat.nombre AS proveedor');
11    $this->db->join('materia_prima_cat', 'entradas_almacen_gral.id_matprima=materia_prima_cat.id');
12    $this->db->join('proveedores_cat', 'entradas_almacen_gral.id_proveedor=proveedores_cat.id');
13    $this->db->order_by('id', 'DESC');
14    $query = $this->db->get($table_entradaAlmacen);
15    return $query->result();
16  }
17
18  public function nuevo_ingreso($data){
19    $table_entradaAlmacen='entradas_almacen_gral';
20    $this->db->insert($table_entradaAlmacen,$data);
21    $insert_id = $this->db->insert_id();
22    return $insert_id;
23  }
24
25  public function actualizar($id,$new_data){
26    $table_entradaAlmacen='entradas_almacen_gral';
27    $this->db->where('id',$id);
28    $result=$this->db->update($table_entradaAlmacen, $new_data);
29    return $result;
30  }
31
32  public function borrar($id){
33    $table_entradaAlmacen='entradas_almacen_gral';
34    $this->db->where('id',$id);
35    $result=$this->db->delete($table_entradaAlmacen);
36    return $result;
37  }
38 }

```

FIGURA 43 CÓDIGO DE CLASES SEGUNDA ITERACIÓN

### 4.3.2.4 Implementación de interfaz de usuario

Se desarrolló una interfaz amigable con el usuario, en la Figura 44 se muestra parte del código para la implementación de una sección del módulo de esta segunda iteración dando como facilidad su correcta visualización, ingreso actualización y

eliminación de los datos de cada una de las secciones que integran este módulo de inventarios.



```

59 <table class="table table-hover">
60 <thead>
61 <tr class="text-center table-secondary">
62 <th#</th>
63 <th style="display:none">Id Materia prima</th>
64 <th style="display:none">Materia prima</th>
65 <th style="display:none">Id Proveedor</th>
66 <th style="display:none">Proveedor</th>
67 <th style="display:none">Cantidad Kg.</th>
68 <th style="display:none">Fecha registro</th>
69 <th colspan="2">Acción</th>
70 </thead>
71 </thead>
72 <tbody>
73 <tr class="text-center">
74 <td style="display:none">?php echo $entradaAlmacen[$i]→id; ?</td>
75 <td style="display:none">?php echo $entradaAlmacen[$i]→matprima; ?</td>
76 <td style="display:none">?php echo $entradaAlmacen[$i]→id_proveedor; ?</td>
77 <td style="display:none">?php echo $entradaAlmacen[$i]→proveedor; ?</td>
78 <td style="display:none">?php echo $entradaAlmacen[$i]→cantidad; ?</td>
79 <td style="display:none">?php echo nice_date($entradaAlmacen[$i]→fecha_reg, 'd-m-Y'); ?</td>
80 <td colspan="2">
81 <button type="button" class="btn btn-outline-success center-block btnActEntradaAlmacen" data-toggle="modal" data-target="#actualizarEntradaAlmacen"
82 title="Actualizar registro">
83 </button>
84 <button type="button" class="btn btn-outline-danger center-block btnBorrEntradaAlmacen" data-toggle="modal" data-target="#borrarEntradaAlmacen"
85 title="Borrar registro">
86 </button>
87 </td>
88 </tr>
89 </tbody>
90 </table>
91 </div>
92 </div>
93 </div>
94 </div>
95 </div>
96 </div>
97 </div>
98 </div>
99 </div>
100 </div>
101 </div>
102 </div>

```

FIGURA 44 CÓDIGO DE INTERFAZ DE USUARIO DE LA SEGUNDA ITERACIÓN

Tomando como referencia el prototipo de esta segunda iteración se desarrollaron las distintas interfaces que integran este módulo de “Inventarios” y sus diferentes secciones, el color azul indica que se va a ingresar registros, el color verde indica que va aplicarse una actualización de dicho dato seleccionado y el color rojo indica que va a eliminarse un registro. En la Figura 45 se muestra el menú que integra este módulo.

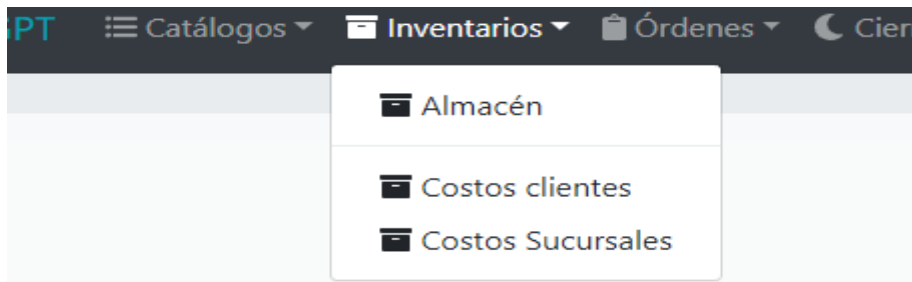


FIGURA 45 MENÚ MÓDULO INVENTARIOS

La interfaz de usuario ‘entradas almacén’ permite visualizar los datos del almacén, así como una correcta gestión de toda la materia prima que entra en almacén de la empresa llevando un registro de a que proveedor se le compró y la cantidad, en la Figura 46 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

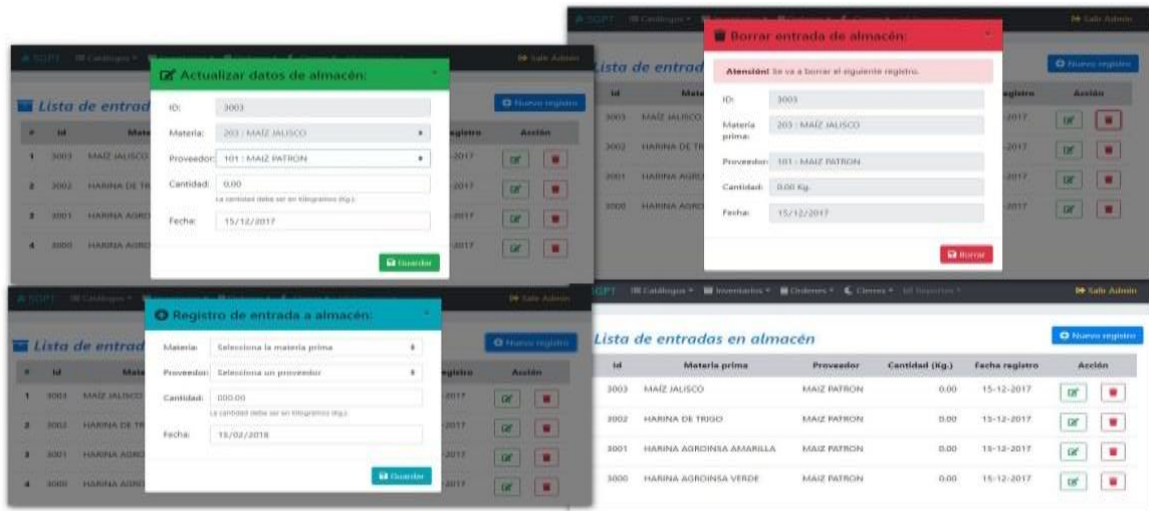


FIGURA 46 INTERFAZ DE USUARIO ENTRADAS ALMACÉN

La interfaz de usuario 'costos por cliente' permite visualizar los datos de los productos que se le surte a cada cliente y sus costos, así como una correcta gestión de los mismos, en la Figura 47 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

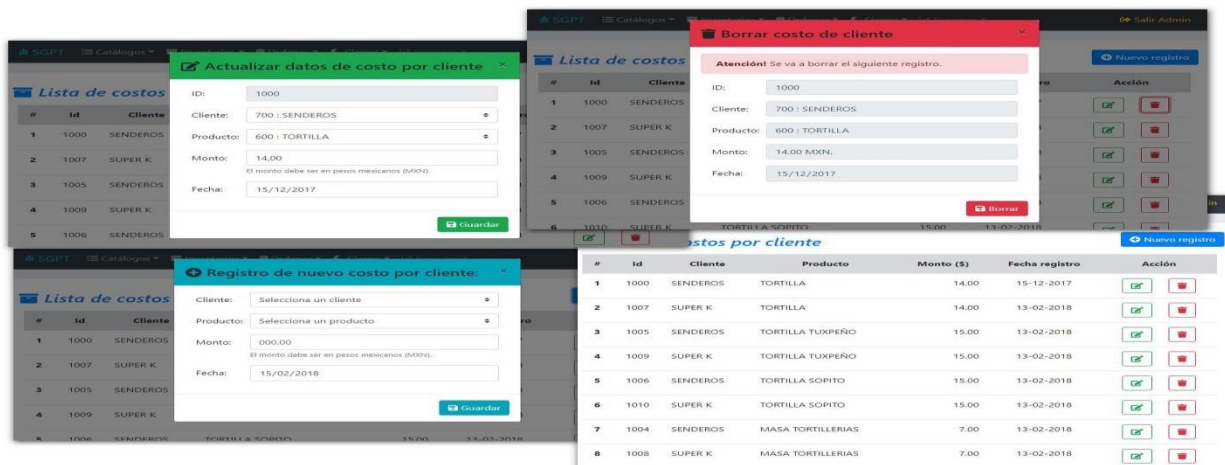


FIGURA 47 INTERFAZ DE USUARIO COSTOS POR CLIENTE

La interfaz de usuario 'costos por sucursal' permite visualizar los datos de los productos de venta que tiene cada sucursal y sus precios al público, así como una correcta gestión de los mismos, en la Figura 48 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

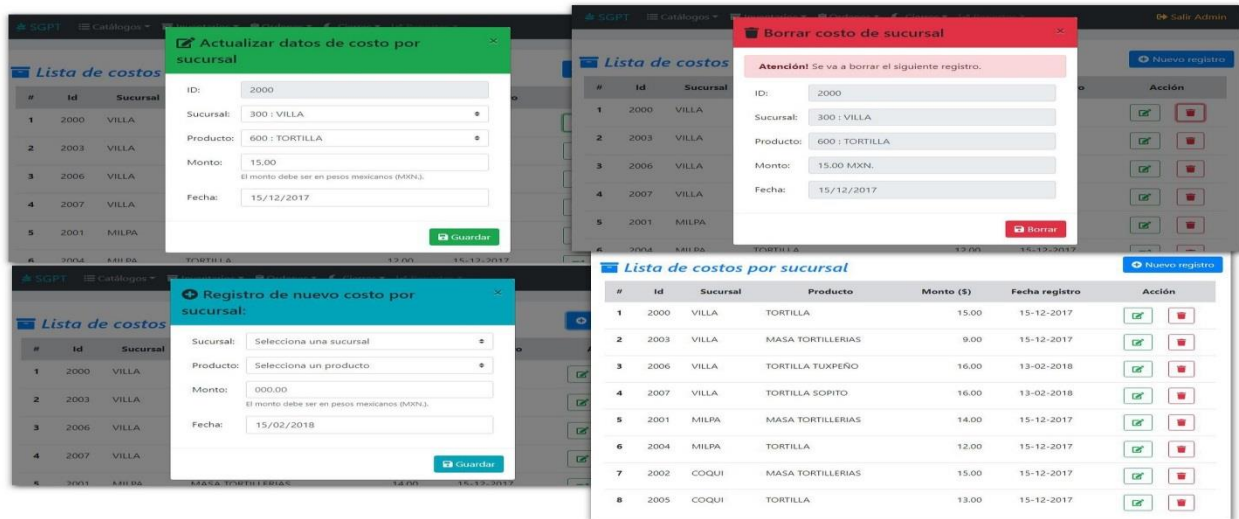


FIGURA 48 INTERFAZ DE USUARIO COSTOS POR SUCURSAL

### 4.3.2.5 Pruebas

En esta sección se realizarán distintas pruebas al módulo desarrollado de esta segunda iteración, con la finalidad de tener información sobre la calidad y seguridad que tiene este módulo.

#### 4.3.2.5.1 Prueba unitaria

En la Figura 49 se muestra el conjunto de pruebas unitarias con las cuales validamos cada una de las funciones y métodos que componen el módulo de inventarios, evaluando la correcta funcionalidad de cada uno de los componentes que la integran. Como se puede apreciar la funcionalidad de cada método es correcta puesto que solo admiten solo los tipos de datos por los cuales fueron programados y con esto se eleva la calidad del código.

Nombre Prueba	Dato Test	Object	String	Bool	True	False	Int	Numeric	Float	Double	Array	Null	Resource
EntradaAlmacen->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
EntradaAlmacen->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
EntradaAlmacen->actualizar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
EntradaAlmacen->borrar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
EntradaAlmacen->mostrar_lista_paginada()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
EntradaAlmacen->cuantos_registros()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
CostoCliente->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
CostoCliente->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido

FIGURA 49 PRUEBA UNITARIA MÓDULO INVENTARIOS

### 4.3.2.5.2 Prueba de caja negra

En esta sección se realizan pruebas a las secciones del módulo que lo componen, en la Tabla 33 se muestra los resultados con éxito sobre las pruebas de inspección que se hicieron en cada sección de este módulo, las cuales son:

TABLA 33 PRUEBAS DE CAJA NEGRA EN EL MÓDULO DE INVENTARIOS

Sección	Verificar datos de los formularios							Docto.	Acción			
	Obligatorio	Númérico	Texto	Fecha	@	Lista	Calculado	Excel	C	R	U	D
Entradas Almacén	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Costos Clientes	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Costos Sucursales	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓

### 4.3.2.5.3 Prueba de aceptación

Se aplicó una breve encuesta al gerente de la empresa con el roll de administrador para corroborar que el módulo desarrollado cumpla con las especificaciones marcadas y acordadas en esta iteración, en la Tabla 34 se muestra la encuesta que se llevó a cabo con el gerente de la empresa, se deduce que está conforme con lo desarrollado y con el alcance del módulo en esta iteración.

TABLA 34 PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIOS

PREGUNTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿La interfaz es amigable?	✓	
¿El módulo cumple con la función acordada?	✓	
¿Su información puede exportarla a otro formato?	✓	
¿Tiene un fácil acceso al módulo?	✓	

¿Está conforme con lo desarrollado?	✓	
-------------------------------------	---	--

### 4.3.3 Tercera iteración: Módulo Traspasos

En esta tercera iteración se desarrolló el módulo de inventarios en el apartado de suministro de materia prima según sus especificaciones.

#### 4.3.3.1 Especificaciones

Las especificaciones del presente módulo de Traspasos de esta tercera iteración fueron el desarrollo de un módulo en el cual se administran las órdenes que realiza cada sucursal, el cual consiste en determinar la cantidad de materia prima que se suministra a cada sucursal y con base en esto se define cuanta mercancía se surtirá a los clientes.

#### 4.3.3.2 Implementación de la lógica de los datos

En la Fuga 50 se muestra una sección del código que se utilizó en esta tercera iteración para desarrollar el módulo correspondiente, creando las tablas para el almacenamiento de las órdenes, suministro a sucursales y a clientes que tendrá el sistema.

```

421  ==> Ordenes
422
423  CREATE TABLE `hasistec_sgpt2018.ordenes` (
424    `id` int(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
425    `id_sucursal` int(3) NULL,
426    CONSTRAINT `fk_orden_sucursal`
427    FOREIGN KEY (`id_sucursal`)
428    REFERENCES `sucursales_cat`(`id`)
429    ON DELETE NO ACTION
430    ON UPDATE CASCADE,
431    `id_cierre` int(10) DEFAULT NULL,
432    CONSTRAINT `fk_orden_cierre`
433    FOREIGN KEY (`id_cierre`)
434    REFERENCES `cierres`(`id`)
435    ON DELETE SET NULL
436    ON UPDATE CASCADE,
437    `nota` text(500),
438    `tortillas` int(5) NOT NULL DEFAULT '0',
439    `masa` int(5) NULL DEFAULT '0',
440    `fecha_reg` timestamp DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
441    `fecha_ejec` date default NULL,
442    `hora_ejec` time default NULL,
443    PRIMARY KEY (`id`)
444    ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1 DEFAULT CHARSET= latin1
445    COLLATE = latin1_spanish_ci;
446
447
448
449  //SE DEBE DE PONER EL CAMPO `id_cierre` como INDEX
450  ALTER TABLE `ordenes` ADD `id_cierre` int(10) NULL DEFAULT '0' AFTER `id_sucursal`, ADD INDEX (`id_cierre`);
451  ALTER TABLE `ordenes` ADD CONSTRAINT `fk_orden_cierre` FOREIGN KEY (`id_cierre`)
452  REFERENCES `cierres`(`id`) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
453

```

FIGURA 50 CÓDIGO DE CREACIÓN DE TABLAS DE LA TERCERA ITERACIÓN



### 4.3.3.3 Implementación de clases

En esta sección implantaremos las clases haciendo referencia al modelo de clases anteriormente mencionado, para la administración de órdenes, suministro a cada sucursal y suministro a clientes. En la Figura 51 se muestra una parte del código que se aplica en el modelo donde tiene interacción con la base de datos aplicada al módulo correspondiente a cada sección de esta tercera iteración.

```

1  <?php
2  defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3  class Orden_model extends CI_Model{
4      function __construct(){
5          parent::__construct();
6      }
7      //Mostrar lista
8      public function mostrar_lista(){
9          $table='ordenes';
10         $this->db->select('ordenes.*, sucursales_cat.nombre as sucursal');
11         $this->db->join('sucursales_cat', 'ordenes.id_sucursal=sucursales_cat.id');
12         $query = $this->db->get($table);
13         return $query->result();
14     }
15     //Nuevo
16     public function nuevo_ingreso($data){
17         $table='ordenes';
18         $this->db->insert($table,$data);
19         $insert_id = $this->db->insert_id();
20         return $insert_id;
21     }
22     //Actualizar
23     public function actualizar($id,$new_data){
24         $table='ordenes';
25         $this->db->where('id',$id);
26         $result=$this->db->update($table, $new_data);
27         return $result;
28     }
29     //Actualiza los numero de cierre
30     public function actualizar_cierre($ids,$new_data){
31         $table='ordenes';
32         $this->db->where_in('id', $ids);
33         $result=$this->db->update($table, $new_data);
34         return $result;
35     }
36     //Borrar orden

```

FIGURA 51 CÓDIGO DE CLASES TERCERA ITERACIÓN

### 4.3.3.4 Implementación de interfaz de usuario

Se desarrolló una interfaz amigable con el usuario, en la Figura 52 se muestra parte del código para la implementación de una sección del módulo de esta tercera iteración dando como facilidad su correcta visualización, ingreso actualización y eliminación de los datos de cada una de las secciones que integran este módulo de traspasos.

```

77  </thead>
78  <tr class="text-center table-secondary">
79  <th style="display:none"></th>
80  <th>No.</th>
81  <th style="display:none">Id_Sucursal</th>
82  <th>Sucursal</th>
83  <th>Nota</th>
84  <th>Tortillas Clientes</th>
85  <th>Masa Clientes</th>
86  <th style="display:none">Fecha Registro</th>
87  <th>Fecha Ejecución</th>
88  <th>Hora Ejecución</th>
89  <th>Cierre</th>
90  <th colspan="2">Acciones</th>
91  </tr>
92  </thead>
93  <tbody>
94  <?php for($i=0; $i<count($orden); $i++) {?>
95  <tr class="text-center" id="fila_<?php echo $i+1;?>">
96  <th style="display:none" scope="row"><?php echo $i+1;?></th>
97  <td><?php echo $orden[$i]->id; ?></td>
98  <td style="display:none" class="text-left"><?php echo $orden[$i]->id_sucursal; ?></td>
99  <td class="text-left"><?php echo $orden[$i]->sucursal; ?></td>
100  <td class="text-left"><?php echo $orden[$i]->nota; ?></td>
101  <td class="text-right"><?php echo $orden[$i]->tortillas; ?></td>
102  <td class="text-right"><?php echo $orden[$i]->masa; ?></td>
103  <td style="display:none"><?php echo nice_date($orden[$i]->fecha_reg, 'd-m-Y'); ?></td>
104  <td><?php echo nice_date($orden[$i]->fecha_ejec, 'd-m-Y'); ?></td>
105  <td><?php echo $orden[$i]->hora_ejec; ?></td>
106  <td class="text-right"><?php echo $orden[$i]->id_cierre; ?></td>
107  <td>
108  <button type="button" class="btn btn-outline-success center-block btnActualizar" data-toggle="modal" data-target="#actualizarClien"
109  title="Actualizar registro"><i class="fa fa-edit" aria-hidden="true"></i></span>
110  </button>
111  </td>
112  <td>
113  <button type="button" class="btn btn-outline-danger center-block btnBorrarOrden" data-toggle="modal" data-target="#borrarClien"

```

FIGURA 52 CÓDIGO DE INTERFAZ DE USUARIO DE LA TERCERA ITERACIÓN

Tomando como referencia el prototipo de esta tercera iteración se desarrollaron las distintas interfaces que integran este módulo de “Traspasos” y sus diferentes secciones, el color azul indica que se va a ingresar registros, el color verde indica que va a realizarse una actualización de dicho dato seleccionado y el color rojo indica que va a ser eliminado un registro. En la Figura 53 se muestra el menú que integra este módulo.

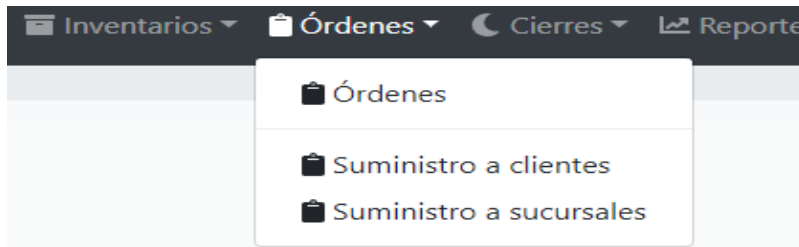


FIGURA 53 MENÚ MÓDULO TRASPASOS

La interfaz de usuario ‘ordenes’ permite visualizar los datos de las ordenes que se hacen por sucursal, así como una correcta gestión de las mismas, cada sucursal puede tener varias órdenes al día, en la Figura 54 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

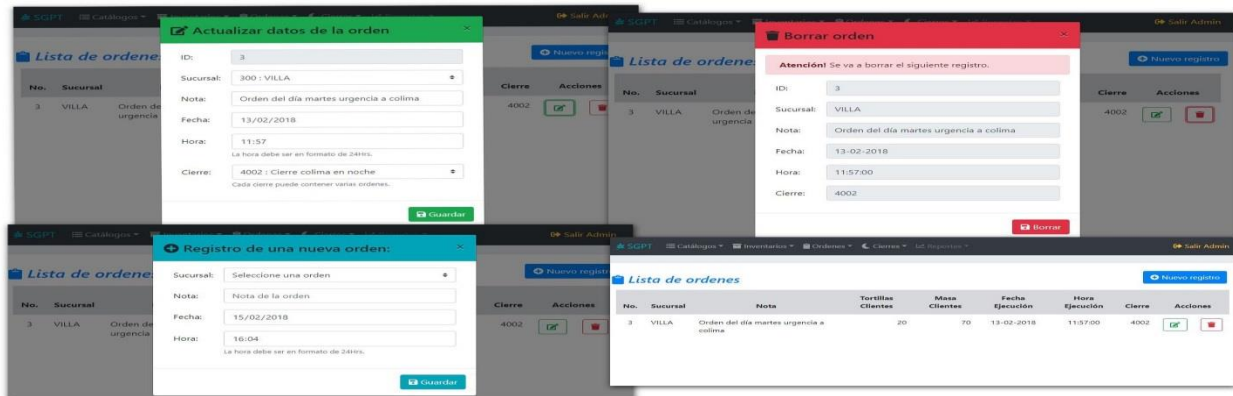


FIGURA 54 INTERFAZ DE USUARIO ÓRDENES

La interfaz de usuario ‘suministro a clientes’ permite visualizar los datos del abastecimiento que se tiene programado para que surta cada repartidor a los distintos clientes perteneciente a una orden, así como una correcta gestión de las mismas, en la Figura 55 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

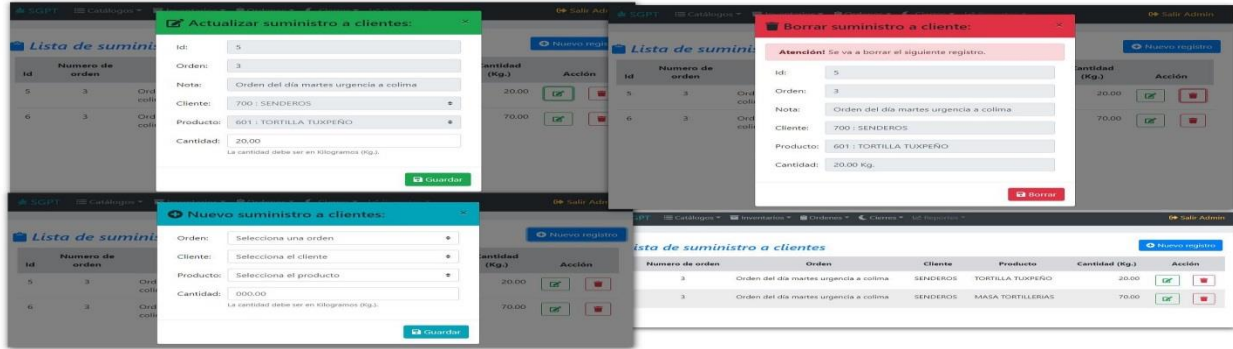


FIGURA 55 INTERFAZ DE USUARIO SUMINISTRO A CLIENTES

La interfaz de usuario ‘suministro a sucursal’ permite visualizar los datos de la provisión que se tiene programada para que surta de materia prima al almacén de la sucursal perteneciente a una orden, así como una correcta gestión de la misma, en la Figura 56 se muestra los distintos formularios con los que el administrador interactúa y visualiza la información de esta sección.

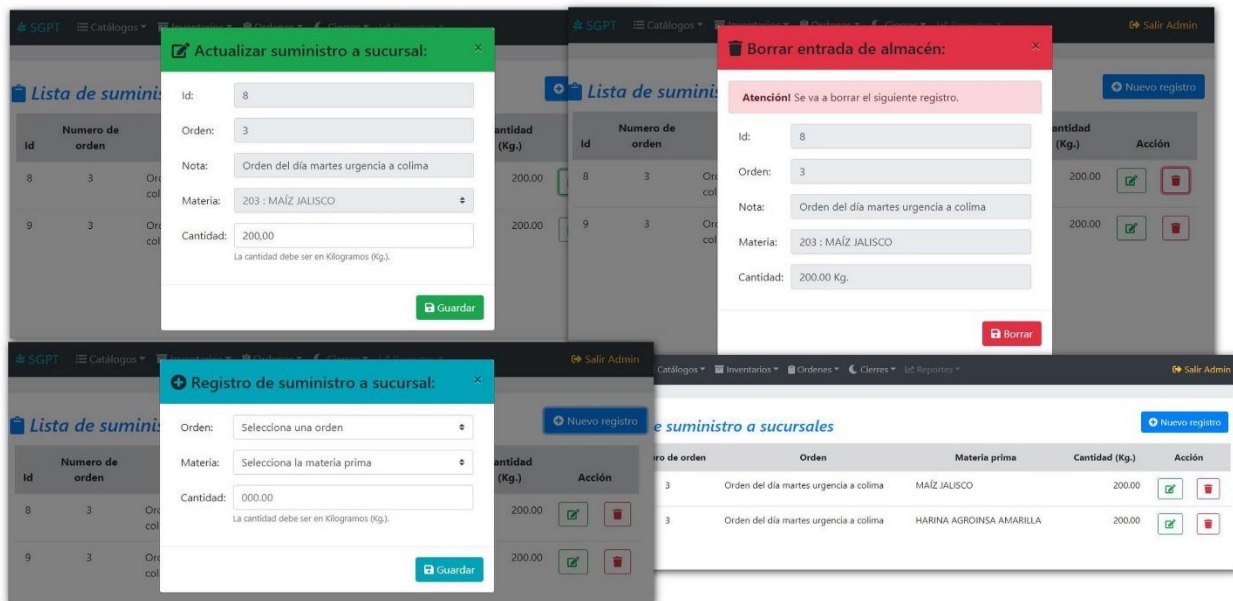


FIGURA 56 INTERFAZ DE USUARIO SUMINISTRO A SUCURSAL

### 4.3.3.5 Pruebas

En esta sección se realizarán distintas pruebas al módulo desarrollado de esta tercera iteración, con la finalidad de tener información sobre la calidad y seguridad que tiene este módulo.

### 4.3.3.5.1 Prueba unitaria

En la Figura 57 se muestra el conjunto de pruebas unitarias con las cuales validamos cada una de las funciones y métodos que componen el módulo de traspasos, evaluando la correcta funcionalidad de cada uno de los componentes que la integran. Como se puede apreciar la funcionalidad de cada método es correcta puesto que solo admiten solo los tipos de datos por los cuales fueron programados y con esto se eleva la calidad del código.

Nombre Prueba	Dato Test	Object	String	Bool	True	False	Int	Numeric	Float	Double	Array	Null	Resource
Orden->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Orden->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Orden->actualizar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Orden->borrar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Orden->mostrar_lista_paginada()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Orden->mostrar_por_id()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Orden->actualizar_cierre()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Orden->actualizar_cierre_null()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Orden->sincierre()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Orden->concierre()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Orden->cuantos_registros()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido

FIGURA 57 PRUEBA UNITARIA MÓDULO TRASPASOS

### 4.3.3.5.2 Prueba de caja negra

En esta sección se van a hacer pruebas a las secciones del módulo que lo componen, en la Tabla 35 se muestra los resultados con éxito sobre las pruebas de inspección que se hicieron en cada sección de este módulo, las cuales son:

TABLA 35 PRUEBAS DE CAJA NEGRA EN EL MÓDULO DE TRASPASOS

Sección	Verificar datos de los formularios							Docto. Excel	Acción			
	Obligatorio	Númérico	Texto	Fecha	@	Lista	Calculado		C	R	U	D
Ordenes	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Suministro Clientes	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓
Suministro Sucursales	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓

### 4.3.3.5.3 Prueba de aceptación

Se aplicó una breve encuesta al gerente de la empresa con el rol de administrador para corroborar que el módulo desarrollado cumpla con las especificaciones marcadas y acordadas en esta iteración, en la Tabla 36 se muestra la encuesta que se llevó a cabo

con el gerente de la empresa, se deduce que está conforme con lo desarrollado y con el alcance del módulo en esta iteración.

**TABLA 36 PRUEBA DE ACEPTACIÓN MÓDULO TRASPASOS**

PREGUNTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿La interfaz es amigable?	✓	
¿El módulo cumple con la función acordada?	✓	
¿Su información puede exportarla a otro formato?	✓	
¿Tiene un fácil acceso al módulo?	✓	
¿Está conforme con lo desarrollado?	✓	

### **4.3.4 Cuarta iteración: Módulo Ventas, Gastos y Mermas**

En esta cuarta iteración se desarrolló el módulo de ventas, gastos y mermas según sus especificaciones.

#### **4.3.4.1 Especificaciones**

Las especificaciones del presente módulo de Venta, gastos y merma de esta cuarta iteración fueron el desarrollo de un módulo en el cual administra cuantas ventas se tuvo de cada producto por sucursal, así como los gastos, mermas y reparticiones netas al cierre de caja.

#### **4.3.4.2 Implementación de la lógica de los datos**

En la Figura 58 se muestra una sección del código que se utilizó en esta cuarta iteración para desarrollar el módulo correspondiente, creando las tablas para el almacenamiento de los cierres de ventas, gastos, reparticiones y mermas con los que contará el sistema.

```

561  --> Cierres
562
563  CREATE TABLE cierre (
564    id int(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
565    id_sucursal int(3) NOT NULL,
566    CONSTRAINT fk_cierre_sucursal
567    FOREIGN KEY (id_sucursal)
568    REFERENCES sucursales_cat(id)
569    ON DELETE NO ACTION
570    ON UPDATE CASCADE,
571    fecha_reg DATE NOT NULL,
572    nota text DEFAULT NULL,
573    PRIMARY KEY (id)
574  ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4000 DEFAULT CHARSET=latin1
575    COLLATE = latin1_spanish_ci;
576
577  -- Datos
578
579  INSERT INTO masistec_sgpt2018.cierres (id_sucursal, fecha_reg, nota)
580  VALUES ('300', '2017/12/15', 'Cierre de la sucursal');
581
582  --> VentasCierre
583
584
585
586  CREATE TABLE masistec_sgpt2018.ventas_cierre (
587    id_cierre int(10) NOT NULL,
588    CONSTRAINT fk_ventas_cierre_cierre
589    FOREIGN KEY (id_cierre)
590    REFERENCES cierre(id)
591    ON DELETE CASCADE
592    ON UPDATE CASCADE,
593    id_producto int(3) NOT NULL

```

FIGURA 58 CÓDIGO DE CREACIÓN DE TABLAS DE LA CUARTA ITERACIÓN

### 4.3.4.3 Implementación de clases

En esta sección implantaremos las clases haciendo referencia al modelo de clases anteriormente mencionado, para la administración de cada uno de los cierres de sucursal. En la Figura 59 se muestra una parte del código que se aplica en el modelo donde tiene interacción con la base de datos aplicada al módulo correspondiente a cada sección de esta cuarta iteración.

```

1  <?php
2  defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3  class Cierre_model extends CI_Model{
4    function __construct() {
5      parent::__construct();
6    }
7    //Mostrar lista
8    public function mostrar_lista(){
9      $table='cierres';
10     $this->db->select('cierres.*, sucursales_cat.nombre as sucurs:
11     $this->db->join('sucursales_cat', 'cierres.id_sucursal=sucurs:
12     $query = $this->db->get($table);
13     return $query->result();
14   }
15   //Nuevo

```

FIGURA 59 CÓDIGO DE CLASES CUARTA ITERACIÓN

### 4.3.4.4 Implementación de interfaz de usuario

Se desarrolló una interfaz amigable con el usuario, en la Figura 60 se muestra parte del código para la implementación de una sección del módulo de esta cuarta iteración dando como facilidad su correcta visualización, ingreso, actualización y eliminación de los datos de cada una de las secciones que integran este módulo de cierres de ventas, gastos, reparticiones y mermas.

```

124 <table class="table table-nover">
125 <thead>
126 <tr class="text-center table-secondary">
127 <th style="display:none">#</th>
128 <th>No.</th>
129 <th style="display:none">Id_Sucursal</th>
130 <th>Sucursal</th>
131 <th>Nota</th>
132
133 <th style="display:none">Fecha_Registro</th>
134
135 <th colspan="2">Acciones</th>
136 </tr>
137 </thead>
138 <tbody>
139 <?php for($i=0; $i<count($cierres); $i++) {?>
140 <tr class="text-center" id="fila_<?php echo $i+1;?>">
141 <th style="display:none" scope="row"><?php echo $i+1;?></th>
142 <td class="text-center"><?php echo $cierres[$i]→id; ?></td>
143 <td style="display:none" class="text-center"><?php echo $cierres[$i]→id_sucursal; ?></td>
144 <td class="text-left"><?php echo $cierres[$i]→sucursal; ?></td>
145 <td class="text-left"><?php echo $cierres[$i]→nota; ?></td>
146 <td><?php echo nice_date($cierres[$i]→fecha_reg, 'd-m-Y'); ?></td>

```

FIGURA 60 CÓDIGO DE INTERFAZ DE USUARIO DE LA CUARTA ITERACIÓN

Tomando como referencia el prototipo de esta cuarta iteración se desarrollaron las distintas interfaces que integran este módulo de “Ventas, Gastos, Mermas” y sus diferentes secciones, el color azul indica que se va a ingresar registros, el color verde indica que va a ver una actualización de dicho dato seleccionado y el color rojo indica que va a eliminar un registro. En la Figura 61 se muestra el menú que integra este módulo.

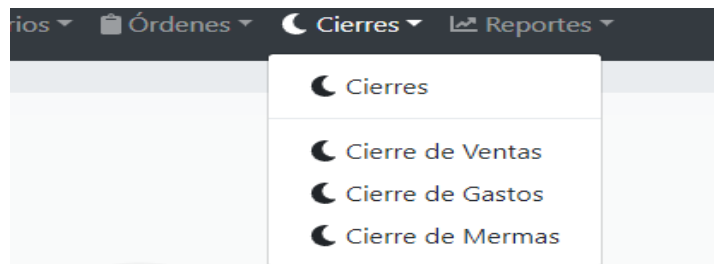


FIGURA 61 MENÚ DEL MÓDULO VENTAS, GASTOS Y MERMAS

La interfaz de usuario ‘lista de cierres’, permite visualizar de manera abstracta los totales que componen los distintos cierres los cuales son: cierre de venta, de gasto, reparto, merma y devolución, como lo muestra la Figura 62.

No.	Sucursal	Fecha	Venta Tortilla Sucursal	Venta Masa Sucursal	Reparto Tortilla Clientes	Reparto Masa Clientes	Total Gasto Sucursal	Merma Masa Sucursal	Merma Tortilla Sucursal	Devolución Tortilla Clientes	Acciones
4002	VILLA	13-02-2018	80.00	20.00	0.00	33.00	80.00	40.00	0.00	0.00	<span style="color: green;">✎</span> <span style="color: red;">🗑</span>

FIGURA 62 INTERFAZ DE USUARIO LISTA DE CIERRES

La interfaz de usuario ‘nuevo cierre’ permite la apertura del cierre de una sucursal, el cual es única por sucursal y por día, contendrá las ordenes que se hicieron de la sucursal que corresponde al cierre, teniendo la facilidad de añadir una nota si así lo requiere como lo muestra la Figura 63.



FIGURA 63 INTERFAZ DE USUARIO NUEVO CIERRE

La interfaz de usuario ‘actualizar cierre’ permite la actualización del cierre de un cierre ya registrado, sólo se puede modificar la fecha del cierre y la opción de nota, como lo muestra la Figura 64.

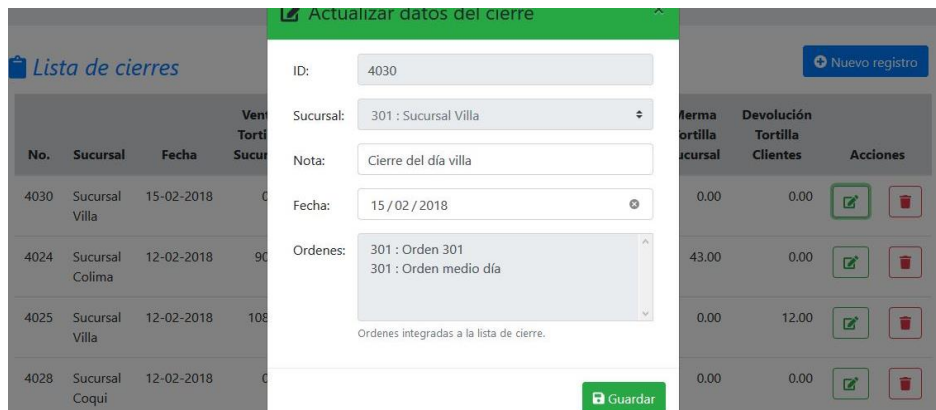


FIGURA 64 INTERFAZ DE USUARIO ACTUALIZAR CIERRE

La interfaz de usuario ‘borrar cierre’ permite eliminar del cierre, mostrando los datos que contiene ese cierre como lo muestra la Figura 65.





FIGURA 65 INTERFAZ DE USUARIO BORRAR CIERRE

La interfaz de usuario 'lista de cierres', permite visualizar los registros de las ventas que ha tenido esa sucursal ordenados por el número de cierre al que pertenecen, como lo muestra la Figura 66.



FIGURA 66 INTERFAZ DE USUARIO LISTA DE CIERRE DE VENTA

La interfaz de usuario 'ingreso cierre venta', permite ingresar un registro el cual requiere el cierre al que se hace referencia, el producto y la cantidad total. El producto se calcula dinámicamente según el cierre indicado como lo muestra la Figura 67.



FIGURA 67 INTERFAZ DE USUARIO INGRESO CIERRE VENTA

La interfaz de usuario 'actualizar cierre venta', permite actualizar los registros ya ingresados, solo permite actualizar su cantidad como lo muestra la Figura 68.



FIGURA 68 INTERFAZ DE USUARIO ACTUALIZAR CIERRE VENTA

La interfaz de usuario 'borrar cierre de venta', permite eliminar un registro de esta sección, mostrando primero los datos que componen el registro como lo muestra la Figura 69.



FIGURA 69 INTERFAZ DE USUARIO BORRAR CIERRE DE VENTA

La interfaz de usuario 'lista del gasto', permite visualizar los registros de los gastos que ha tenido esa sucursal ordenados por el número de cierre al que pertenecen y el grupo del gasto, como lo muestra la Figura 70.



FIGURA 70 INTERFAZ DE USUARIO LISTA DE CIERRE DEL GASTO

La interfaz de usuario 'ingresar cierre del gasto', permite ingresar un registro el cual requiere el cierre al que se hace referencia, el gasto y el monto total en pesos como lo muestra la Figura 71.



FIGURA 71 INTERFAZ DE USUARIO INGRESAR CIERRE DEL GASTO

La interfaz de usuario 'actualizar cierre del gasto', permite actualizar los registros ya ingresados, solo permite actualizar el monto como lo muestra la Figura 72.

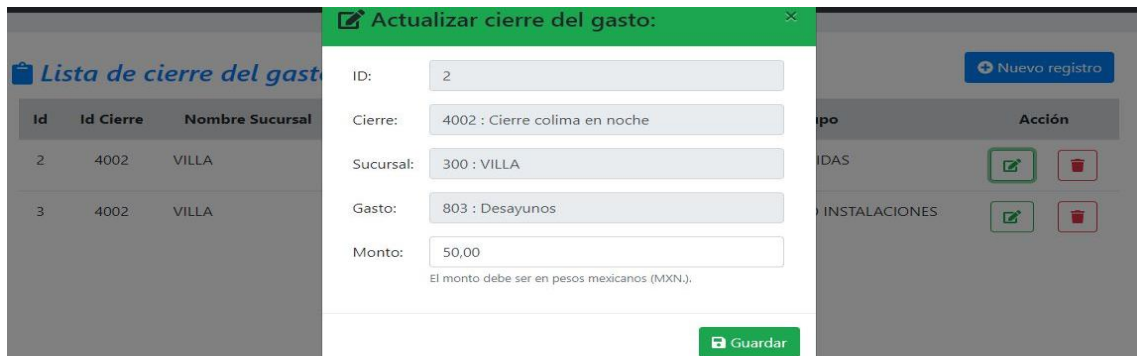


FIGURA 72 INTERFAZ DE USUARIO ACTUALIZAR CIERRE DE DEL GASTO

La interfaz de usuario 'borrar cierre del gasto', permite eliminar un registro de esta sección, mostrando primero los datos que componen el registro como lo muestra la Figura 73.



FIGURA 73 INTERFAZ DE USUARIO BORRAR CIERRE DEL GASTO

La interfaz de usuario 'lista de cierre de mermas', permite visualizar los registros de las mermas que ha tenido esa sucursal ordenados por el número de cierre al que pertenecen y su cantidad, como lo muestra la Figura 74.

Id	Id Cierre	Nombre Sucursal	Id Merma	Merma	Cantidad (Kg.)	Acción
3	4002	VILLA	903	TORTILLA CALIENTES	30.00	[Edit] [Delete]
4	4002	VILLA	901	MASA DE MAQUINA	10.00	[Edit] [Delete]

FIGURA 74 INTERFAZ DE USUARIO LISTA DE CIERRE DE MERMAS

La interfaz de usuario ‘ingresar cierre de merma’, permite ingresar un registro el cual requiere el cierre al que se hace referencia, el tipo de merma y la cantidad total como lo muestra la Figura 75.

FIGURA 75 INTERFAZ DE USUARIO INGRESAR CIERRE DE MERMA

La interfaz de usuario ‘actualizar cierre de merma’, permite actualizar los registros ya ingresados, pero solo la cantidad como lo muestra la Figura 76.

FIGURA 76 INTERFAZ DE USUARIO ACTUALIZAR CIERRE DE MERMA

La interfaz de usuario ‘borrar cierre de merma’, permite eliminar un registro de esta sección, mostrando primero los datos que componen el registro como lo muestra la Figura 77.



FIGURA 77 INTERFAZ DE USUARIO BORRAR CIERRE DE MERMA

La interfaz de usuario 'lista de cierre de devolución', permite visualizar los registros de las devoluciones que ha tenido esa sucursal por empleado y por cliente ordenados por el número de cierre al que pertenecen, tipo de mercancía devuelta y la cantidad devuelta, como lo muestra la Figura 78.



FIGURA 78 INTERFAZ DE USUARIO LISTA DE CIERRE DE DEVOLUCIÓN

La interfaz de usuario 'ingresar cierre de devolución', permite ingresar un registro el cual requiere el cierre al que se hace referencia, el tipo de merma o devolución, el empleado que hace la devolución, el cliente que devolvió y la cantidad total como lo muestra la Figura 79. La opción empleados es dinámico, dependiendo a la sucursal que haga referencia el cierre son los empleados que se cargan.



FIGURA 79 INTERFAZ DE USUARIO INGRESAR CIERRE DE DEVOLUCIÓN

La interfaz de usuario ‘actualizar cierre de devolución’, permite actualizar los registros ya ingresados, solo permite actualizar la cantidad como lo muestra la Figura 80.



FIGURA 80 INTERFAZ DE USUARIO ACTUALIZAR CIERRE DE DEVOLUCIÓN

La interfaz de usuario ‘borrar cierre de devolución’, permite eliminar un registro de esta sección, mostrando primero los datos que componen el registro como lo muestra la Figura 81.

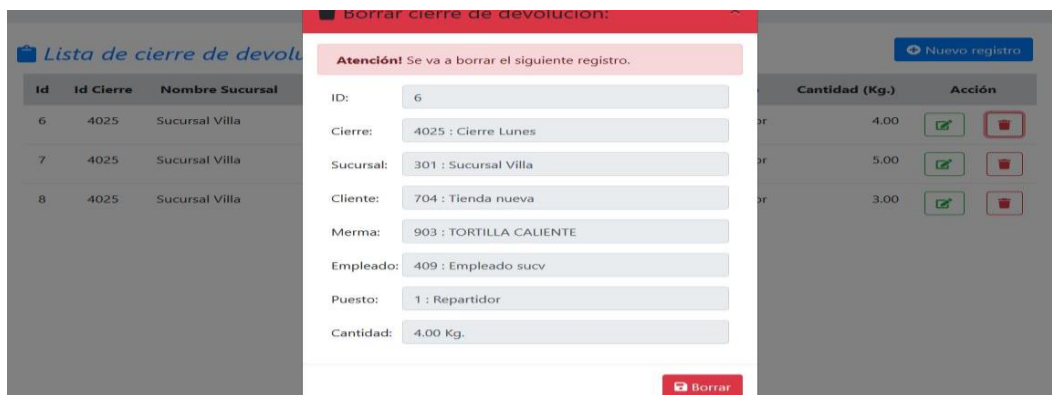


FIGURA 81 INTERFAZ DE USUARIO BORRAR CIERRE DE DEVOLUCIÓN

### 4.3.4.5 Pruebas

En esta sección se realizarán distintas pruebas al módulo desarrollado de esta cuarta iteración, con la finalidad de tener información sobre la calidad y seguridad que tiene este módulo.

#### 4.3.4.5.1 Prueba unitaria

En la Figura 82 se muestra el primer conjunto de pruebas unitarias con las cuales validamos cada una de las funciones y métodos que componen el módulo de ventas, gastos y mermas, evaluando la correcta funcionalidad de cada uno de los componentes que la integran. Como se puede apreciar la funcionalidad de cada método es correcta puesto que solo admiten solo los tipos de datos por los cuales fueron programados y con esto se eleva la calidad del código.

Nombre Prueba	Dato Test	Object	String	Bool	True	False	Int	Numeric	Float	Double	Array	Null	Resource
Cierre->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Cierre->mostrar_lista_paginada()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Cierre->mostrar_por_id()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
Cierre->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
Cierre->actualizar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido

FIGURA 82 PRIMERA PRUEBA UNITARIA MÓDULO VENTAS, GASTOS Y MERMAS

En la Figura 83 se muestra el segundo conjunto de pruebas unitarias con las cuales validamos cada una de las funciones y métodos que componen el módulo de ventas, gastos y mermas, evaluando la correcta funcionalidad de cada uno de los componentes que la integran. Como se puede apreciar la funcionalidad de cada método es correcta puesto que solo admiten solo los tipos de datos por los cuales fueron programados y con esto se eleva la calidad del código.

Nombre Prueba	Dato Test	Object	String	Bool	True	False	Int	Numeric	Float	Double	Array	Null	Resource
CierreMerma->mostrar_lista()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
CierreMerma->mostrar_lista_paginada()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
CierreMerma->mostrar_por_id_cierre()	Array	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Fallido	Fallido
CierreMerma->nuevo_ingreso()	Entero	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
CierreMerma->actualizar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido
CierreMerma->borrar()	Booleano	Fallido	Fallido	Correcto	Correcto	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido	Fallido

FIGURA 83 SEGUNDA PRUEBA UNITARIA MÓDULO VENTAS, GASTOS Y MERMAS

### 4.3.4.5.2 Prueba de caja negra

En esta sección se van a hacer pruebas a las secciones del módulo que lo componen, en la Tabla 37 se muestra los resultados con éxito sobre las pruebas de inspección que se hicieron en cada sección de este módulo, las cuales son:

TABLA 37 PRUEBA DE CAJA NEGRA EN EL MÓDULO DE VENTAS, GASTOS Y MERMAS

Sección	Verificar datos de los formularios							Docto.	Acción			
	Obligatorio	N Numérico	Texto	Fecha	@	Lista	Calculado	Excel	C	R	U	D
Cierres	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Ventas	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gastos	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓
Mermas	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓
Devolución	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reparticiones	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### 4.3.4.5.3 Prueba de aceptación

Se aplicó una breve encuesta al gerente de la empresa con el roll de administrador para corroborar que el módulo desarrollado cumpla con las especificaciones marcadas y acordadas en esta iteración, en la Tabla 38 se muestra la encuesta que se llevó a cabo con el gerente de la empresa, se deduce que está conforme con lo desarrollado y con el alcance del módulo en esta iteración.

TABLA 38 PRUEBA DE ACEPTACIÓN MÓDULO DE VENTAS, GASTOS Y MERMAS

PREGUNTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿La interfaz es amigable?	✓	



¿El módulo cumple con la función acordada?	✓	
¿Su información puede exportarla a otro formato?	✓	
¿Tiene un fácil acceso al módulo?	✓	
¿Está conforme con lo desarrollado?	✓	

## 4.4 Verificación y validación del Sistema de información

El presente sistema en cada ciclo de desarrollo antes de que saliera a producción contó con distintas validaciones, ya que ésta es una fase importante para determinar si el producto cumple con las expectativas esperadas tanto de seguridad de datos como para el cliente, se hicieron las siguientes pruebas:

### 4.4.1 Del lado del servidor de base de datos:

- **Prueba de datos:** Esta prueba se hizo de forma manual usando el manejador de base de datos web phpMyAdmin y consiste en verificar que cada registro de la tabla esté configurado correctamente conforme a los requerimientos para el correcto almacenaje de los datos.
- **Prueba de integridad de datos:** Esta prueba se hizo de forma manual usando el manejador de base de datos web phpMyAdmin y consiste en probar que funcione bien el código para validar que no se permita meter registros duplicados y así evitar la duplicidad, principalmente en los registros de cierres.
- **Prueba de disparadores:** Esta prueba se hizo de forma manual usando el manejador de base de datos web phpMyAdmin el cual consiste en probar que funcione bien los disparadores que ejecutan los cálculos en tiempo real para hacer los cálculos internos sobre productos, órdenes y cierres.

### 4.4.2 Del lado del servidor web, interfaz de usuario y cliente:

- **Prueba unitaria:** Esta prueba se hizo de forma automática con una librería que nos brinda el framework CodeIgniter llamada 'Unit Testing Library', donde nos permite evaluar el tipo de dato que devuelve cada método de una determinada función para no tener problemas de integración, generando un reporte en la cual se visualizan claramente los tipos de datos que arroja cada una conforme a las diferentes pruebas.
- **Prueba de caja negra:** Esta prueba se hizo de forma manual, cada sección de cada módulo desarrollado en cada iteración el cual consiste en verificar que los formularios acepten los datos correctos y en caso de no tenerlos no permita el envío de los mismos, validar que cada lista devuelva los datos correctamente, así

como los valores calculados, cada sección pueda exportar a Excel el contenido de esa sección y por último que cada sección haga de forma efectiva el visualizado de registros, inserción, actualización y eliminación.

- **Prueba de aceptación:** Esta prueba se hizo de forma manual, en cada iteración antes de sacar el producto a producción se valoró con el cliente sobre si cumplía con lo acordado, con esto se evalúa la satisfacción del cliente y la aceptación del producto.

Todas estas pruebas ayudaron a tener un mejor control de calidad sobre cada fase de liberación del producto reduciendo considerablemente los errores a la hora de ponerlo en producción elevando la confianza del cliente hacia el sistema.

## 5. Resultados obtenidos

En este capítulo se menciona el resultado final del desarrollo del software, así como sus resultados y el impacto que se tuvo en la empresa.

### 5.1 Sistema de Gestión de Producción de Tortilla

Se creó un sistema, el cual lleva la gestión de la producción de tortillerías, basado en tecnología web, el cual permite al administrador poder ingresar al sistema desde cualquier parte donde tenga acceso a internet como se muestra en la Figura 84.



FIGURA 84 PANTALLA DE INICIO DEL SISTEMA

#### 5.1.-Módulo que integran el sistema

Este sistema se basa en cuatro módulos los cuales son:

- **Módulo de catálogos:** Sirve como base para los demás puesto que administran todos los catálogos del sistema, aquí el administrador puede gestionar: las sucursales que desea controlar, empleados con los que cuenta cada sucursal, puestos de cada empleado, proveedores, clientes, ruta de cada repartidor, materia prima que manejan en almacén, distintos tipos de productos que elaboran para la venta, gastos generales que tiene la empresa seccionada por grupos para una mejor agrupación y distintas mermas.
- **Módulo de inventarios:** Permite llevar la gestión sobre las entradas de materia prima que tiene el almacén general, registrando la cantidad y el proveedor al que pertenece, también se lleva el control sobre los precios de venta de mercancía

que se le da a cada cliente y por último la gestión de los precios de venta de cada producto que tiene cada sucursal.

- **Módulo de traspasos (Órdenes):** Permite crear ordenes de traspasos por cada sucursal durante el día, pueden hacerse varias órdenes para una misma sucursal, el cual indica el suministro de materia prima a la sucursal y el suministro de mercancía que surtirán los repartidores a cada uno de los clientes mediante las rutas establecidas.
- **Módulo de ventas, gastos y mermas:** permite crear cierres por sucursal ligando en cada cierre las ordenes pertenecientes a la sucursal, en cada cierre se controla el total de ventas que llevó a cabo por producto, los gastos generados, las mermas generadas, las devoluciones de cada repartidor, llevando el control de qué clientes y cuánta mercancía devolvieron, y por último las reparticiones efectivas que se hicieron a los distintos clientes y qué repartidor efectuó la entrega.

En la Figura 85 se muestra el menú de forma general que componen los módulos mencionados con sus correspondientes secciones.

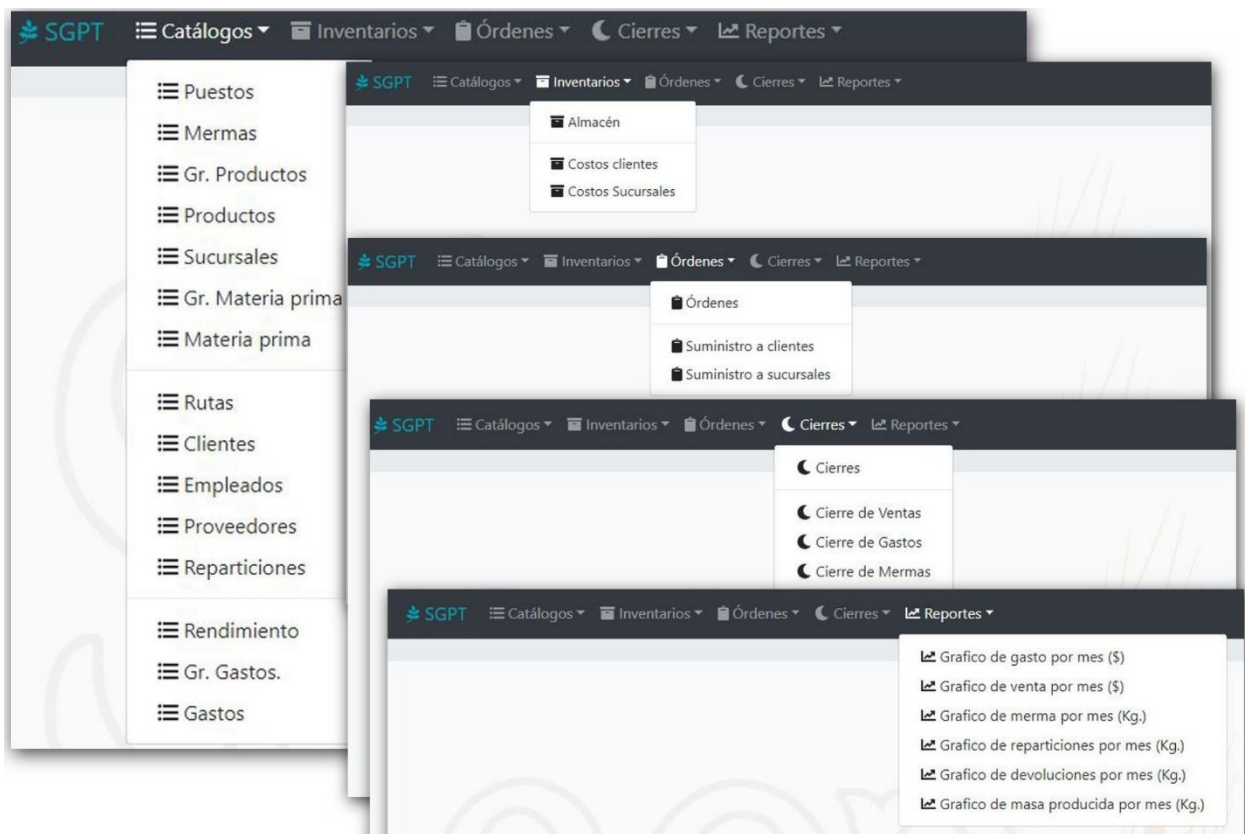


FIGURA 85 MENÚ DEL SGPT

El sistema ofrece distintos tipos de reportes para ayudar a la visualización, manipulación, análisis e impresión de los conjuntos de registros los cuales son:

- Reporte de traspasos por orden
- Reporte de suministro a clientes
- Reporte de suministro a sucursales
- Reporte de cierre
- Reporte de cierres de venta
- Reporte de cierres del gasto
- Reporte de cierres de merma
- Reporte de cierres de devolución
- Reporte de cierres de repartición

Cada orden se compone de registros, los cuales indican a qué cliente se le va a surtir y cantidad y tipo de mercancía, en la Figura 86 se muestra una orden de transferencia en la cual se detallan estos conceptos.

SUCURSAL: 301: Sucursal Villa			FECHA: 12-02-2018 14:26:00		
ORDEN No	NOTA	TORTILLAS A CLIENTES	MASA A CLIENTES	REGISTRO	CIERRE No.
15	NuevaOrdenVilla	36	15	12-02-2018	4027
SUMINISTRO A CLIENTES:	700 Tienda Meck1	600 Tortilla blanca	5		
SUMINISTRO A CLIENTES:	700 Tienda Meck1	601 Tortilla amarilla	6		
SUMINISTRO A CLIENTES:	700 Tienda Meck1	602 Tortilla Sopito CH	3		
SUMINISTRO A CLIENTES:	700 Tienda Meck1	603 Tortilla Sopito M	12		
SUMINISTRO A CLIENTES:	700 Tienda Meck1	604 Masa	5		
SUMINISTRO A CLIENTES:	700 Tienda Meck1	605 Masa especial	10		
SUMINISTRO A CLIENTES:	701 Tienda Ruby	600 Tortilla blanca	10		
<b>TOTAL UNIDADES:</b>			<b>51</b>		
SUMINISTRO A SUCURSAL:	301 Sucursal Villa	201 Harina integral	10		
SUMINISTRO A SUCURSAL:	301 Sucursal Villa	200 Harina	5		
SUMINISTRO A SUCURSAL:	301 Sucursal Villa	203 Papel	3		
SUMINISTRO A SUCURSAL:	301 Sucursal Villa	204 Bolsa	1.5		
SUMINISTRO A SUCURSAL:	301 Sucursal Villa	205 Etiqueta	3		
<b>TOTAL UNIDADES:</b>			<b>22.5</b>		

FIGURA 86 REPORTE TRASPASOS POR ORDEN

El reporte de 'suministro a clientes' detalla una lista de ordenes agrupando por orden y a qué clientes se le suministró producto, mostrando la cantidad y el tipo del producto que está programado para surtir, al final del registro de cada orden se muestra el total de unidades surtidas, en la Figura 87 se ve de manera gráfica una parte de este reporte.

SUMINISTRO A CLIENTES				
No	Orden	Cliente	Producto	Cantida
38	16:Orden coquip	706:Tienda otra2	603:Tortilla Sopito M	30
<b>TOTAL:</b>				<b>30</b>
13	15:NuevaOrdenVilla	700:Tienda Meck1	600:Tortilla blanca	5
19	15:NuevaOrdenVilla	701:Tienda Ruby	600:Tortilla blanca	10
14	15:NuevaOrdenVilla	700:Tienda Meck1	601:Tortilla amarilla	6
15	15:NuevaOrdenVilla	700:Tienda Meck1	602:Tortilla Sopito CH	3
16	15:NuevaOrdenVilla	700:Tienda Meck1	603:Tortilla Sopito M	12
17	15:NuevaOrdenVilla	700:Tienda Meck1	604:Masa	5
18	15:NuevaOrdenVilla	700:Tienda Meck1	605:Masa especial	10
<b>TOTAL:</b>				<b>51</b>
39	14:Nueva orden	701:Tienda Ruby	605:Masa especial	20
<b>TOTAL:</b>				<b>20</b>
41	12:Orden medio día	703:Tienda Coco	603:Tortilla Sopito M	20
40	12:Orden medio día	701:Tienda Ruby	605:Masa especial	5
<b>TOTAL:</b>				<b>25</b>
37	11:Orden por la tarde Suc. Colima	702:Tienda Chep	601:Tortilla amarilla	13
<b>TOTAL:</b>				<b>13</b>
35	10:Nueva orden 302	703:Tienda Coco	600:Tortilla blanca	15
36	10:Nueva orden 302	705:Tienda otra 1	602:Tortilla Sopito CH	20
<b>TOTAL:</b>				<b>35</b>
33	9:Nueva orden 301	702:Tienda Chep	601:Tortilla amarilla	30
34	9:Nueva orden 301	703:Tienda Coco	605:Masa especial	6
<b>TOTAL:</b>				<b>36</b>
31	7:Orden 301	700:Tienda Meck1	600:Tortilla blanca	20
32	7:Orden 301	700:Tienda Meck1	604:Masa	3
<b>TOTAL:</b>				<b>23</b>

FIGURA 87 REPORTE DE SUMINISTRO A CLIENTES

El reporte de 'suministro a sucursales' detalla una lista de ordenes agrupado por orden a que sucursal se le suministró producto, mostrando la cantidad y el tipo del producto que está programado para surtir, al final del registro de cada orden se muestra el total de unidades surtidas, en la Figura 88 se ve de manera gráfica una parte de este reporte.

SUMINISTRO A SUCURSALES				
No	Orden	Sucursal	Producto	Cantida
21	15:NuevaOrdenVilla	301:Sucursal Villa	201:Harina integral	10
22	15:NuevaOrdenVilla	301:Sucursal Villa	203:Papel	20
23	15:NuevaOrdenVilla	301:Sucursal Villa	204:Bolsa	2
24	15:NuevaOrdenVilla	301:Sucursal Villa	205:Etiqueta	0.5
25	15:NuevaOrdenVilla	301:Sucursal Villa	206:Cal	6
<b>TOTAL:</b>				<b>38.5</b>
26	14:Nueva orden	300:Sucursal Colima	201:Harina integral	5
27	14:Nueva orden	300:Sucursal Colima	203:Papel	30
28	14:Nueva orden	300:Sucursal Colima	205:Etiqueta	3
<b>TOTAL:</b>				<b>38</b>
20	10:Nueva orden 302	302:Sucursal Coqui	201:Harina integral	100
29	10:Nueva orden 302	302:Sucursal Coqui	203:Papel	50
30	10:Nueva orden 302	302:Sucursal Coqui	204:Bolsa	10
31	10:Nueva orden 302	302:Sucursal Coqui	205:Etiqueta	30
<b>TOTAL:</b>				<b>190</b>

FIGURA 88 REPORTE DE SUMINISTRO A SUCURSALES

El reporte de 'cierre' muestra un resumen de los totales de los diferentes cierres que se integran de forma general, está dividido en dos partes para una mejor visualización en esta primera parte se muestra la lista de cierres mostrando: total de venta de tortilla, total de venta de masa, total de reparto de tortilla y masa a clientes, total del gasto, total de merma de tortilla, total de merma de masa y total de devolución de tortillas que han hecho los clientes, en la Figura 89 se muestra de forma gráfica, las secciones con color amarillo son para identificar las cantidades monetarias.

LISTA DE CIERRES												
Cierre No.	Sucursal	Fecha	Nota	Venta Tortilla Sucursi	Venta Masa Sucursi	Reparto Tortilla Cliente	Reparto Masa Cliente	Total Gasto Sucursal	Merma Masa Sucursi	Merma Tortilla Sucursi	Devolución Tortilla Clientes	
4033	302:Sucursal Coqui	22-02-2018	Prueba:21c63fa6be	0	0	0	0	0.00	0	0	0	
4030	301:Sucursal Villa	15-02-2018	Cierre del día villa	0	0	71	0	0.00	0	0	20	
4029	302:Sucursal Coqui	11-02-2018	Cierre Domingo	27	0	0	0	0.00	0	0	0	
4028	302:Sucursal Coqui	12-02-2018	Cierre	0	0	0	0	0.00	0	0	24	
4027	301:Sucursal Villa	11-02-2018	Cierre Domingo22	0	0	0	100	39.00	0	0	0	
4025	301:Sucursal Villa	12-02-2018	Cierre Lunes	108	35	0	0	0.00	0	0	12	
4024	300:Sucursal Colima	12-02-2018	Cierre nota	90	20	19	7	3,292.00	2	43	10	
4023	302:Sucursal Coqui	10-02-2018	Cierre coquimatlán	0	0	0	50	0.00	0	71	0	
4015	300:Sucursal Colima	07-02-2018	Cierre suc. Colima	70	50	0	46	150.00	5	10	0	

FIGURA 89 REPORTE DE CIERRE PRIMERA PARTE

El reporte de ‘cierre’ muestra un resumen de los totales de los diferentes cierres que integran el reporte general, en esta segunda parte se puede apreciar que todas las columnas están en color amarillo haciendo referencia a que son cantidades monetarias las cuales se integran de las siguientes columnas como se muestra en la Figura 90:

- **Monto ventas de tortillas:** Se conforma de la suma total de todos los productos de tortillas que se han vendido en la sucursal que están registrados en el cierre de venta.
- **Monto ventas de masa:** Se conforma de la suma total de todos los productos de masa que se han vendido en la sucursal que están registrados en el cierre de venta.
- **Monto reparto de tortillas:** Se conforma de la suma total de todas las entregas de tortilla que han hecho los repartidores a los clientes que están registrados en el cierre de repartición.
- **Monto reparto de masa:** Se conforma de la suma total de todas las entregas de masa que han hecho los repartidores a los clientes que están registrados en el cierre de repartición.
- **Monto total de ventas:** “Monto ventas de tortillas” +” Monto ventas de masa”.
- **Monto total de reparto:** “Monto reparto de tortillas” +” Monto reparto de masa”.
- **Total de utilidad:** “Monto total de ventas” +” Monto total de reparto” - “Total gasto de sucursal”

Monto Venta de Tortillas (\$)	Monto Venta de Masa (\$)	Monto Reparto de Tortillas (\$)	Monto Reparto de Masa (\$)	Monto Total de Ventas (\$)	Monto Total de Reparto (\$)	Total de Utilidad (\$)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	447.30	0.00	0.00	447.30	447.30
175.50	0.00	0.00	0.00	175.50	0.00	175.50
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00	10,000.00	9,961.00
1,600.00	520.00	0.00	0.00	2,120.00	0.00	2,120.00
720.00	240.00	79.40	614.00	960.00	693.40	-1,638.60
0.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	1,000.00	1,000.00
770.00	600.00	0.00	3,310.00	1,370.00	3,310.00	4,530.00

FIGURA 90 REPORTE CIERRE SEGUNDA PARTE

El reporte de 'cierres de venta' muestra una lista de las ventas que ha generado la sucursal por cada cierre, mostrando el nombre de la sucursal a la que pertenece el cierre, acompañado por los distintos productos que se han vendido, la cantidad de ventas, el precio unitario que es único en esa sucursal conforme al producto y la venta total que se generó del producto en específico, al final de cada registro de cierre se muestra con color amarillo el total de ventas que se produjeron de cada cierre como se muestra en la Figura 91.

LISTA DE CIERRES DE VENTA						
Id	Cierre	Sucursal	Producto	Cantidad	Precio unitari	Venta producida
31	4029:Cierre Domingo	302:Sucursal Coqui	601:Tortilla amarilla	27.00	6.50	175.50
<b>TOTAL:</b>						<b>175.50</b>
19	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	604:Masa	30.00	14.00	420.00
20	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	600:Tortilla blanca	70.00	12.00	840.00
21	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	605:Masa especial	5.00	20.00	100.00
22	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	602:Tortilla Sopito CH	38.00	20.00	760.00
<b>TOTAL:</b>						<b>2,120.00</b>
16	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	604:Masa	20.00	12.00	240.00
17	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	600:Tortilla blanca	30.00	11.00	330.00
18	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	601:Tortilla amarilla	60.00	6.50	390.00
<b>TOTAL:</b>						<b>960.00</b>
11	4015:Cierre suc. Colima	300:Sucursal Colima	604:Masa	50.00	12.00	600.00
12	4015:Cierre suc. Colima	300:Sucursal Colima	600:Tortilla blanca	70.00	11.00	770.00
<b>TOTAL:</b>						<b>1,370.00</b>

FIGURA 91 REPORTE DE CIERRES DE VENTA

El reporte de 'cierres del gasto' muestra una lista de los gastos que ha generado la sucursal por cada cierre, mostrando el nombre de la sucursal a la que pertenece el cierre, acompañado por los distintos gastos que ha tenido clasificado por el grupo al que pertenece cada uno de los gastos, el monto del gasto, al final de cada registro de cierre se muestra con color amarillo el total de gastos que se produjeron de cada cierre como se muestra en la Figura 92.

LISTA DE CIERRES DE GASTO					
Id	Cierre	Sucursal	Gasto	Grupo	Monto
10	4027:Cierre Domingo22	301:Sucursal Villa	801:Pago por semana	2:Sueldos	39.00
<b>TOTAL:</b>					<b>39.00</b>
3	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	800:Pago por día	2:Sueldos	600.00
4	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	805:Refacciones	4:Mantenimiento a equipo	2,500.00
5	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	807:Escoba	5:Mantenimiento a instalaciones	70.00
6	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	809:Jabón	5:Mantenimiento a instalaciones	80.00
7	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	810:Cloro	5:Mantenimiento a instalaciones	30.00
8	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	806:Aceite	4:Mantenimiento a equipo	12.00
<b>TOTAL:</b>					<b>3,292.00</b>
1	4015:Cierre suc. Colima	300:Sucursal Colima	801:Pago por semana	2:Sueldos	100.00
2	4015:Cierre suc. Colima	300:Sucursal Colima	803:Desayunos	3:Comidas	50.00
<b>TOTAL:</b>					<b>150.00</b>

FIGURA 92 REPORTE DE CIERRES DEL GASTO

El reporte de 'cierres de merma' muestra una lista de las mermas que ha generado la sucursal por cada cierre, mostrando el nombre de la sucursal a la que pertenece el cierre, acompañado por los distintos tipos de merma que ha tenido, la cantidad de unidades producida y al final de cada registro de cierre se muestra con color amarillo el total de unidades de merma que se produjeron de cada cierre como se muestra en la Figura 93.



LISTA DE CIERRES DE MERMA				
Id	Cierre	Sucursal	Merma	Cantidad
6	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	901:Masa Máquina	2
7	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	902:TORTILLA MAQUINA	1
8	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	903:TORTILLA CALIENTE	6
9	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	904:TORTILLA FRIAS	6
10	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	905:TORTILLA A EMPLEADO	30
<b>TOTAL:</b>				<b>45</b>
28	4023:Cierre coquimatlán	302:Sucursal Coqui	903:TORTILLA CALIENTE	71
<b>TOTAL:</b>				<b>71</b>
2	4015:Cierre suc. Colima	300:Sucursal Colima	902:TORTILLA MAQUINA	10
11	4015:Cierre suc. Colima	300:Sucursal Colima	901:Masa Máquina	5
<b>TOTAL:</b>				<b>15</b>

FIGURA 93 REPORTE DE CIERRES DE MERMA

El reporte de ‘cierres de devolución’ muestra una lista de devoluciones que ha generado los clientes pertenecientes a los repartidores de cada sucursal por cada cierre, mostrando el nombre de la sucursal a la que pertenece el cierre, acompañado por los distintos clientes que tiene cada repartidor, el tipo de devolución clasificada como merma, el nombre del empleado al que le devolvieron el producto, su puesto que por lo general son repartidores, la cantidad de unidades devueltas y al final de cada registro de cierre se muestra con color amarillo el total de unidades de devolución que se produjeron de cada cierre como se muestra en la Figura 94.

LISTA DE CIERRES DE DEVOLUCIÓN							
Id	Cierre	Sucursal	Cliente	Merma	Devolvió	Puesto	Cantidad
15	4030:Cierre del día v	301:Sucursal Villa	702:Tienda Chep	902:TORTILLA MAQUINA	409:Empleado sucv	1:Repartidor	20
<b>TOTAL:</b>							<b>20</b>
13	4028:Cierre	302:Sucursal Coqui	702:Tienda Chep	904:TORTILLA FRIAS	405:nombre	1:Repartidor	24
<b>TOTAL:</b>							<b>24</b>
6	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	704:Tienda nueva	903:TORTILLA CALIENTE	409:Empleado sucv	1:Repartidor	4
7	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	701:Tienda Ruby	904:TORTILLA FRIAS	409:Empleado sucv	1:Repartidor	5
8	4025:Cierre Lunes	301:Sucursal Villa	704:Tienda nueva	904:TORTILLA FRIAS	409:Empleado sucv	1:Repartidor	3
<b>TOTAL:</b>							<b>12</b>
9	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colim	701:Tienda Ruby	903:TORTILLA CALIENTE	400:Empleado1	1:Repartidor	7
10	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colim	700:Tienda Meck	904:TORTILLA FRIAS	401:Empleado2	2:Mostrador	3
<b>TOTAL:</b>							<b>10</b>

FIGURA 94 REPORTE DE CIERRES DE DEVOLUCIÓN

El reporte de ‘cierres de repartición’ muestra una lista de reparticiones que generan los empleados repartidores de cada sucursal por cada cierre, mostrando el nombre de la sucursal a la que pertenece el cierre, acompañado por los distintos clientes que ha surtido un cierto repartidor, nombre de la ruta, producto repartido, cantidad, precio unitario específico de ese cliente, venta total producida y al final de cada registro de cierre se muestra con color amarillo el total de venta que produjo cada cierre como se muestra en la Figura 95.

LISTA DE CIERRES DE REPARTICIÓN										
Id	Cierre	Sucursal	Cliente	Ruta	Producto	Repartió	Cantidá	Precio unitariá	Venta producidá	
22	4030:Cierre del día v	301:Sucursal Villa	700:Tienda Meck1	500:Ruta 1 Colima	601:Tortilla amarilla	408:NombreNue	71.00	6.30	447.30	
<b>TOTAL:</b>										<b>447.30</b>
20	4027:Cierre Domingo	301:Sucursal Villa	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	605:Masa especial	403:Empleado4	100.00	100.00	10,000.00	
<b>TOTAL:</b>										<b>10,000.00</b>
13	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	600:Tortilla blanca	400:Empleado1	1.00	3.20	3.20	
14	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	600:Tortilla blanca	405:nombre	3.00	3.20	9.60	
15	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	600:Tortilla blanca	401:Empleado2	3.00	3.20	9.60	
16	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	600:Tortilla blanca	402:Empleado3	6.00	3.20	19.20	
23	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	700:Tienda Meck1	500:Ruta 1 Colima	601:Tortilla amarilla	405:nombre	6.00	6.30	37.80	
24	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	700:Tienda Meck1	500:Ruta 1 Colima	604:Masa	400:Empleado1	1.00	14.00	14.00	
25	4024:Cierre nota	300:Sucursal Colima	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	605:Masa especial	411:Completo	6.00	100.00	600.00	
<b>TOTAL:</b>										<b>693.40</b>
5	4023:Cierre coquimé	302:Sucursal Coqui	700:Tienda Meck1	500:Ruta 1 Colima	604:Masa	404:Empleado5	50.00	20.00	1,000.00	
<b>TOTAL:</b>										<b>1,000.00</b>
1	4015:Cierre suc. Coli	300:Sucursal Colima	700:Tienda Meck1	500:Ruta 1 Colima	604:Masa	400:Empleado1	15.00	14.00	210.00	
9	4015:Cierre suc. Coli	300:Sucursal Colima	703:Tienda Coco	500:Ruta 1 Colima	605:Masa especial	401:Empleado2	31.00	100.00	3,100.00	
<b>TOTAL:</b>										<b>3,310.00</b>

FIGURA 95 REPORTE CIERRES DE REPARTICIÓN

## 5.2 Impacto generado

Con la captura de información y los reportes es un buen auxiliar para saber el estado de una empresa, sin embargo, cuando se grafica la información ayuda en gran medida para saber de manera rápida y eficaz, el estado de la empresa durante los periodos, cabe señalar que a partir del mes de julio ya se empezaba a usar la herramienta para la toma de decisiones oportuna, el sistema tuvo el siguiente impacto:

**Aumento de la Producción:** Hay una uniformidad en las 3 sucursales en cuanto a su producción, al ver esta gráfica el empresario empezó a hacer los cambios pertinentes en tiempo y forma para que el siguiente mes no hubiera perdidas de productividad en cada una de sus sucursales, se puede apreciar que el uso del sistema impacto de manera favorable sobre la oportuna toma de decisiones llevando como consecuencia un incremento del control de producción en la Figura 96 se muestra la gráfica con los resultados.



FIGURA 96 GRÁFICA DE PRODUCCIÓN DE MASA

**Disminución de las devoluciones:** Impactó en dos de sus sucursales esto se debe a la oportuna toma de decisiones, auxiliado del sistema junto con los reportes de reparticiones se logró identificar eficaz y oportunamente los repartidores que estaban dando altos índices de devolución de mercancía en la Figura 97 se muestra la gráfica con los resultados.

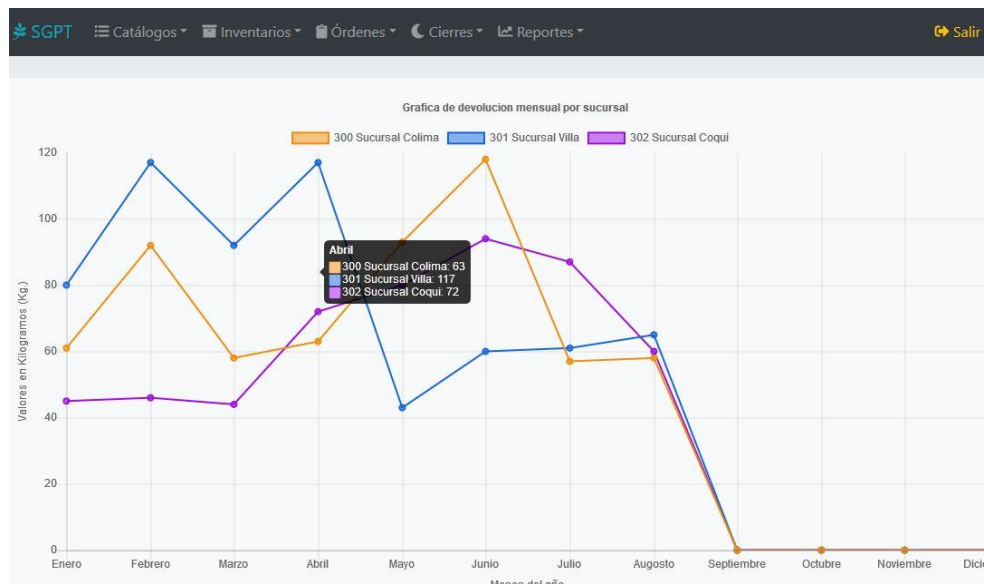


FIGURA 97 GRÁFICA DE DEVOLUCIONES

**Disminución de gastos:** Hubo una disminución al tener un mayor control sobre que gastos se están efectuando, esto se debe a que se tiene un buen catálogo, por consiguiente, se incrementa el control sobre los registros generando un historial e identificando de forma oportuna los registros repetidos de la mano de un reporte en la Figura 98 se muestra la gráfica con los resultados.

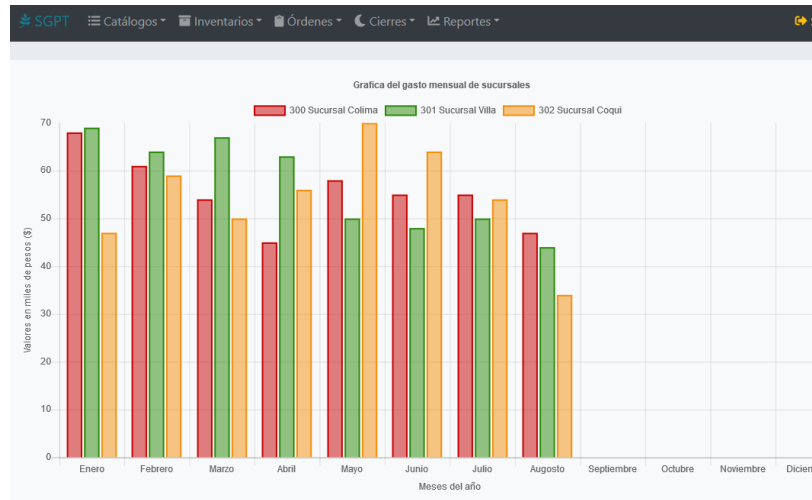


FIGURA 98 GRÁFICA DE GASTOS

**Disminución de Mermas:** Se pudo observar que el rendimiento de las maquinas iba en decremento por lo cual es un factor importante en la generación de merma de masa en cada una de las sucursales, para esto se tuvo que ir al reporte viendo así cual era el tipo de merma que estaba generando mucha consistencia, con el sistema se pudo atender de forma oportuna este problema y por consiguiente hubo un decremento del mismo en la Figura 99 se muestra la gráfica con los resultados.

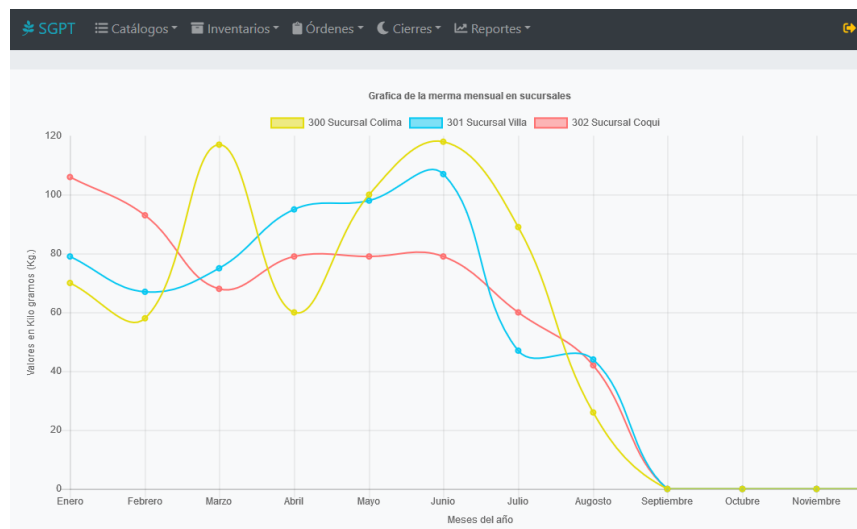


FIGURA 99 GRÁFICA DE MERMAS

## 6. Conclusiones

Se puede concluir que se implantó un desarrollo tecnológico SGPT, el cual está basado en un ambiente *web* con herramientas actuales de innovación. Este desarrollo está dirigido a todas las empresas, que se dedican a la fabricación y comercio de productos derivados del maíz, así como distintos tipos de masa y diferentes tortillas. De esta manera se garantiza el seguimiento de cada una de sus actividades en el sector, dando lugar a que se administre desde una a varias sucursales, así como el control de materia prima, clientes, suministro, ventas, gastos y mermas de cada una, brindando como resultado una mejora en el rendimiento de las empresas y que esta permita ofrecer un producto de calidad a todos sus clientes.

### 6.1 Discusión de los resultados

Con base en los sistemas analizados tenemos el trabajo actual que presenta características que carecen otros sistemas en el mercado, enfocándonos en las particularidades que se ocupan para este tipo de empresas haciendo un sistema *web* con las ventajas de ser multiplataforma con accesibilidad en prácticamente cualquier parte del mundo que tenga acceso a internet, es altamente actualizable con datos respaldados en la nube, cuenta con la posibilidad de que haya varios usuarios conectados y tenga una visualización de datos en tiempo real con bajo costo puesto que está desarrollado con herramientas gratuitas.

La diferencia con otros sistemas es que está orientado específicamente a los productores de tortilla, centrándose en los dos productos principales de venta general de las tortillerías las cuales son: la masa y las tortillas; teniendo una alta variedad en cada uno de estos dos productos. Este sistema está orientado a productores que cuenten con una o varias sucursales que administrar, permite gestionar catálogos altamente personalizables.

### 6.2 Cumplimiento de los objetivos

Se cumplió con el objetivo general y específicos, se desarrolló un sistema web SGPT, con base al conjunto de requerimientos solicitados, llevando a cabo un correcto análisis de factibilidad, el cual fue posible para el correcto funcionamiento de un sistema informático para llevar a cabo la gestión de las tortillerías, se recopiló todas las especificaciones que debe tener el sistema desarrollado con base a la gestión interna que tiene la empresa de sus sucursales, elaborando los distintos modelos, se desarrolló mediante cuatro iteraciones en cada iteración con sus pruebas correspondientes

liberando el sistema en un dominio público, para que la empresa pueda acceder desde cualquier lugar donde tenga acceso a internet.

### 6.3 Cumplimiento de la hipótesis

El SGPT lleva una gestión de lo siguiente:

- **Se elevó el incremento del control y calidad de producción.**
- **Se elevó el incremento del control del gasto.**
- **Se elevó el incremento del control de mermas.**
- **Se elevó el incremento del control de repartición.**
- **Se elevó la calidad de los productos.**
- **Se elevó el control de rentabilidad en la empresa.**

El SGPT puede medir las siguientes variables:

**Calidad:** Se lleva un control de el origen de cada materia prima mediante el proveedor y cada materia prima que ingresa al almacén, así como tipo y cantidad que se le otorga a cada sucursal para la producción de las tortillas, y teniendo un control del personal responsable de cada sucursal para la elaboración, venta y repartición de los productos.

**Productividad:** Ofrece informes detallados sobre la cantidad de las ventas que tiene cada sucursal por día, permitiendo, sacar un cálculo del promedio de venta que va teniendo, así como un registro detallado del sobrante que genera cada sucursal por día dando lugar a saber cuánta materia prima se ocupa surtir al día siguiente mediante una orden.

**Rentabilidad:** Ofrece un 'informe de cierre' el cual muestra por cada cierre cuánto es la venta, gasto y la utilidad que generó cada sucursal, dando lugar a poder identificar cuál sucursal está teniendo los mayores gastos, cuál genera mayores pérdidas, mayores ventas y así identificar cuál sucursal tiene un mejor o peor rendimiento.

Con lo anterior se da lugar a que las hipótesis se cumplen con sus variables de calidad, productividad y rentabilidad.

### 6.4 Importancia de los resultados

Esta herramienta de este tipo es innovadora puesto que es un sistema hecho a la medida de los productores de tortilla y sus derivados, tomando en cuenta que es un sistema con

herramientas de software actuales y etapas de desarrollo de calidad, centrándose de manera especial en cada fase de producción para tener una buena gestión en este sector, dando lugar a agilizar sus procesos y tener datos que le ayuden a la mejora continua, teniendo un impacto sobre productos y servicios de calidad contribuyendo a facilitar la obtención de certificaciones.

## **6.5 Sugerencias de trabajo a futuro**

Para trabajo a futuro se propone una aplicación nativa en móvil, ya sea en sistema operativo Android o IOS, en el cual el repartidor vaya notificando mediante su dispositivo las entregas en tiempo real, haciendo uso de un código QR que puede ser pegado en las tiendas para facilitar su captura, registrando el código del establecimiento, artículo surtido y deudas que este cliente tenga, así como el plazo para cobrarse.

En conclusión, puedo decir que es una satisfacción personal el haber contribuido con los empresarios colimenses en la mejora de los procesos administrativos de su negocio, ya que el desarrollo e implementación de este sistema permitió brindarles una herramienta que les da un mayor control de todo como son las materias primas, ventas, mermas, gastos y por consecuencia se refleja en una mayor rentabilidad.

## Referencias Bibliográficas

-Excélsior. (19 de septiembre de 2014). <http://www.excelsior.com.mx> Obtenido de <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/09/19/982604>

-INEGI. (2009). Minimonografía Colima. Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/promo/M\\_Colima.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/M_Colima.pdf)

-SEFOME. (20 de Julio de 2013). Gobierno del Estado de Colima. Obtenido de <http://www.sefome.gob.mx/psefome/index.php/detalle/noticia/MjA5MQ==>

-Venegas, J.T. (15 de octubre de 2012). Catedra. Obtenido de <http://www.redjbm.com/catedra/index.php/tecnologia/68-la-importancia-de-la-automatizacion>

-Economía, S. d. (2012). Secretaria de Economía. Obtenido de [http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/informacionSectorial/20120411\\_analisis\\_cadena\\_valor\\_maiz-tortilla.pdf](http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/20120411_analisis_cadena_valor_maiz-tortilla.pdf)

-Agencias. (31 de agosto de 2014) Vanguardia. Obtenido de <https://www.vanguardia.com.mx/conquistatortillademaizmesasalrededordelmundo-2155249.html>

-History PHP.NET. (2017). Obtenido de PHP.NET: <http://php.net/manual/es/history.php.php>

-What is PHP.NET (2017). Obtenido de PHP.NET: <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>



-Arbós, L.C (2012). Organización de la producción y dirección de operaciones, Edit. Diaz de Santos <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789978.pdf>

-Berners-Lee, T. (2010). Revista Universidad Politécnica de Madrid.  
Obtenido de Revista UPM:  
<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gabinete%20del%20Rector/Revista%20UPM/Historico/UPM16.pdf>

-Eguiluz, J (2017). Breve Historia:  
[http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo\\_1/breve\\_historia.html](http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1/breve_historia.html)

-Kent Beck, C.A. (2005). Extreme Programming Explained: Embrace Change., Second Edition, Edit. Addison-Wesley, ISBN 0-321-27865-8

-Pierre Bourque, R.E. (2014). SWEBOK 3.0. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, IEEE Computer Society

-Souza, V.A. (7 de abril de 2015). legiscomex. Obtenido de Normatividad vigente en México aplicada a la inocuidad de los alimentos:  
<https://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/N/normatividad-mexico-inocuidad-alimentos-virginia-perez-actualizacion/normatividad-mexico-inocuidad-alimentos-virginia-perez-actualizacion.asp?CodSubseccion=473&numarticulo=&CodSeccion=205>

-Thomas M. Connolly, C. E. (2005) Sistemas de bases de datos, Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión., Edit. Pearson Educación, 1269 páginas.

-Ben-Gan, I. (2016). T-SQL Fundamentals, Thrid Edition, Edit. SolidQ, Pulished by Microsoft Press. ISBN 978-1-5093-0200-0

-Wikipedia (s.f)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n\\_de\\_los\\_requerimientos\\_de\\_material](https://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_los_requerimientos_de_material)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Continuous\\_delivery](https://en.wikipedia.org/wiki/Continuous_delivery)

-Javergarzas.com (2014) Aprende a implantar integración continua desde cero(l)

<http://www.javiergarzas.com/2014/09/libro-integracion-continua.html>

- agilemodeling.com (2001-2018) Effective Practices for Modeling and Documentation

<http://agilemodeling.com/essays/agileModelingRUP.htm#ReferencesAndSuggestedReading>

-Diana Ponce (2017) Técnicas de comercialización para los derivados del maíz y su aplicación en la comuna Sancán, Comercio & Negocio No. 7, pp. 163-182. ISSN 1390-6860. LATININDEX 22987. Enero-diciembre 2017

-Trueba(2008). Revista Ciencias pp. 92-93 Origen del maíz. Obtenido de Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. ISSN: 0187-6376

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/14823/14123>