

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

PRÁCTICA PROFESIONAL DIRIGIDA

Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería de Software

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS EN LA
EMPRESA PLÁSTICOS PARA BOLIS S.A.**

WILLIAM VARGAS ESPINOZA

AUTOR

EDISON ESPINOZA RÍOS

TUTOR

MÁSTER RAFAEL CASTRO LEÓN

LECTOR

San José, Costa Rica

DICIEMBRE, 2017

Contenido

Índice de cuadros	viii
Índice de Gráficos	xi
Índice de Figuras	xii
DEDICATORIA	xxii
AGRADECIMIENTOS	xxiii
RESUMEN EJECUTIVO	xxiv
Introducción	25
Tema.....	25
Planteamiento del problema de estudio	25
Justificación	26
Viabilidad operativa.....	26
Viabilidad técnica	26
Viabilidad económica	28
Viabilidad legal	29
Objetivos	29
Objetivo general.....	29
Objetivos específicos	30
Alcances	30
Alcance funcional	30
Alcance tecnológico.....	33
Alcance metodológico.....	34
Limitaciones.....	35

Antecedentes	35
Beneficios esperados.....	36
Directos	36
Indirectos.....	37
Referencia Institucional	37
Reseña Histórica	37
Misión	38
Visión.....	38
Valores	38
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO	39
Análisis FODA.....	39
Variables del análisis FODA.....	39
Análisis FODA del prototipo	40
Fortalezas	41
Debilidades.....	42
Oportunidades	43
Amenazas	43
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	45
Conceptos técnicos.....	45
Datos	45
Información	45
Sistema de Información	45
Hardware	46

Software	46
Aplicación web	46
HTML	47
CSS.....	47
ASP.NET.....	48
C#.....	48
Visual Studio.....	49
Framework	50
Bootstrap	50
Método de desarrollo en cascada	50
Análisis.....	52
Diseño	52
UML.....	52
Arquitectura de Software	57
Interfaces gráficas	58
Diagrama de flujos.....	58
Base de datos.....	60
Sistema gestor de base de datos (SGBD).....	61
SQL	61
SQL Server Management Studio	62
Modelo Entidad Relación.....	62
Programación	63
Hosting	64

Pruebas	64
Seguridad informática	65
Factura.....	65
Cuentas por cobrar	66
Cuentas por pagar.....	66
Inventario	67
Procedimiento de Control de Órdenes de Producción	67
Pedido.....	68
Materia Prima.....	68
Mantenimiento preventivo	68
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	69
Métodos de investigación.....	69
Método cuantitativo	69
Método cualitativo	69
Método utilizado	70
Tipo de investigación	70
Descriptiva	70
Exploratoria.....	70
Explicativa	70
Tipo de investigación utilizada	71
Fuentes de información	71
Primaria.....	71
Secundaria	71

Terciarias.....	71
Fuentes de información utilizadas.....	72
Descripción de variables	72
Definición Conceptual	72
Definición operacional.....	73
Definición instrumental.....	73
Cuadro de variables.....	74
Población.....	76
Muestra.....	77
Instrumento de recolección de datos	78
Cuestionario	78
Interpretación de resultados	78
CAPÍTULO IV: DESARROLLO	85
Análisis.....	85
Casos de uso.....	85
Análisis detallado del software desarrollado	108
Análisis detallado del hardware requerido.....	111
Descripción detallada de los elementos de telecomunicaciones	112
Descripción detallada de la base de datos	112
Descripción detallada del personal requerido	113
Arquitectura del sistema.....	114
Arquitectura de software	115
Diseño de Interfaces.....	115

Diagrama de base de datos.....	132
Diccionario de datos.....	137
Diseño de procesos.....	150
Diseño de salidas.....	154
Diagramas UML	159
Programación	160
Entradas y salidas.....	160
Procesos	162
Validaciones.....	165
Pruebas	165
Conclusiones	172
Recomendaciones.....	173
Referencias.....	176
Apéndices.....	181

Índice de cuadros

Cuadro 1 Costos de Desarrollo	28
Cuadro 2 Costos Totales	29
Cuadro 3 Análisis FODA.....	40
Cuadro 4 Cuadro de variables	74
Cuadro 5 Niveles de confianza	77
Cuadro 6 Actores casos de uso	85
Cuadro 7 Caso de uso Crear rol	86
Cuadro 8 Caso de uso Gestionar usuarios.....	87
Cuadro 9 Caso de uso Ingresar al sistema.....	89
Cuadro 10 Caso de uso Ingresar Cliente	90
Cuadro 11 Caso de uso Ingresar Proveedor	91
Cuadro 12 Caso de uso Realizar Pedido	93
Cuadro 13 Caso de uso Crear Factura.....	94
Cuadro 14 Caso de uso cuenta por cobrar.....	96
Cuadro 15 Caso de uso Realizar orden de compra	97
Cuadro 16 Caso de uso cuenta por pagar.....	98
Cuadro 17 Caso de uso Realizar mantenimiento preventivo	100
Cuadro 18 Caso de uso Mantenimientos.....	101
Cuadro 19 Caso de uso Consultar	103
Cuadro 20 Caso de uso Crear orden de producción.....	105
Cuadro 21 Caso de uso Consultar Reportes.....	106
Cuadro 22 Hardware requerido para desarrollo	111

Cuadro 23 Hardware requerido para la implementación	111
Cuadro 24 Descripción del Hosting	112
Cuadro 25 Tabla Abonos	137
Cuadro 26 Tabla Actividad Repuesto	138
Cuadro 27 Tabla Actividades preventivas	138
Cuadro 28 Tabla Cantón	139
Cuadro 29 Tabla Cuenta por cobrar	139
Cuadro 30 Tabla Cuenta por pagar	139
Cuadro 31 Tabla Detalle orden	140
Cuadro 32 Tabla Detalle pedido	140
Cuadro 33 Tabla Distrito.....	141
Cuadro 34 Tabla Factura.....	141
Cuadro 35 Tabla Inventario	142
Cuadro 36 Tabla Lista materiales	142
Cuadro 37 Tabla Mantenimientos realizados.....	142
Cuadro 38 Tabla Maquinarias	143
Cuadro 39 Tabla Materia Prima.....	143
Cuadro 40 Tabla Movimientos	144
Cuadro 41 Tabla Opciones.....	144
Cuadro 42 Tabla Órdenes Roles	144
Cuadro 43 Tabla Órdenes de compra.....	144
Cuadro 44 Tabla Órdenes de producción.....	145
Cuadro 45 Tabla Pagos	146

Cuadro 46 Tabla Pedidos	146
Cuadro 47 Tabla Personas.....	146
Cuadro 48 Tabla Procesos.....	147
Cuadro 49 Tabla Productos.....	148
Cuadro 50 Tabla Provincias.....	149
Cuadro 51 Tabla Repuestos	149
Cuadro 52 Tabla Roles.....	149
Cuadro 53 Tabla Usuarios.....	150
Cuadro 54 Tabla Usuarios Roles	150
Cuadro 55 Prueba validar ingreso al sistema	166
Cuadro 56 Prueba validación roles usuario.....	166
Cuadro 57 Prueba agregar clientes.....	167
Cuadro 58 Prueba actualizar producto	167
Cuadro 59 Prueba ingresar nuevo pedido	168
Cuadro 60 Prueba Validar inventario en producción.....	168
Cuadro 61 Prueba Validar maquinarias disponibles	168
Cuadro 62 Prueba Descontar de inventario.....	169
Cuadro 63 Prueba creación de cuenta por cobrar	170
Cuadro 64 Prueba creación de cuenta por pagar.....	170
Cuadro 65 Prueba calcular totales factura.....	171

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Resultado pregunta 1	79
Gráfico 2 Resultado pregunta 2	80
Gráfico 3 Resultado pregunta 3	81
Gráfico 4 Resultado pregunta 4	82
Gráfico 5 Resultado pregunta 5	83
Gráfico 6 Resultado pregunta 6	84

Índice de Figuras

Figura 1 Método de desarrollo en cascada.....	51
Figura 2 Ejemplo diagrama caso de uso	53
Figura 3 Ejemplo diagrama de clases	55
Figura 4 Simbología diagrama de clases.....	55
Figura 5 Ejemplo diagrama de secuencia	57
Figura 6 Ejemplo diagrama de flujo	59
Figura 7 Simbología diagrama de flujo.....	60
Figura 8 Ejemplo Entidad Relación	63
Figura 9 Caso de uso Crear rol.....	86
Figura 10 Caso de uso Gestionar usuarios	87
Figura 11 Caso de uso Ingresar al sistema.....	89
Figura 12 Caso de uso Ingresar Cliente	90
Figura 13 Caso de uso Ingresar Proveedor	91
Figura 14 Caso de uso Realizar pedido.....	93
Figura 15 Caso de uso Crear Factura	94
Figura 16 Caso de uso cuenta por cobrar.....	96
Figura 17 Caso de uso Realizar orden de compra.....	97
Figura 18 Caso de uso cuenta por pagar	98
Figura 19 Caso de uso Realizar Mantenimiento Preventivo.....	99
Figura 20 Caso de uso Consultas y mantenimientos.....	101
Figura 21 Caso de uso Consultar	103
Figura 22 Caso de uso Crear orden de producción	105

Figura 23 Caso de uso Consultar Reportes	106
Figura 24 Arquitectura del sistema	114
Figura 25 Arquitectura de software	115
Figura 26 Pantalla – Login.....	116
Figura 27 Pantalla – Principal	116
Figura 28 Pantalla – Mantenimiento Personas.....	117
Figura 29 Pantalla – Mantenimiento Productos.....	118
Figura 30 Pantalla – Mantenimiento Maquinarias.....	119
Figura 31 Pantalla – Mantenimiento Materia Prima.....	120
Figura 32 Pantalla – Lista Actividades preventivas.....	121
Figura 33 Pantalla – Mantenimientos preventivos.....	122
Figura 34 Pantalla – Mantenimiento Roles.....	123
Figura 35 Pantalla – Gestión Usuarios.....	124
Figura 36 Pantalla – Pedidos.....	125
Figura 37 Pantalla – Factura	126
Figura 38 Pantalla – Cuentas por cobrar	127
Figura 39 Pantalla – Órdenes de compra	128
Figura 40 Pantalla – Cuentas por pagar	129
Figura 41 Pantalla – Inventario	129
Figura 42 Pantalla – Órdenes de producción	130
Figura 43 Pantalla – Lista de materiales	131
Figura 44 Pantalla – Reportes	132
Figura 45 Diagrama base de datos. Parte A	133

Figura 46 Diagrama base de datos. Parte B	134
Figura 47 Diagrama base de datos. Parte C	135
Figura 48 Diagrama base de datos. Parte D	136
Figura 49 Diagrama base de datos. Parte E	137
Figura 50 Diagrama de flujo	151
Figura 51 Diagrama de flujo – Proceso Producción	152
Figura 52 Diagrama de flujo – Órdenes de compra	153
Figura 53 Diseño de salida – Formato Factura	154
Figura 54 Orden de producción Extrusión	155
Figura 55 Orden de producción Impresión	156
Figura 56 Orden de producción Corte.....	157
Figura 57 Reporte Cuentas por Cobrar	157
Figura 58 Reporte Ventas	158
Figura 59 Reporte Inventario comprometido.....	158
Figura 60 Diagrama secuencia – Realizar pedidos	159
Figura 61 Diagrama secuencia – Crear orden producción.....	160
Figura 62 Proceso agregar persona	161
Figura 63 Procedimiento almacenado agregar persona	162
Figura 64 Vista Reporte Cuentas por Cobrar.....	162
Figura 65 Proceso calcular tipo de cambio dólar	163
Figura 66 Proceso seleccionar un producto	164
Figura 67 Validación fecha	165
Figura 68 Validación numérico.....	165

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un prototipo funcional para la producción de bolsas en la empresa Plásticos para Bolis S.A para solventar la problemática actual de la empresa el cual se desarrolló con la herramienta de desarrollos ASP.NET con el lenguaje de programación C# y el motor de base de datos SQL Server 2016.

Para la elaboración de este proyecto se definieron varios capítulos que se contemplan en este documento:

Capítulo 1: Se realizó un análisis FODA para detallar los aspectos internos y externos referentes al desarrollo del prototipo.

Capítulo 2: Se elaboró el marco teórico en el cual se describen los conceptos técnicos y de negocio que se consideran importantes para el entendimiento de este documento.

Capítulo 3: Se encuentra definido todo lo respecto a los métodos utilizados para la obtención de la información en la elaboración del proyecto.

Capítulo 4: El capítulo de desarrollo se dividió en 4 fases las cuales son: Análisis, Diseño, Programación y pruebas, en las cuales se elaboraron casos de uso, diseño de interfaces, diagrama UML, entradas, salidas y validaciones que contiene el prototipo funcional. Además, de la descripción de todas las pruebas realizadas para verificar y validar la funcionalidad del prototipo.

Introducción

Tema

Prototipo Funcional para la Producción de Bolsas en la Empresa Plásticos para Bolis S.A.

Planteamiento del problema de estudio

Actualmente la empresa controla la producción de bolsas plásticas de una forma manual, lo que puede generar diversos problemas por no contar con un sistema de información que le ayude a agilizar esos procesos. Algunos de los problemas que se presentan en la actualidad son los siguientes:

Clientes insatisfechos: Al no realizar la empresa una planificación adecuada de su producción, se ocasiona que se generen atrasos en los pedidos de sus clientes; esto conlleva a la insatisfacción de los mismos y se corre el riesgo de que busquen otro proveedor que les satisfaga su demanda de bolsas.

Poco conocimiento de la cantidad de materiales utilizados para la producción de bolsas: La Administración, actualmente, no realiza la producción de bolsas con una aproximación cercana de las cantidades que se requieren en la elaboración, además existen maquinarias en las cuales se tienen que realizar conversiones, por ejemplo, de pulgadas a milímetros, y los empleados no tienen ese conocimiento.

Ausencia de mantenimiento preventivo: La empresa no cuenta con un mantenimiento preventivo de sus maquinarias, ni un inventario de los recursos que posee en bodega. Esto ocasiona que la Administración no se percate de que hay que realizar un cambio hasta que se presente la necesidad de realizarlo, por lo que existe el riesgo de que

componentes de la maquinaria fallen, y se paralice la producción de bolsas hasta por cinco días, hasta que se adquiriera un repuesto o hasta que un especialista lo solucione.

Justificación

Actualmente, la empresa necesita una herramienta para la planificación de la producción que le pueda solucionar los diversos problemas que se generan día a día. Con la elaboración de este prototipo se espera, principalmente, disminuir el desperdicio de materia prima, agilizar la producción de tal manera que no se provoquen atrasos en los pedidos de los clientes y controlar el estado de las máquinas, calculando los tiempos de carga y realizándoles un mantenimiento preventivo para disminuir los riesgos de paro de estas.

La aplicación, además de llevar la planificación en el área de producción, también controlará los procesos de facturación, órdenes de compra, cuentas por cobrar y cuentas por pagar, lo que permitirá a la empresa llevar un mejor control de sus costos e ingresos.

Viabilidad operativa

Hay viabilidad operativa ya que se cuenta con el apoyo de la dueña de la empresa, la cual está totalmente dispuesta a automatizar procesos que actualmente se realizan de manera manual. No existirá ningún cambio en la estructura de la empresa, no obstante, el personal encargado de utilizar el prototipo tendrá que tener conocimientos básicos en computadoras y en el uso de páginas web.

Viabilidad técnica

Para el desarrollo del prototipo el sustentante dispone de una computadora personal, la cual cumple con los requerimientos mínimos para el desarrollo. Esta cuenta con las siguientes características:

- Sistema operativo Windows 10 de 64 bits.
- Procesador Intel Core i7 6500
- Memoria RAM de 8GB
- Disco duro 1TB

El software a utilizar para el desarrollo del prototipo es el siguiente:

- Microsoft Visual Studio Community 2015
- SQL Server 2016 Express Edition

La empresa cuenta con una computadora con las siguientes características:

- Sistema operativo Windows 10 de 64 bits
- Procesador Intel Core i5
- Memoria RAM de 8GB

Esta computadora cumple con los requerimientos para la utilización del prototipo.

Además, se cuenta con un internet de banda ancha de 5mb, el cual será suficiente para manipular la aplicación web.

La empresa no cuenta con un hosting, sin embargo, está dispuesta a adquirir un servicio de hosting para el alojamiento de la aplicación y la base de datos. El hosting a contratar es Smarter APS.NET en su paquete .NET ADVANCE, el cual cuenta con las siguientes características:

- Seis Host de sitios web
- Número de dominios ilimitados
- Espacio ilimitado
- Compatible con SQL SERVER 2016/ MySQL 5

- ASP.NET 4.6.1/ASP/PHP 7.x

Dados los puntos anteriores se concluye que el prototipo tiene viabilidad técnica.

Viabilidad económica

La empresa no incurrirá en gastos de equipos, sin embargo, se necesitará contratar un servicio de alojamiento para hospedar la aplicación web, el cual tiene un costo de \$4.95 al mes.

Otro costo involucrado en el desarrollo del prototipo es el del desarrollo del mismo. El precio por día de un Analista de computación (sin título), según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social es de ¢19 910,28 de acuerdo con la lista de salarios del primer periodo del 2017, que es un total de ¢2488,78 por hora. Sin embargo, la empresa no deberá hacer este gasto debido a que el desarrollo va a ser realizado gratuitamente por el sustentante. Para efectos informativos, se presenta el siguiente cuadro con los costos de desarrollo, en caso de que la empresa hubiera tenido que realizarlos.

Cuadro 1 Costos de Desarrollo

Etapas	Horas	Total
Análisis	60	¢96 222
Diseño	70	¢112 259
Programación	160	¢256 592
Pruebas	30	¢48 111
Total	400	¢641 480

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2 Costos Totales

Servicio	Precio
Smarter ASP.NET / Advance	4.95\$ por mes

Fuente: Elaboración propia.

Dado lo anterior, se puede concluir que el prototipo tiene la viabilidad económica.

Viabilidad legal

Se cumple con el licenciamiento respectivo, ya que se empleará Visual Studio 2015 y SQL SERVER 2016 en su versión Express, los cuales son de carácter gratuito. Con respecto a los datos de la empresa, tanto de clientes como proveedores, solo se manipularán con el fin de utilizarlos durante el desarrollo del proyecto. Esta información delicada no se divulgará a terceras personas, se respeta la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley 8968).

Se respetará la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley N° 6683), la cual protege a los autores intelectuales y sus obras ya que se mencionarán en las respectivas citas bibliográficas y en las referencias; además la organización donde se desarrollará el proyecto no distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador y solamente se utilizará para los fines para los cuales será desarrollado.

Dado lo anterior, el prototipo tiene la viabilidad legal para ser desarrollado.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional de una aplicación web para la producción de bolsas en la empresa Plásticos para Bolis.

Objetivos específicos

- Identificar y analizar los requerimientos de la empresa para el desarrollo del prototipo.
- Diseñar la arquitectura de software, arquitectura de sistema, interfaces gráficas y base de datos, de acuerdo con los requerimientos de la empresa.
- Programar el prototipo con base en el análisis y diseño previamente definidos.
- Ejecutar las pruebas para validar y verificar el correcto funcionamiento del prototipo.

Alcances

Alcance funcional

El prototipo contará con diferentes módulos, los cuales se detallarán a continuación:

Órdenes de producción

En este módulo se realizarán las órdenes de producción, las cuales se trabajarán por medio de pedidos. Al momento de realizar la orden, se indicará el producto con sus especificaciones técnicas, el número de pedido, el cliente, la cantidad, la fecha, materia prima y el tipo de maquinaria a utilizar.

Mantenimiento preventivo

En este módulo se llevará un control de las maquinarias, donde se tendrá una lista de actividades de los mantenimientos a realizar a cada máquina, ocasionados por su constante uso. Se muestra la fecha de la última vez que se realizó un mantenimiento y la próxima fecha en que se tendrá que volver a realizar. Este módulo enviará notificaciones una semana

antes al correo electrónico cuando la fecha se acerque. Además, se va a indicar el tiempo de caducidad de los componentes para que estos sean oportunamente cambiados.

Pedidos

El módulo permitirá la organización de pedidos que realizan los clientes, dichos pedidos pasarán a una lista para su producción y se ordenarán por prioridad de fecha. El pedido manejará estados que le permitan al usuario estar al tanto si un determinado pedido está pendiente, en proceso, o completado.

Inventario

Se manejarán tres tipos de inventario, los cuales son:

- Inventario de materia prima: En este inventario se ingresará la materia prima principalmente por medio de las compras a los proveedores.
- Inventario producto terminado: En este inventario se almacenará la producción realizada de los productos solicitados. Una vez que se complete una orden de producción el producto se almacenará en este inventario.
- Inventario de repuestos: En este inventario es donde se va a almacenar los diferentes tipos de repuestos necesarios para prevenir el mal funcionamiento de alguna máquina.

Órdenes de compra

En este módulo se realizarán los pedidos de compra a los proveedores, donde se le indicará la fecha, el tipo de producto y la cantidad. Después de realizar el pedido se emitirá un correo electrónico al proveedor con la orden.

Cuentas por pagar

En este módulo se llevará un control de las fechas en las que se adquirió la materia prima y la fecha en la que se deberá realizar el pago.

Facturación

En este módulo se podrán emitir facturas de las compras de los clientes, donde se podrá detallar los productos vendidos, además de permitir elegir el tipo de moneda (colones o dólares) y si va a ser cancelada a contado o a crédito. Una vez completada la acción de facturar, esta se almacenará en el sistema y se imprimirá.

Cuentas por cobrar

En este módulo, se llevará un control de la totalidad de clientes que poseen saldos pendientes, se muestra el monto, plazo y antigüedad de la deuda. Se envía una alerta por medio de correo electrónico cada vez que dicho plazo exceda la política contable de crédito. Cada vez que el cliente realice un pago, este módulo emitirá un recibo que se descontará a la cuenta total.

Seguridad

La seguridad de acceso al sistema se manejará por medio de una autenticación de usuarios, permite así solo el ingreso al sistema del personal asignado. Además, se manejarán roles de usuario para limitar el acceso a ciertos módulos de la aplicación.

Mantenimiento

Se realizarán las acciones básicas, dentro de las cuales se encuentran inserción, modificación y desactivación. Esto se realizará para clientes, proveedores, usuarios, productos, maquinarias, materiales, repuestos e inventario.

Reportes

En este módulo se generarán y visualizarán los diferentes reportes desarrollados, los cuales se podrán filtrar dependiendo de los parámetros colocados, además de permitir la exportación a PDF y Excel para la manipulación del usuario.

Consultas

En este módulo se podrá realizar las siguientes consultas:

- Clientes: por nombre, apellidos, cédula o email.
- Proveedores: por nombre, cédula jurídica, email, categoría.
- Pedidos: por número de pedido o por fecha.
- Facturación: por número de factura, fecha o cliente.
- Inventario: por código, nombre o categoría.
- Productos: por código o por nombre.
- Maquinarias: por código.

Alcance tecnológico

El prototipo será una aplicación web, la cual se desarrollará con ASP.NET y el lenguaje de programación C#, utilizando la herramienta Visual Studio Community 2015. Al ser una aplicación web, el diseño se manejará utilizando HTML 5 y CSS. En cuanto a la base de datos, se utilizará SQL SERVER 2016 Express Edition, la cual es gratuita.

Requerimiento de hardware:

Características del computador para el desarrollo:

- Sistema operativo Windows 10 de 64 bits
- Procesador Intel Core i7 6500

- Memoria RAM de 8GB
- Disco duro 1TB

Características del posible computador para la utilización del prototipo:

- Sistema operativo Windows 10 de 64 bits
- Procesador Intel Core i5
- Memoria RAM de 8GB

Al ser una aplicación web, esta se puede acceder desde cualquier dispositivo con internet y navegador web. La empresa posee una conexión de banda ancha de 5 MB, por lo tanto no tiene que hacer el gasto de contratar algún servicio de internet.

Alcance metodológico

Como alcance se planea desarrollar el prototipo funcional siguiendo la metodología de desarrollo del ciclo de vida del software. Es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida, la cual contemplará las fases de Análisis, Diseño, Programación y Pruebas. Para efectos de este prototipo no se contemplará la implementación del sistema, documentación, manuales ni capacitación.

- Análisis: Según Pressman (2010), “el análisis de los requerimientos da como resultado la especificación de las características operativas del software, indica la interfaz de éste y otros elementos del sistema, y establece las restricciones que limitan al software” (p. 127).
- Diseño: Según Pressman (2010), “el objetivo del diseño es producir un modelo o representación que tenga resistencia funcionalidad y belleza. El modelo de diseño

proporciona detalles sobre arquitectura de software, estructura de datos, interfaces y componentes que se necesitan para implementar el sistema” (p. 183).

- Programación o codificación: De acuerdo con Ble (s.f.), la codificación es donde se traduce el diseño en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente (p. 30).
- Pruebas: Según Pressman (2010), una prueba “es un conjunto de actividades que pueden planearse por adelantado y de manera sistemática. Por esta razón, se debe definir un conjunto de pasos que incluyen métodos de prueba y técnicas de diseño de casos de prueba específicos” (p. 384).

Limitaciones

Para la creación del prototipo funcional para la producción de bolsas plásticas, no se encontraron limitaciones significativas que puedan conllevar al fracaso del proyecto.

Antecedentes

En el mercado existe una variedad de sistemas de producción, facturación e inventarios, entre otros que se pueden conseguir en modo de pago de licencias. Estas licencias son costosas, y la empresa no cuenta con el presupuesto suficiente para la compra de estos sistemas. Además, estos sistemas no están hechos a la medida y puede que no incluyan todos los módulos que la empresa requiere. Ejemplos de software que se pueden adquirir:

- **Softland ERP, Solución Industrial:** Según Softland (s.f.), “es un software de gestión empresarial, para la pequeña, mediana y gran empresa que integra diferentes

áreas. Entre los módulos que poseen están: Producción y costos, Administración del producto, Maestro de producción y requerimientos de materiales” (p. 1).

- **Alegra:** Según Alegra (s.f.):

Es un programa de contabilidad y de facturación, diseñado para gerentes. Entre los módulos que contiene están: Facturas, Cotizaciones, Pagos recibidos, Recordatorios a clientes, Pagos recibidos, Control de inventario entre otros. El precio de la versión más económica (PYME) es de 25\$ al mes. Igualmente dispone soporte técnico (p.1).

El prototipo que se propone desarrollar está hecho a la medida, por lo que cumplirá con los requerimientos específicos de la empresa. La empresa no tiene que adaptarse al software, lo que facilitará su uso diario. Este desarrollo contemplará diferentes módulos, que van desde las órdenes de producción hasta facturación y manejo del inventario, entre otros. Si la empresa comprara o contratara algún servicio de software similar, este tendría un costo muy elevado, a diferencia del prototipo propuesto, donde solo se deberá costear un servicio de alojamiento.

Beneficios esperados

Directos

1. Con el desarrollo del prototipo funcional, la empresa tendrá una forma más organizada y segura de administrar la información.
2. Se tendrá mayor exactitud de las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar, por lo tanto, generará un mejor proceso al tener un mejor control.
3. Ahorro de materia prima al llevar un orden en los requerimientos de cada producto para evitar el desperdicio.

4. Disminución del riesgo de la paralización de la producción por culpa de algún fallo en alguna maquinaria.

Indirectos

1. Aumento en la eficiencia de entregar los pedidos a los clientes, lo cual genera un mayor grado de satisfacción para que los clientes sigan adquiriendo los productos de la empresa.

Referencia Institucional

Reseña Histórica

La empresa Plásticos para Bolis SG, S.A. se fundó en el año 2000 enfocada en el mercado de bolsas plásticas para bolis. Todo comenzó como una idea en la que sus actuales propietarios Hazel Guzmán Espinoza y Sergio Gaitán Aguirre, después de trabajar varios años en la fábrica de plásticos Meli S.A., quedaron desempleados debido a la quiebra de la misma. Ante esto, decidieron comprarle a su antiguo jefe 2 máquinas para la elaboración de bolsas para bolis y con esto formaron la sociedad. Conforme fueron incursionando en ese mercado adquirieron 6 máquinas más, entre las que se encuentran máquinas extrusoras, cortadoras, una imprenta y un molino para la elaboración de bolsas recicladas. Actualmente, no solo se enfoca en la fabricación de bolsas para boli, sino que se fabrican bolsas para helados de palito, bolsas para bolihelados, bolsas tipo camiseta (material reciclado) y bolsas para gelatina. Todas estas con la posibilidad de ser impresas con los gustos y preferencias del cliente.

Misión

Comercializar productos plásticos, personalizados y de la más alta calidad para satisfacer las necesidades del mercado.

Visión

Ser el más eficiente elaborador y distribuidor de productos plásticos, adquiriendo nuevas máquinas para satisfacer la creciente demanda de nuestros clientes.

Valores

- Respeto: La empresa se enfoca en una actitud responsable hacia la sociedad, así como a nuestros colaboradores y clientes, en donde el cliente siempre tiene la razón.
- Compromiso: Nos comprometemos a satisfacer las expectativas de nuestros clientes y compañeros de trabajo, entregamos resultados a tiempo y cuidamos los detalles.
- Creatividad: Nos adelantamos a nuevas demandas en el mercado y a los nuevos deseos de nuestros clientes, para crear formas nuevas y rentables de satisfacción.
- Calidad: Nuestros estándares están basados en las necesidades que el cliente requiere.
- Honestidad: Nos guiamos por la sinceridad y la coherencia de nuestras acciones dentro de un marco de franqueza y transparencia.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO

En este capítulo se van a detallar los aspectos internos y externos referentes al desarrollo del prototipo funcional, mediante el diagnóstico del análisis FODA.

Análisis FODA

Ponce (2006) menciona que el análisis FODA “consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna y externa de una organización o producto.” (Párr. 5). Este permite obtener una perspectiva general de la situación actual para tomar decisiones acordes con los objetivos planteados.

Variables del análisis FODA

a) Fortalezas. Según Ramírez (s.f.):

Es algo en lo que la organización es competente, se traduce en aquellos elementos o factores que estando bajo su control, mantiene un alto nivel de desempeño, generando ventajas o beneficios presentes y claro, con posibilidades atractivas en el futuro. (p. 55).

b) Debilidades. Según Ramírez (s.f.), “significa una deficiencia o carencia, algo en lo que una organización o producto es vulnerable, denota una desventaja ante la competencia, con posibilidades poco atractivas para el futuro.” (p. 55).

c) Oportunidades. De acuerdo con Ramírez (s.f.), “son aquellas circunstancias externas del entorno que son potencialmente favorables y pueden ser cambios o tendencias que se detectan y que pueden ser utilizados.” (p. 55).

d) Amenazas. Ramírez (s.f.) menciona que “Son factores negativos externos al entorno, que ponen en riesgo el alcanzar los objetivos establecidos.” (p. 56).

Análisis FODA del prototipo

A continuación se presenta una matriz con el análisis FODA del prototipo funcional con la descripción clara de cada elemento incluido.

Cuadro 3 Análisis FODA

Fortalezas	Debilidades
F1. Adaptado a las necesidades de la empresa.	D1. Faltante de módulo para gestionar costos.
F2. Fácil de utilizar e intuitivo.	D2. Dependencia de la conexión de internet.
F3. Ayuda en la toma de decisiones.	D.3 Personal sin conocimiento en técnicos en informática.
F4. Seguridad y respaldo de la información.	
F5. El sistema es multiplataforma.	
Oportunidades	Amenazas
O1. Mejorar la imagen de la empresa.	A1. Competencias con herramientas similares.
O2. Capacidad de agregar nuevos módulos.	A2. Resistencia al cambio.
O3. Ganar competitividad en el mercado.	A3. Continuidad del negocio.

Fuente: Elaboración propia.

Fortalezas

- F1. Adaptado a las necesidades de la empresa: El prototipo funcional estará adaptado a los requerimientos específicos de la empresa Plásticos las Bolis S.A., por lo tanto, esta no tendrá que adaptarse al software ya que la funcionalidad del sistema estará acoplado a los procesos de la compañía y no habrá información o módulos innecesarios.
- F2. Fácil de utilizar e intuitivo: El prototipo será de fácil manejo al ser desarrollado en un ambiente Web, por lo que no es necesario tener grandes conocimientos en computación. Igualmente, se aplicarán los principios de diseño de interfaces como la familiaridad para que el usuario se sienta cómodo, además contará con iconos representativos para cada interacción y menús de fácil acceso.
- F3. Ayuda en la toma de decisiones: Al disponer de la información más organizada y precisa a como se procesaba anteriormente de forma manual, se facilita la creación de reportes, gráficos e informes que ayudarán a la empresa a estar atentos su situación actual, mejorando la toma de decisiones a partir de los resultados.
- F4. Seguridad y respaldo de la información: El sistema contará con un respaldo de los datos que evita el riesgo de pérdidas de información que puede causar el manejo de la información de forma manual. Igualmente, tendrá un módulo de autenticación por roles, el cual controla quiénes pueden acceder al sistema, así como conocer cuál usuario realiza una inserción o modificación en la base de datos y que por ninguna razón puedan eliminar algún registro definitivo de la información almacenada.

- F5. El sistema es multiplataforma: Una de las ventajas de ser una aplicación Web es que se podrá acceder desde cualquier computador sin importar el sistema operativo, solo basta con una conexión a internet y un navegador web compatible con HTML5, con posibilidad de acceder a la aplicación por medio de dispositivos móviles o tabletas.

Debilidades

- D1. Faltante de módulo para gestionar costos: Dado el tiempo que se tiene para terminar el proyecto, se tuvieron que quitar características para gestionar los costos que genera cada proceso de producción o mantenimiento de maquinarias, que a la empresa le hubiera gustado controlar.
- D2. Dependencia de la conexión de internet: El prototipo, al ser una aplicación Web, es necesario disponer de una conexión a internet, por lo que la empresa depende de servicios de terceros y se tiene el riesgo de que estos fallen ocasionalmente, lo que haría imposible el uso del sistema.
- D2. Personal sin conocimiento técnico en informática: Dado el caso de que se presente algún error o fallo que interrumpa la continuidad del sistema, el personal de la empresa Plásticos para Bolis S.A. no posee el conocimiento necesario para solucionar ese tipo de problemas, por lo que tendrían que depender de la disponibilidad del desarrollador para solucionarlos. Esto pone en riesgo la continuidad del sistema.

Oportunidades

- O1. Mejorar la imagen de la empresa: Uno de los alcances del desarrollo de este prototipo es mejorar los tiempos de entrega de los pedidos, consultas de inventario y facturación, entre otros. Al ser más eficientes, los clientes estarán más satisfechos con la compra de los productos en la empresa Plásticos para Bolis S.A; con esto la imagen de la empresa se verá beneficiada.
- O2. Capacidad de agregar nuevos módulos: Con la finalización del prototipo funcional la empresa podría evaluar la opción de automatizar otros procesos. Con este sistema se podrá expandir las funcionalidades sin necesidad de obtener otro software nuevo, ya que facilitaría procesos como el acceso a los datos, el diseño de interfaces y la seguridad, entre otros.
- O3. Ganar competitividad en el mercado: Con la implementación del sistema la empresa Plásticos para Bolis S.A tendrá una mejor administración de la información y recursos, con ello ganaría competitividad al diferenciarse de otras empresas similares que no manejen sistemas de información.

Amenazas

- A1. Competencias con herramientas similares: En Costa Rica existen muchas empresas de consultoría que disponen de sistemas listos para implementar o desarrollar a la medida, y con esto que existe la amenaza de que alguna compañía de software trate de venderle un producto a un buen precio, poniendo en riesgo la continuidad que le dé Plásticos para Bolis S.A. al prototipo desarrollado.

- A2. Resistencia al cambio: Existe el riesgo de que algún personal de la empresa presente resistencia al cambiar los procesos con los que están acostumbrados a trabajar, o simplemente no se lleven bien con la tecnología y nunca había interactuado con algún sistema similar. Dependiendo de la cantidad de usuarios que no logran adaptarse al uso del nuevo sistema, puede llevar a que la empresa decida no seguir utilizando el prototipo funcional.
- A3. Continuidad del negocio: La empresa Plásticos para Bolis S.A. no cuenta con el presupuesto para resguardar la información en caso de presentarse una caída del sistema o daños provocados a los equipos por factores externos como incendios o inundaciones. Lo anterior puede generar la caída del sistema y pérdida de información.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describirán todos los conceptos y definiciones que se consideran importantes para la comprensión de este documento.

Conceptos técnicos

Datos

Norton (2006) define datos como “hechos o piezas individuales de información que por sí mismos no tienen mucho sentido para las personas. El trabajo principal de una computadora es el de procesar estas pequeñas piezas de datos de distintas maneras convirtiéndolas en información útil” (p. 25).

Un ejemplo de dato puede ser un número de teléfono o un nombre que por sí solos no tienen ninguna utilidad, de ahí la necesidad de convertir los datos en información.

Información

La autora Dip (2008) menciona que la información “es el conjunto de datos procesados en forma significativa, ordenados y con una secuencia lógica sobre algún suceso o hecho de importancia. En cuanto más información es procesada se adquiere el conocimiento necesario para una toma de decisiones correcta” (párr. 4).

De acuerdo con la figura 1, se muestra cómo un conjunto de datos puede organizarse para convertirse en información que puede ser utilizada.

Sistema de Información

Whitten, Bentley y Dittman (2004), citados por Duménigo (2012), catalogan un sistema de información como “un conjunto de personas, datos, procesos y tecnología de la

información que interactúan para recoger, procesar, almacenar y proveer la información necesaria para el correcto funcionamiento de la organización” (párr. 6).

Hardware

Según Norton (2006):

Los dispositivos mecánicos que conforman la computadora se llaman hardware. El hardware es cualquier parte de la computadora que se puede tocar. El hardware de una computadora consiste en dispositivos electrónicos interconectados que puede utilizar para controlar la operación, además de los datos de entrada y de salida, de una computadora (p. 25).

Software

De acuerdo con Norton (2006):

El software es un conjunto de instrucciones que hace que la computadora realice tareas. En otras palabras, el software le dice a la computadora lo que debe hacer. Algunos programas ayudan a que la computadora realice tareas y administre sus propios recursos. Existen otros tipos de programas para el usuario que le permiten realizar distintas tareas, por ejemplo, la creación de documentos (p. 25).

Aplicación web

El presente proyecto consistirá en la elaboración de una aplicación web. Luján (2002) describe una aplicación web como:

Un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se

comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones (p. 48).

HTML

Según Luján (2002), HTML “es un lenguaje de marcas (etiquetas) que se emplea para dar formato a los documentos que se quieren publicar en la WWW. Los navegadores son capaces de interpretar las etiquetas y mostrar los documentos con el formato deseado” (p. 91). Se utilizará HTML5 para la creación de las estructuras de las páginas web.

Con HTML se elaborará toda la estructura de la página web, para facilitar la presentación de la información y el contenido multimedia.

CSS

W3C (s.f.) define CSS (Hojas de Estilo en Cascada) como:

Un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura (Párr. 1).

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. (...) CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento (Párr.2).

Con CSS se definirá el diseño y el estilo de la aplicación web, los estilos se aplican en cada etiqueta HTML definidas previamente.

ASP.NET

Microsoft (2007):

ASP.NET es un modelo de desarrollo Web unificado que incluye los servicios necesarios para crear aplicaciones Web empresariales con el código mínimo. ASP.NET forma parte de .NET Framework y al codificar las aplicaciones ASP.NET tiene acceso a las clases en .NET Framework. El código de las aplicaciones puede escribirse en cualquier lenguaje compatible con el Common Language Runtime (CLR), entre ellos Microsoft Visual Basic, C#, JScript .NET y J#. Estos lenguajes permiten desarrollar aplicaciones ASP.NET que se benefician del Common Language Runtime, seguridad de tipos, herencia, etc. (Párr. 1).

C#

C# es un lenguaje orientado a objetos simple, elegante y seguro. Está diseñado para crear de manera rápida y fácil aplicaciones .NET, incluyendo servicios Web y aplicaciones Web ASP.NET.

Microsoft (2017) menciona que:

C# es un lenguaje de programación que se ha diseñado para compilar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Las numerosas

innovaciones de C# permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y mantener la expresividad y elegancia de los lenguajes de estilo de C (Párr. 1).

Visual Studio

De acuerdo con Microsoft (s.f.):

Visual Studio es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C# y Visual C++ utilizan todos el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes utilizan las funciones de .NET Framework, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML (Párr.1).

Para la elaboración de este prototipo se utilizará el modelo de desarrollo Web ASP.NET con lenguaje de programación C# en la herramienta de desarrollo Visual Studio 2015.

.NET Framework

.NET Framework es una plataforma de desarrollo para compilar aplicaciones para la Web, Windows, Windows Phone, Windows Server y Microsoft Azure.

Con .NET Framework se pueden usar diferentes lenguajes de programación, incluidos C#, F# y Visual Basic. Además proporciona servicios, como la administración de memoria, opciones de seguridad y la implementación de aplicaciones.

Framework

Acens (s.f.) explica que framework “es un conjunto de archivos y bibliotecas que facilitan la creación de aplicaciones, ya que incorporan funcionalidades ya desarrolladas y probadas, implementadas en un determinado lenguaje de programación” (p. 3).

El objetivo principal de todo framework es facilitar las cosas a la hora de desarrollar una aplicación, haciendo que el programador se centre en el verdadero problema y no olvidarse de implementar funcionalidades que son de uso común.

Bootstrap

De acuerdo con Raiola networks (s.f.), Bootstrap es:

Un framework CSS que permite dar forma a un sitio web mediante librerías CSS que incluyen tipografías, botones, cuadros, menús y otros elementos que pueden ser utilizados en cualquier sitio web.

Bootstrap es una excelente herramienta para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas (Párr. 3).

Para este proyecto se utilizó el framework Bootstrap en la versión v3.3.7+1 para facilitar la creación del diseño de la aplicación y la compatibilidad con los diferentes tamaños de dispositivos y pantallas en donde se va a acceder a la aplicación.

Método de desarrollo en cascada

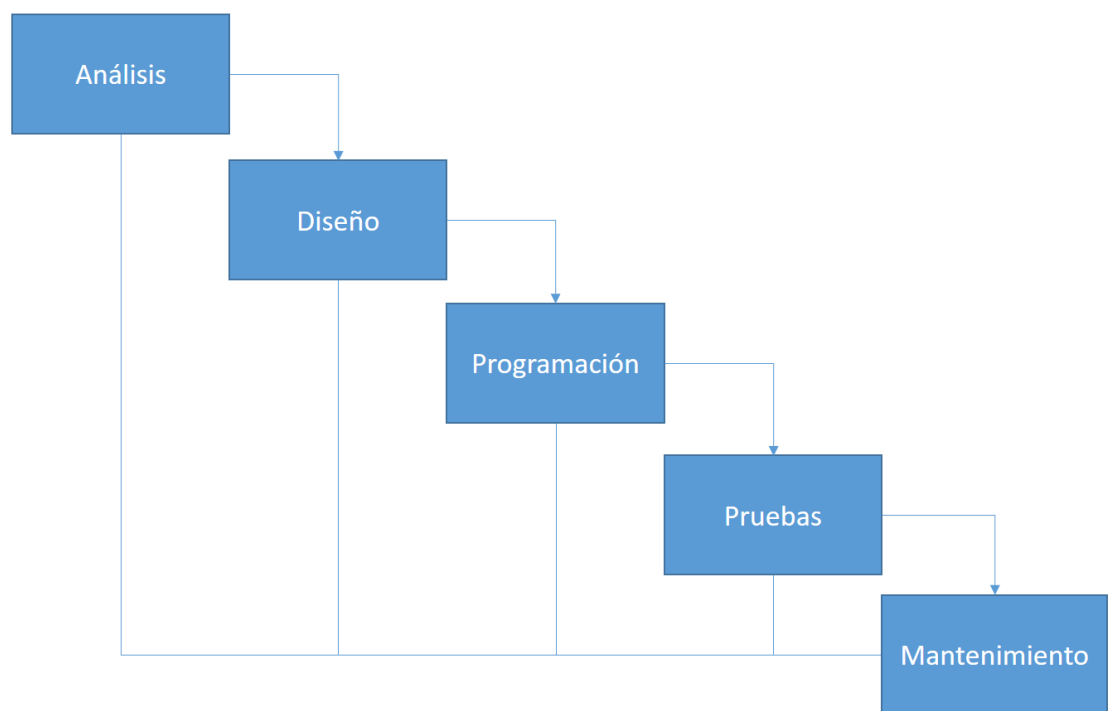
De acuerdo con Ble (2010), el modelo en cascada:

Está basado en el ciclo convencional de una ingeniería y su visión es muy simple: el desarrollo de software se debe realizar siguiendo una secuencia de fases. Cada etapa tiene un conjunto de metas bien definidas y las actividades

dentro de cada una contribuyen a la satisfacción de metas de esa fase o quizás a una subsecuencia de metas de la misma (p. 29).

Este método de desarrollo contempla las etapas de Análisis, Diseño, programación, pruebas y mantenimiento, de tal forma que para iniciar una nueva etapa se debe terminar la anterior. Así se observa en la figura 1.

Figura 1 Método de desarrollo en cascada



Fuente: Elaboración propia.

Se trabajará con el método de desarrollo en cascada en las etapas de Análisis, Diseño, Programación, y Pruebas. Para efectos de este prototipo no se realizará mantenimiento una vez implementado el sistema.

Análisis

Según Pressman (2010), “el análisis de los requerimientos da como resultado la especificación de las características operativas del software, indica la interfaz de éste y otros elementos del sistema, y establece las restricciones que limitan al software” (p. 127).

Caso de Uso

De acuerdo con Fowler y Scott (1999) “Un caso de uso es una interacción típica entre el usuario y el sistema con el fin de lograr cierto objetivo” (p. 20), son descripciones de la funcionalidad del sistema. El tamaño de los casos de uso puede variar considerablemente, no es necesario detallarlos, bastan con uno o dos párrafos con texto descriptivo.

Se elaborarán casos de uso para describir los procesos o pasos que se van a seguir al realizar las acciones principales del prototipo funcional, para facilitar la tarea de programación.

Diseño

Según Pressman (2010), “el objetivo del diseño es producir un modelo o representación que tenga resistencia funcionalidad y belleza. El modelo de diseño proporciona detalles sobre arquitectura de software, estructura de datos, interfaces y componentes que se necesitan para implementar el sistema” (p. 183).

UML

Es un lenguaje unificado de modelado, según Talledo (2015) “se trata de un estándar que se ha adoptado a nivel internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software.” (p. 79).

Existen 13 tipos de diagramas UML, entre los cuales están:

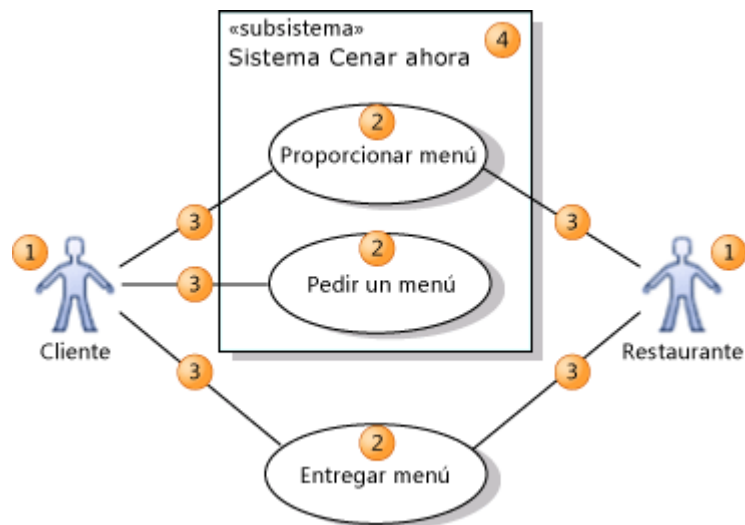
- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de Objetos.
- Diagrama de despliegue.
- Diagrama de paquetes.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de estados.

A continuación se detallarán los diagramas UML más usados.

Diagrama de casos de uso

Representa a los actores y cómo estos interactúan con los procesos en el uso del sistema de información. En la figura 2 se puede visualizar un diagrama de caso de uso, de un ejemplo de un cliente y un restaurante.

Figura 2 Ejemplo diagrama caso de uso



Fuente: <https://goo.gl/P4omA8>.

En UML los actores son representados por un stick man y los procesos en un óvalo horizontal.

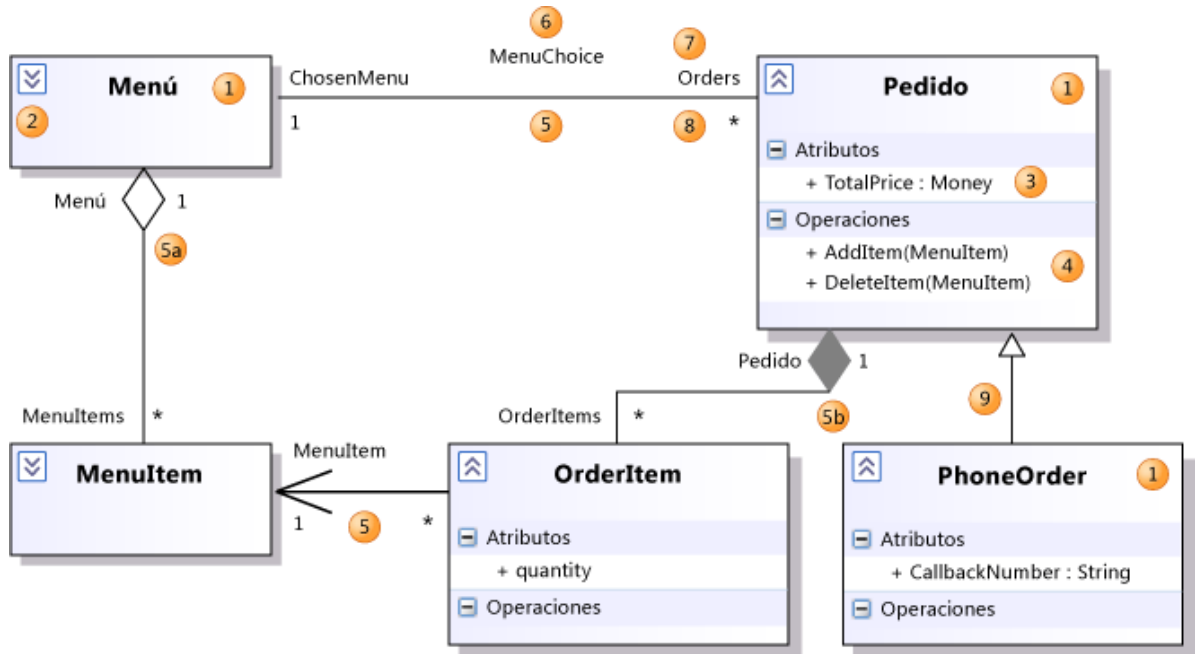
Diagrama de clases

De acuerdo con Flores (s.f.):

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro. En un diagrama de clases se pueden distinguir principalmente dos elementos: clases y sus relaciones de los principales objetos del sistema (p. 2).

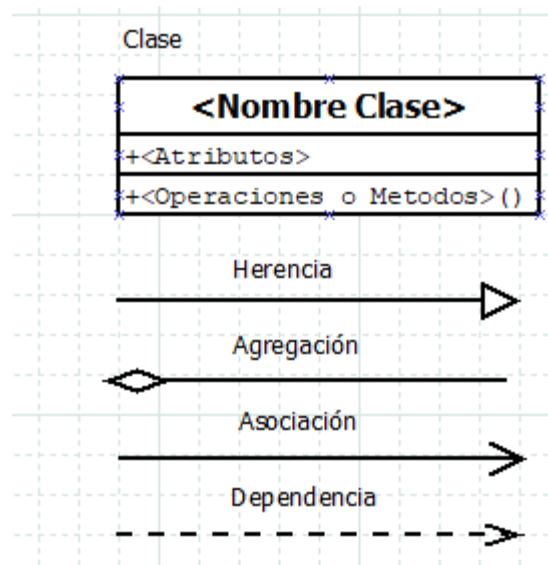
En la figura 3 se muestra un ejemplo de un diagrama de clases relacionado a un proceso de pedido.

Figura 3 Ejemplo diagrama de clases



Fuente: <https://goo.gl/b1ybQC>

Figura 4 Simbología diagrama de clases



Fuente: Elaboración propia.

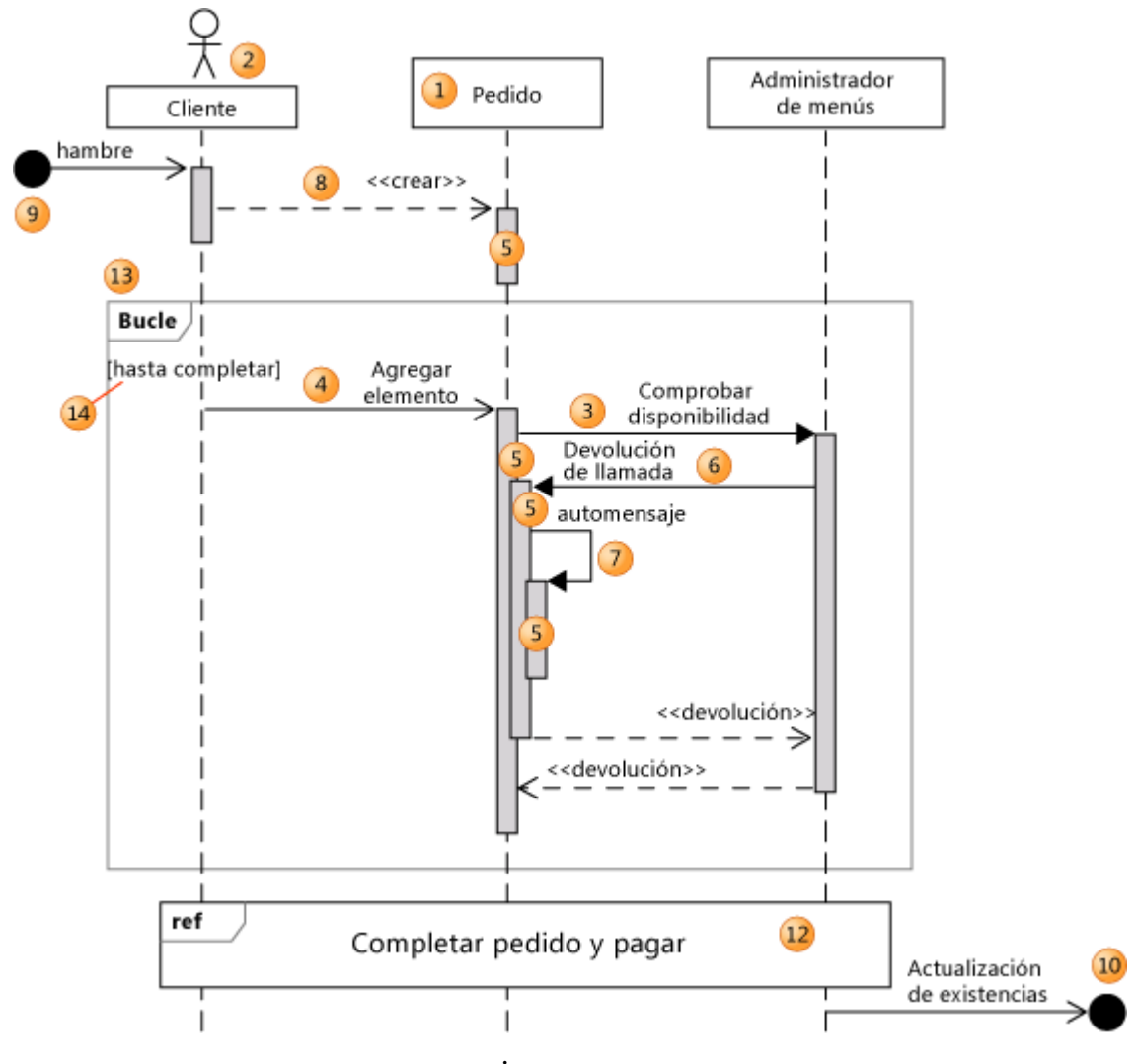
Diagrama de secuencia

De acuerdo con Marco et al. (2010):

El diagrama de secuencia es uno de los diagramas que permiten modelar el comportamiento dinámico del sistema. Permite definir cómo interactúan y colaboran los diferentes elementos del software que se tiene que desarrollar con el fin de llevar a cabo las funcionalidades del sistema (p.186).

En la figura 5 se muestra un ejemplo de la secuencia que sigue un usuario para realizar un pedido, se detallan los pasos de cómo se realiza el proceso.

Figura 5 Ejemplo diagrama de secuencia

Fuente: <https://goo.gl/sXGwbD>

Arquitectura de Software

De acuerdo con el Software Engineering Institute, citado por Cervantes (2010), la Arquitectura de Software se refiere a “las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos.” (Párr. 3).

La Arquitectura de software es un diagrama de alto nivel que refleja la estructuración del sistema cuyo propósito es satisfacer los atributos de calidad en los campos de desempeño, seguridad y escalabilidad, además de servir como guía en el desarrollo.

Interfaces gráficas

Lewis y Rieman (1993), citados por Champy (2012), mencionan que las interfaces gráficas de usuario (GUI) “son aquellas que incluyen cosas como menús, ventanas, teclado, ratón, los *beeps* y algunos otros sonidos que la computadora hace, en general, todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el hombre y la computadora” (Párr.3).

La interfaz es la intermediaria entre el hombre y la máquina, la cual facilita la comunicación e interacción entre ambos. Una interfaz bien diseñada debería guiar y facilitar el trabajo a los usuarios.

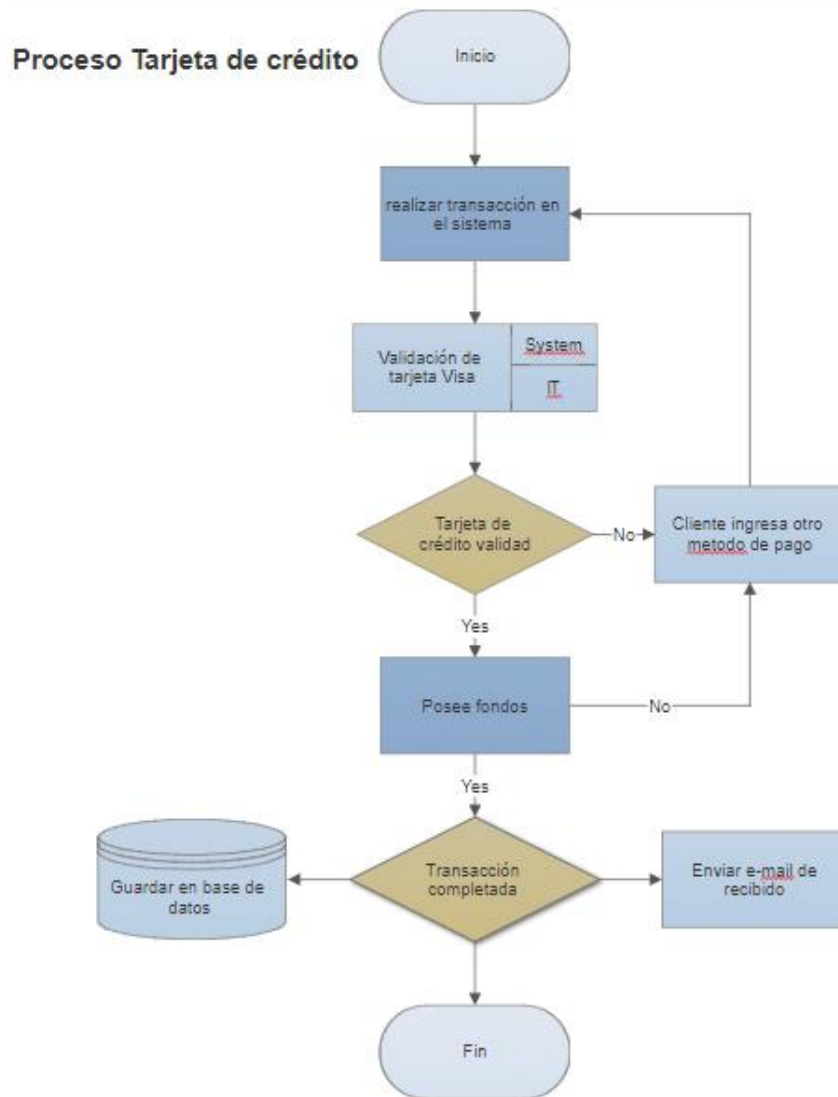
Diagrama de flujos

De acuerdo con Manene (2013):

Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo. (Párr. 1).

El diagrama de flujo debe ilustrar los procesos que se deben seguir para lograr un resultado específico; todo diagrama debe construirse de arriba hacia abajo y tener un inicio y un fin (ver figura 6).






Figura 6 Ejemplo diagrama de flujo



Fuente: <https://goo.gl/HQN1QS>

En la figura 8 se puede apreciar un ejemplo de un diagrama de flujo de un proceso de método de pago mediante tarjetas de crédito. En la figura 7 se explica la simbología de los diagramas de flujo.

Figura 7 Simbología diagrama de flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente: <https://goo.gl/XoA5Mq>

Base de datos

Cobo (s.f.) define una base de datos como “un conjunto de datos almacenados sin redundancias innecesarias en un soporte informático y accesible simultáneamente por

distintos usuarios y aplicaciones. Los datos deben de estar estructurados y almacenados de forma totalmente independiente de las aplicaciones que la utilizan.” (p. 7).

La base de datos es el repositorio donde vamos a guardar todos los datos e información. En este proyecto se va a utilizar la base de datos Microsoft SQL Server en su versión Express.

Sistema gestor de base de datos (SGBD)

Según Cobo (s.f.) “un sistema de gestión de bases de datos es un software o conjunto de programas que permite crear y mantener una base de datos. El SGBD actúa como interfaz entre los programas de aplicación y el sistema operativo.” (p. 7).

Este software permite definir, construir y manipular las bases de datos, además de proporcionar de manera eficiente el almacenamiento y recuperación de la información de la base de datos. Para efectos de este prototipo se utilizará el SGBD SQL Server Management Studio.

SQL

De acuerdo con Osorio (2008), “el lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un estándar informático corrientemente utilizado para definir, modificar, gestionar datos y controlar como se realizan cambios en las bases de datos” (p. 91).

Las instrucciones SQL se dividen en tres categorías:

- DML: Son las instrucciones que se utilizan para la recuperación o manipulación de los datos.
- DDL: Es la parte de SQL que se usa para definir datos y objetos de datos.

- DCL: Son los comandos SQL que se usan para conceder o denegar permisos sobre los objetos de las bases de datos.

Con las instrucciones SQL se va a definir la estructura de la base de datos y manipulación de los datos, agregando, modificando y consultando la información.

SQL Server Management Studio

Microsoft (2016) define SQL Server Management Studio (SSMS) como:

Un entorno integrado para obtener acceso, configurar, administrar y desarrollar todos los componentes de SQL Server. SSMS combina un amplio grupo de herramientas gráficas con una serie de editores de script enriquecidos que permiten a desarrolladores y administradores de todos los niveles obtener acceso SQL Server (Párr. 1).

Modelo Entidad Relación

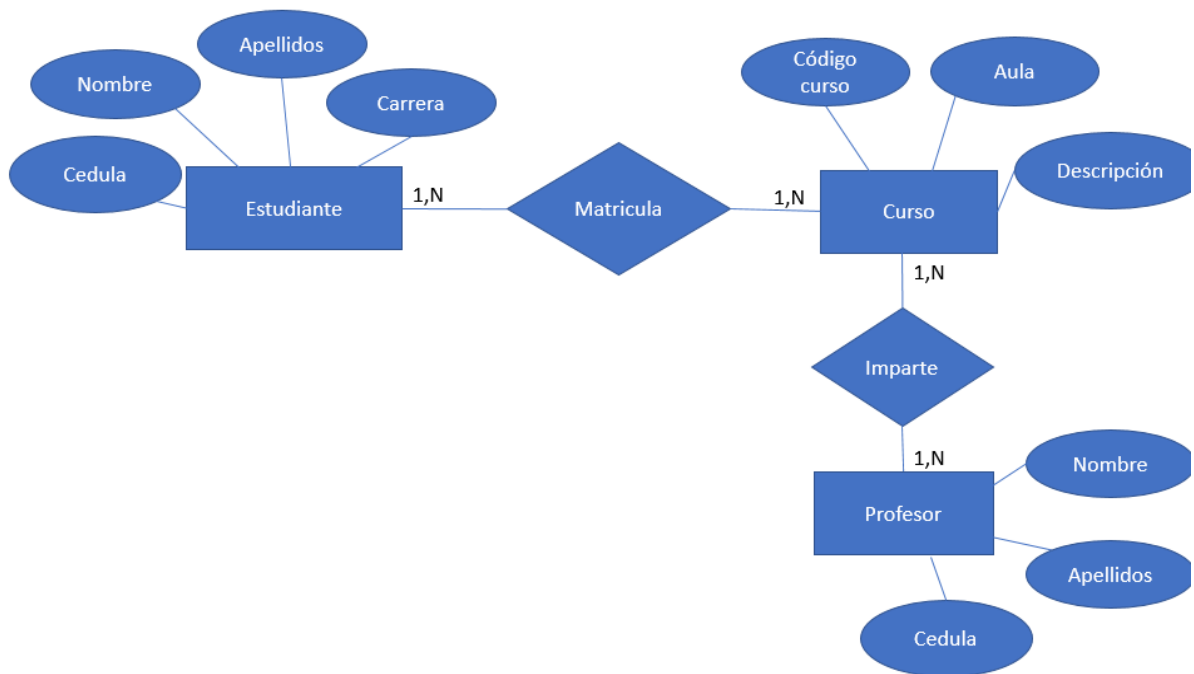
De acuerdo con Osorio (2008), el Modelo Entidad Relación “consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y de unas relaciones entre estos objetos. Se le utiliza para esquematizar la estructura lógica general de lo que será la base de datos” (p.25).

El modelo entidad relación está compuesto por:

- Entidades: Una entidad es un objeto real que existe, pueden representar algo tangible como personas, productos, maquinarias, etc., o pueden ser abstractas como conceptos de pago y pedidos entre otros.
- Atributos: Son características o propiedades que describen una entidad. Por ejemplo, un conjunto de atributos para una entidad personas pueden ser: nombre, cédula y apellidos, entre otros.

- Relaciones: Es una asociación entre varias entidades, las cuales pueden ser: de una a una (1-1), de una a muchas (1-N) o de muchas a muchas (N-N). Por ejemplo, como se puede apreciar en la figura 8 un estudiante puede matricular uno o muchos cursos por lo que la relación sería de (1-N).

Figura 8 Ejemplo Entidad Relación



Fuente: Elaboración propia.

Programación

De acuerdo con Ble (s.f.), “la codificación es donde se traduce el diseño en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente” (p. 30).

Módulo

El prototipo va a estar compuesto por diferentes módulos que juntos se relacionan para el correcto funcionamiento de la aplicación web. Alegsa (2010) define módulo como:

Un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos (...) que pueden ser compilados por separado y los hace reusables. Además, permite que múltiples programadores trabajen en diferentes módulos en forma simultánea, produciendo ahorro en los tiempos de desarrollo. (Párr. 1).

Hosting

De acuerdo con Sosa (2017), un hosting o alojamiento web es “el servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, la cual incluye vídeo, música, imágenes y cualquier otro contenido accesible vía web.” (Párr. 1).

Para el alojamiento del prototipo funcional se utilizará el Hosting Smarter APS.NET, el cual permite el alojamiento de bases de datos SQL Server y es compatible con las herramientas que se utilizaron para desarrollar el prototipo.

Pruebas

Según Pressman (2010):

Una prueba es un conjunto de actividades que pueden planearse por adelantado y de manera sistemática. Por esta razón, se debe definir un conjunto de pasos que incluyen métodos de prueba y técnicas de diseño de casos de prueba específicos. (p. 384).

Para la fase de pruebas del prototipo se crearán scripts de pruebas, que muestren los detalles de los resultados esperados y los resultados obtenidos.

Seguridad informática

Aguilera (2010) menciona que “la seguridad informática es la disciplina que se ocupa de diseñar las normas procedimientos, métodos y técnicas destinados a conseguir un sistema de información seguro y confiable.” (p. 9).

Para que un sistema sea considerado seguro debe poseer estas características:

- **Integridad:** Este principio garantiza la autenticidad y precisión de la información, es una garantía de que los datos no han sido alterados o eliminados de un modo no autorizado.
- **Confidencialidad:** Principio que dice que la información solo puede ser accesible para personas, entidades o mecanismos autorizados. Para proteger la confidencialidad se debe diseñar un control de acceso al sistema.
- **Disponibilidad:** La información tiene que estar disponible para los usuarios autorizados cuando la necesiten.

Aunque ningún sistema sea 100% seguro, la elaboración de este prototipo se apegará a los principios previamente mencionados para que la información esté lo más íntegra posible.

Factura

De acuerdo con Tamayo y López (2012), una factura “es aquel documento que justifica y garantiza de forma legal una operación de compraventa o prestación de servicios. Las empresas o profesionales que en el desarrollo de sus actividades entreguen bienes o presten servicios, están obligados a emitir facturas” (p. 240).

Para el prototipo se emitirán facturas por pedido y se podrán cancelar a crédito o a contado.

Cuentas por cobrar

Alegria (2015) menciona que:

Las cuentas por cobrar representan derechos originados por ventas, servicios prestados, otorgamientos de préstamos o cualquier otro concepto análogo. De igual forma, se incluyen los documentos por cobrar a clientes que representan derechos exigibles, que han sido documentados con letras de cambio o pagarés. (p.1).

Para que la empresa permita al cliente pagar un pedido a crédito, el cliente tiene que pagar el 75% de la factura y el otra 25% en los próximos quince días hábiles.

Cuentas por pagar

De acuerdo con CENSA (s.f.):

Son las deudas que tiene la empresa con terceros diferentes a entidades financieras y proveedores, como son costos y gastos por pagar, retención en la fuente, impuesto a las ventas retenido, retenciones y aportes de nómina, acreedores varios.

Se acreditan por: la adquisición de bienes y servicios a crédito como gastos financieros, gastos legales, suscripciones, servicios técnicos, servicios de mantenimiento, arrendamientos, servicios públicos, etc. (p. 6).

Inventario

Salazar y Álvarez (2013) explican inventarios como:

Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso, productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito. (Párr. 1).

Procedimiento de Control de Órdenes de Producción

Arredondo (s.f.) lo define como:

El procedimiento de control por órdenes de producción es aquel procedimiento que se aplica, generalmente, a las industrias que producen por lotes, con variación de unidades producidas. Este procedimiento se emplea principalmente en las industrias que realizan trabajos especiales, o que fabrican productos sobre pedido (...).

Cada orden constituye un documento en el que se acumularán los costos de materias primas, costo del trabajo, y gastos indirectos de producción, para que una vez concluida, se determine el costo unitario del producto, mediante una división del costo acumulado en cada orden entre el total de unidades producidas en cada una de las mismas.

El procedimiento por órdenes de producción es el que proporciona mayor exactitud en la determinación de los costos unitarios, pero no siempre es el que más se emplea, dado que depende en gran parte de la forma de operar de la compañía (p. 4).

Pedido

Tamayo y López (2012) definen pedido como:

Una Petición de compra de un cliente hace a un proveedor para que este le suministre los bienes o servicio solicitados. Normalmente, el pedido contiene una solicitud de compra efectuada al departamento de compras por el almacén o por el departamento de producción (p. 220).

Materia Prima

Gerencie (2010) define materia prima como:

Son todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final (Párr. 1).

Mantenimiento preventivo

Según Olives (s.f.), “el mantenimiento es el conjunto de acciones y/o intervenciones que se llevan a cabo en un equipo de trabajo para conservarlo en condiciones óptimas de productividad y seguridad.” (p. 3). Además, “el mantenimiento preventivo es el conjunto de intervenciones realizadas de forma periódica en una máquina o instalación, con la finalidad de optimizar su funcionamiento y evitar paradas imprevistas.” (p. 6).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se definen pasos utilizados para la obtención de la información relevante que abarca la investigación. Se detallarán los métodos utilizados, tipos de investigación, fuentes de información, instrumentos de recolección de datos y la interpretación de resultados.

Métodos de investigación

Método cuantitativo

Hernández, Fernández y Baptista (2003) definen que:

El enfoque cuantitativo representa, un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase.

El método cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (p. 4).

Método cualitativo

Hernández et al. (2003) mencionan que el enfoque cualitativo “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.” (p.7). Además indica que:

A veces referido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica es una especie de “paraguas” en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. Se utiliza en primer lugar para descubrir y refinar preguntas de investigación. (p. 20).

Método utilizado

Para la elaboración de este proyecto se utilizó el método mixto el cual combinan ambas metodologías cualitativa y cuantitativa para la recolección de la información. Se aplicaron entrevistas y encuestas para la recolección de datos y la obtención de la información. Asimismo, se usó el método de la observación para obtener información relevante de los procesos de la empresa.

Tipo de investigación

Descriptiva

Arias (2006) menciona que:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer sus estructura o comportamiento.

Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p.24).

Exploratoria

De acuerdo con el autor Arias (2006), “La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos.” (p.23).

Explicativa

Según el autor Arias (2006):

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En ese sentido, los estudios

explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. (p.26).

Tipo de investigación utilizada

El tipo de investigación que se va a utilizar es la investigación descriptiva, debido a que permite describir de manera detallada procesos, personas, objetos o actividades sobre la situación actual. Permite tener una idea más exacta sobre el problema para tomar las medidas necesarias para solucionarlo.

Fuentes de información

Primaria

De acuerdo con Reyes (2014), las fuentes primarias “contienen información original, que ha sido publicadas por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa.” (p. 127).

Secundaria

Reyes (2014) menciona que las fuentes primarias:

Contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias. Se debe hacer referencia a ellas cuando no se puede utilizar una fuente primaria por una razón específica, cuando los recursos son limitados y cuando la fuente es confiable. (p. 127).

Terciarias

Según Reyes (2014):

Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías. (p. 127).

Fuentes de información utilizadas

Durante la elaboración de esta investigación se utilizaron los siguientes tipos de fuentes de información:

- Primarias: Se utilizaron fuentes de primera mano como lo son libros y entrevistas realizadas a los socios de la empresa Bolsas para Bolis S.A.
- Secundarias: Se extrajeron fuentes de información de informes, tesis y documentos, que fueron construidas e interpretadas a partir de fuentes primarias.
- Terciarias: Se recopilaron fuentes terciarias a partir de documentos web, antologías o revistas, donde la información fue citada a partir de fuentes secundarias.

Descripción de variables

Según Hernández et al. (2003) “una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.” (105).

Definición Conceptual

Moreno (2014) describe definición conceptual como:

Definiciones de diccionario o de libros especializados y cuando describen la esencia o las características reales de un objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales.

La definición conceptual o nominal básicamente constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación. Estas se originan en los objetivos de la investigación, donde se identificarán las acciones que proponen los objetivos, es el concepto de la variable misma. (Párr. 5).

Definición operacional

Hernández et al. (2003) explica que “una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado” (p. 120).

Definición instrumental

Según Moreno (2014):

En este ítem se aclara como se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información. En mérito de ello se deben definirse y elaborarse los instrumentos y medios con que se recolectará la información. Los instrumentos nacen de las variables y de los objetivos. Nunca deberá elaborarse un instrumento sin tener definida la variable o variables. (Párr. 13).

Cuadro de variables

Cuadro 4 Cuadro de variables

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Identificar y analizar los requerimientos de la empresa para el desarrollo del prototipo.	Requerimientos para la elaboración del prototipo funcional.	Rojas (2005) “El proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente en el software. El ingeniero de software (Analistas) debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.”	Reunión con los socios de la empresa en la sede de Plásticos para Bolis S.A., para la obtención de la información.	Aplicar el cuestionario a los empleados de la empresa. Definir los casos de uso.

<p>Diseñar la arquitectura de software, arquitectura de sistema, interfaces gráficas y base de datos, de acuerdo con los requerimientos de la empresa</p>	<p>Diseño del prototipo funcional.</p>	<p>Rojas (2005) “El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación.”</p>	<p>Desarrollos de todos los diseños a partir de los requerimientos adquiridos previamente.</p>	<p>Diagramas UML. Herramientas para el desarrollo de diagramas. SQL Server Management Studio HTML, CSS.</p>
<p>Programar el prototipo con base en el análisis y diseño previamente definidos.</p>	<p>Desarrollar el prototipo funcional para la producción de bolsas plásticas.</p>	<p>Rojas (2005): “El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada la codificación puede realizarse mecánicamente.”</p>	<p>Programar el prototipo funcional dependiendo del diseño y los requerimientos preestablecidos en las fases anteriores.</p>	<p>Microsoft Visual Studio 2015. ASP.NET. Microsoft SQL Server.</p>

Ejecutar las pruebas para validar y verificar el correcto funcionamiento del prototipo.	Desarrollar las pruebas para asegurar el funcionamiento del prototipo.	Rojas (2005) “La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.”	Ejecutar los scripts de pruebas y mostrar el detalle de las pruebas realizadas	Microsoft Visual Studio 2015.
---	--	---	--	-------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Población

Según Silva (s.f.), se define población como:

El conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos, situaciones, etc.) en los que se desea investigar algunas propiedades. La población es el conjunto de individuos que tienen una o más propiedades en común, se encuentran en un espacio o territorio y varían en el transcurso del tiempo. (p.1).

La población que abarca este proyecto se refiere a todas las personas que laboran actualmente en la empresa Plásticos para Bolis S.A. El total de la población son 7 personas.

Muestra

Para obtener la cantidad de la población a la cual se le deben aplicar los instrumentos de medición, procederemos a realizar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{K^2 N \rho q}{e^2 (N - 1) + \kappa^2 \rho q}$$

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población.
- K y k = nivel de confianza.
- p = población esperada.
- q = probabilidad de fracaso.
- e = precisión (error máximo permitido).

Cuadro 5 Niveles de confianza

Valor de k	1.15	1.28	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	90%	95%	95.5%	99%

Fuente: Guía para el desarrollo del Informe Final de Graduación - UIA

Donde:

N = 7, K = 1.96, p = 0.5, q = 0.5, e = 0.05

Resultado de la aplicación de la fórmula anterior:

$$n = \frac{1.96^2 * 7 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (7 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 6.892$$

Si redondeamos al resultado de la ecuación, la muestra a la cual debe aplicarse el cuestionario es el total de 7 personas, lo que da el valor exacto de nuestra población.

Instrumento de recolección de datos

A continuación, se definirán cuáles son los instrumentos de recolección de datos utilizados en este proyecto.

Cuestionario

De acuerdo con García (s.f.), “el cuestionario consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación, y que puede ser aplicado en formas variadas.” (p. 2).

El cuestionario es un instrumento muy útil para la recolección de datos, especialmente de aquellos difícilmente accesibles por la distancia o dispersión de la población a los que se interesa considerar.

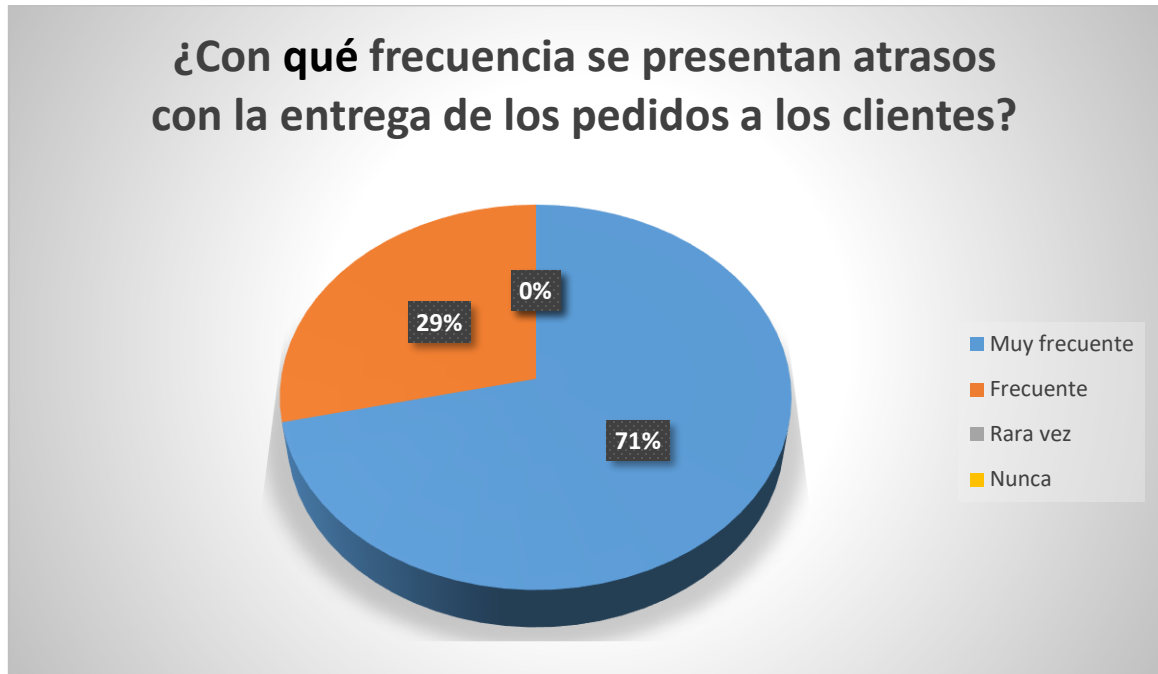
Interpretación de resultados

Se aplicó un cuestionario de 6 preguntas de carácter cerradas a las personas que laboran en la empresa Plásticos para Bolis S.A., con el fin de conocer sus opiniones y obtener los resultados acerca de la situación actual de la empresa.

A continuación, se muestran los resultados de forma gráfica y la interpretación de los resultados.

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia se presentan atrasos con la entrega de los pedidos a los clientes?

Gráfico 1 Resultado pregunta 1

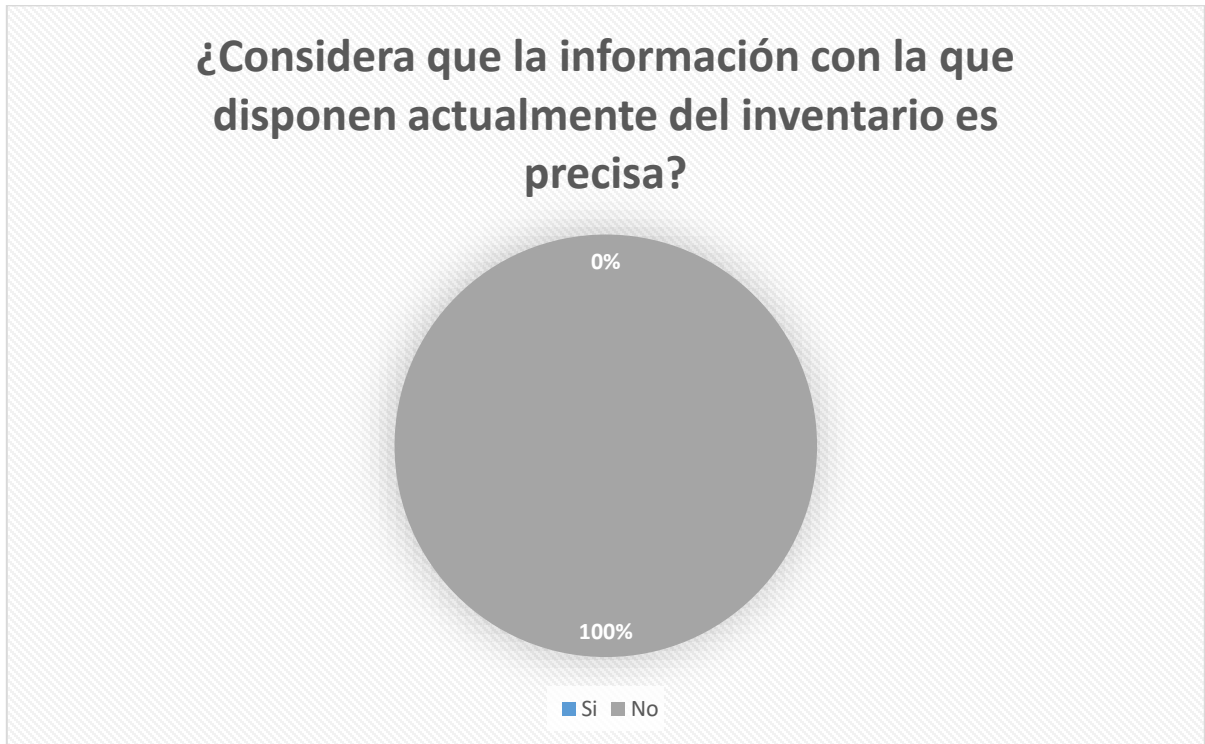


Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico 1, cuando se les preguntó a los empleados acerca de la frecuencia con que se presentan atrasos en la entrega de pedidos a los clientes, el 71% de la población indicó que sucede muy frecuente y el 29% respondió que los atrasos se presentan con frecuencia. Al analizar el resultado de la pregunta se puede concluir que efectivamente la empresa presenta problemas con la entrega a tiempo de los pedidos a los clientes, esto coincide con unos de los problemas planteados, donde se explica que algunas veces se presentan atrasos con los pedidos lo que podría conllevar a la insatisfacción de los clientes.

Pregunta 2: ¿Considera que la información con la que disponen actualmente del inventario es precisa?

Gráfico 2 Resultado pregunta 2



Fuente: Elaboración propia.

Según el resultado del gráfico 2, cuando se realizó la pregunta de que si consideraban la información del inventario precisa, el 100% de la población contestó que la información actual del inventario no es precisa. Esta situación puede generar que esa información consultada del inventario no sea la real y se tomen malas decisiones respecto a esa información. Uno de los alcances del desarrollo del prototipo es resolver este problema, al realizar los procesos para controlar los movimientos del inventario según se adquieran o utilicen.

Pregunta 3: ¿Cómo considera la organización de la información relevante a los clientes?

Gráfico 3 Resultado pregunta 3

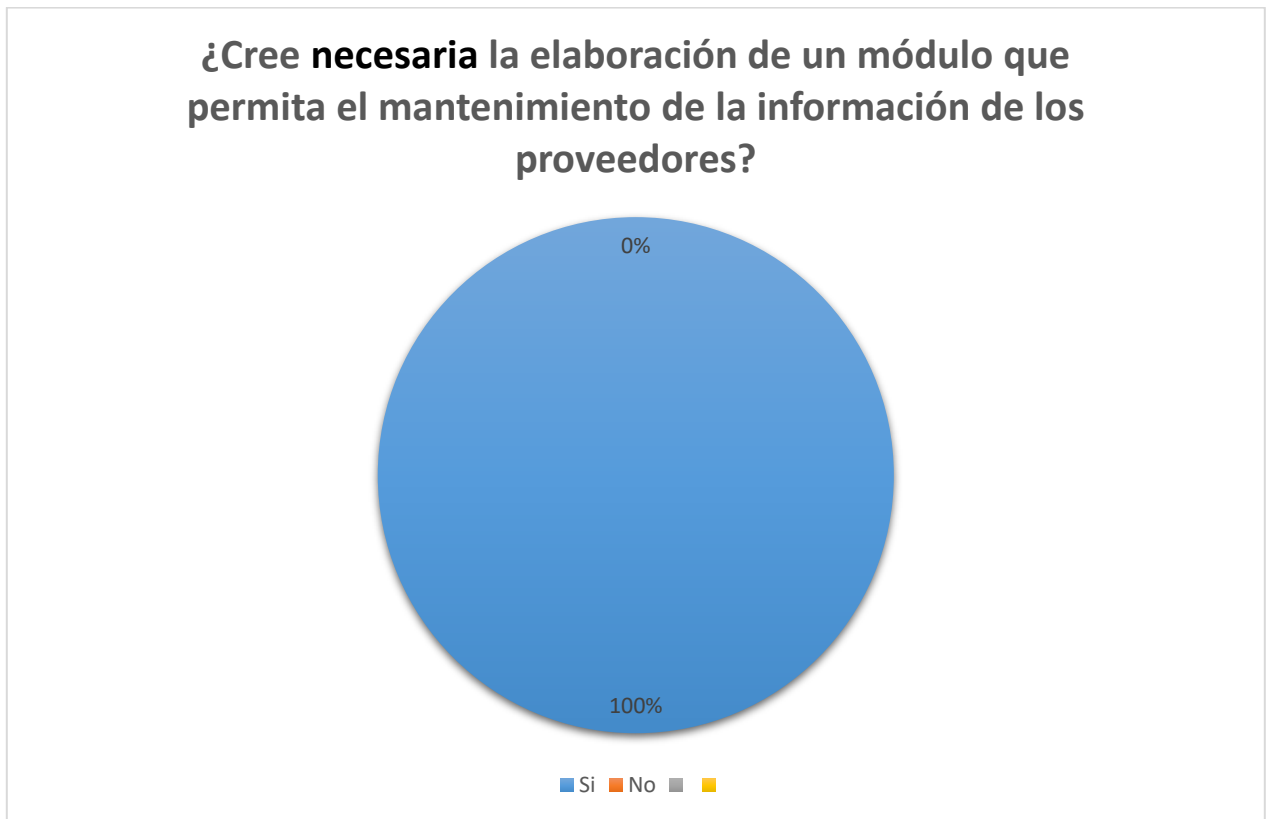


Fuente: Elaboración propia

Según el cuestionario aplicado, como se muestra en el gráfico 3, el 86% de los empleados indicaron que la información de los clientes está mal organizada y un 14% mencionó que es muy mala. Analizando la pregunta se puede concluir que la empresa no maneja la adecuada información importante respecto a los clientes para la consulta de información y toma decisiones. Con la elaboración de este proyecto se espera manejar los datos de los clientes de manera organizada para permitir la consulta de clientes, además de registrar todos los pedidos y ventas que realizan los clientes para generar informes que le puedan ayudar a la empresa en la toma de decisiones.

Pregunta 4: ¿Cree necesaria la elaboración de un módulo que permita el mantenimiento de la información de los proveedores?

Gráfico 4 Resultado pregunta 4

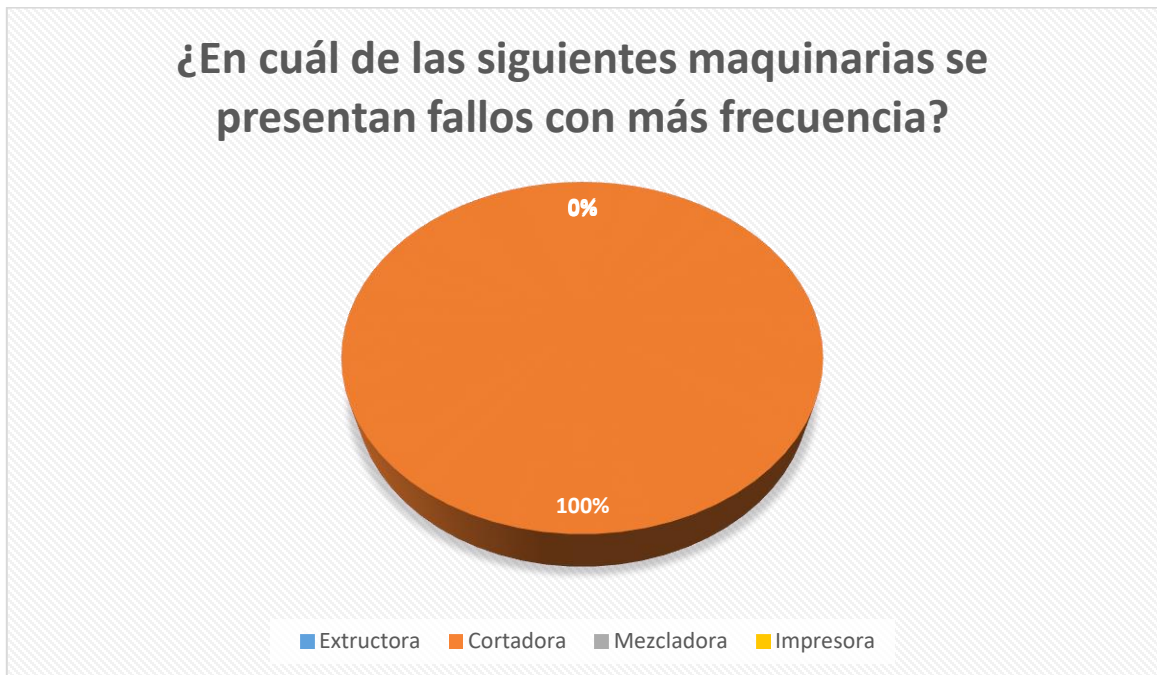


Fuente: Elaboración propia.

Cuando se le preguntó a los empleados acerca de la necesidad de la creación de un mantenimiento para manejar la información de los proveedores del negocio, como se muestra en el gráfico 4, el 100% de la población indicó que sí es necesario. Al analizar la respuesta cabe resaltar que uno de los alcances del proyecto es la elaboración de mantenimientos los cuales permitirán la inserción, actualización, desactivación y consulta de la información, y vendrían a solventar esta necesidad que presenta la empresa de mantener la información de proveedores al día.

Pregunta 5. ¿En cuál de las siguientes maquinarias se presentan fallos con más frecuencia?

Gráfico 5 Resultado pregunta 5

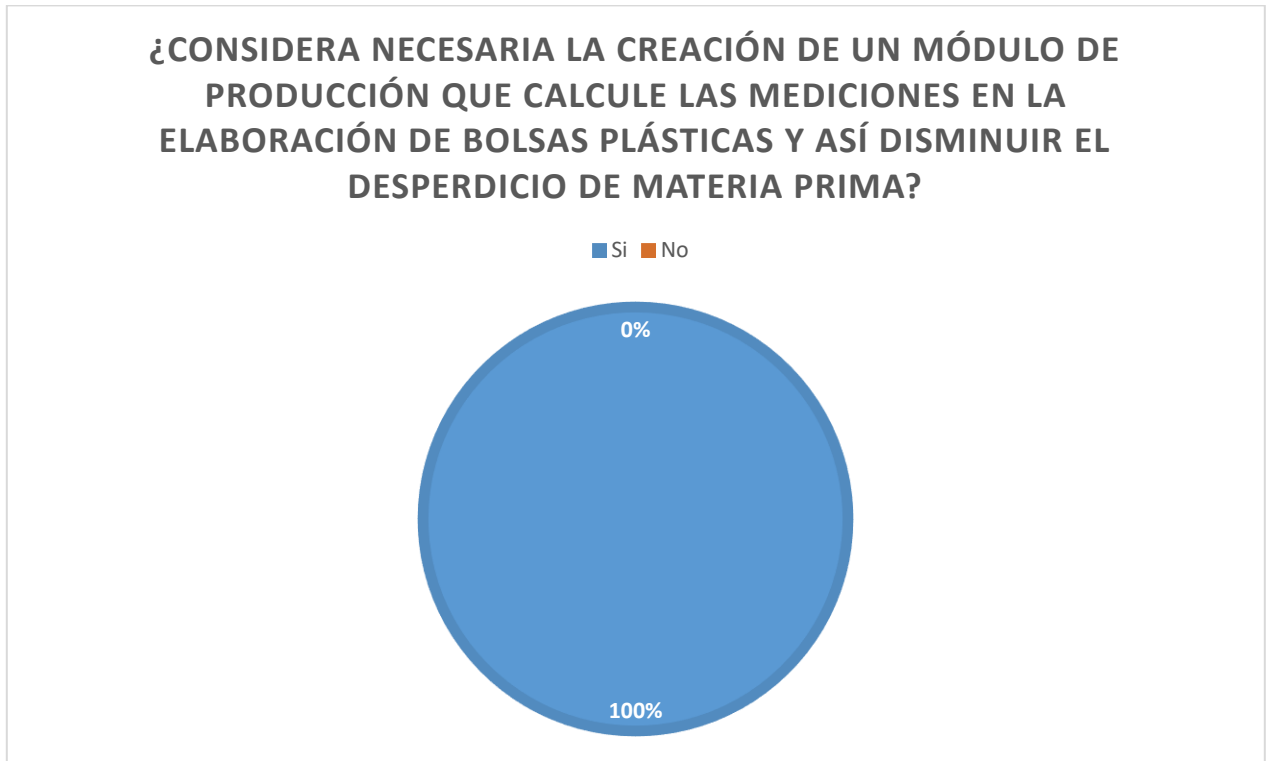


Fuente: Elaboración propia.

Cuando se preguntó a los empleados acerca de cuál maquinaria presenta más fallos, el 100% indicó que la cortadora es la que genera más problemas. Uno de los módulos a desarrollar es la realización periódica de mantenimientos preventivos, se tomará como base las respuestas que se obtuvieron de la pregunta 5 para controlar las actividades de mantenimientos especialmente en las máquinas cortadoras, sin dejar olvidadas las demás.

Pregunta 6: ¿Considera necesaria la creación de un módulo de producción que calcule las mediciones en la elaboración de bolsas plásticas y así disminuir el desperdicio de materia prima?

Gráfico 6 Resultado pregunta 6



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al ahorro de materia prima, según el gráfico 6, el 100% de los empleados indicó que es necesario un módulo que calcule mejor las cantidades de materia prima utilizada en la elaboración de bolsas plásticas. Uno de los alcances que se planteó para la elaboración del prototipo es realizar un módulo de órdenes de producciones que realice las mediciones de la materia prima automáticamente, para evitar el error humano en el cálculo de las cantidades de materia prima a utilizar en la elaboración de bolsas.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO

En este capítulo se describen las fases de análisis, diseño, programación y pruebas que se realizaron para la elaboración del prototipo.

Análisis

Casos de uso

A continuación, se muestran los diagramas y cuadros de casos de uso de las principales funcionalidades del prototipo.

Cuadro 6 Actores casos de uso

<i>Actores</i>	Descripción
<i>Administrador</i>	El administrador es el encargado de gestionar los usuarios, permite asignar roles y activar y desactivar los usuarios que pueden tener acceso al sistema
<i>Usuarios</i>	Son los principales actores del sistema, pueden realizar diferentes procesos dependiendo del rol asignado.
<i>Cliente</i>	Son las personas que realizan pedidos de productos, se registran en el sistema para poder manejar las facturas y pagos recibidos.

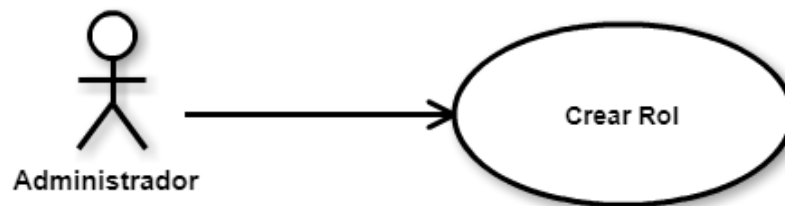
<i>Proveedor</i>	Son las personas que realizan órdenes de compra de materia prima, se registran en el sistema para poder controlar las órdenes y permitir la comunicación con el proveedor.
------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Crear Rol

Caso de uso que describe la forma de crear roles para posteriormente asignárselos a los usuarios.

Figura 9 Caso de uso Crear rol



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7 Caso de uso Crear rol

Caso de uso: Crear rol	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual se puede crear roles.
Actores.	Administrador
Precondiciones.	Autenticarse en el sistema.

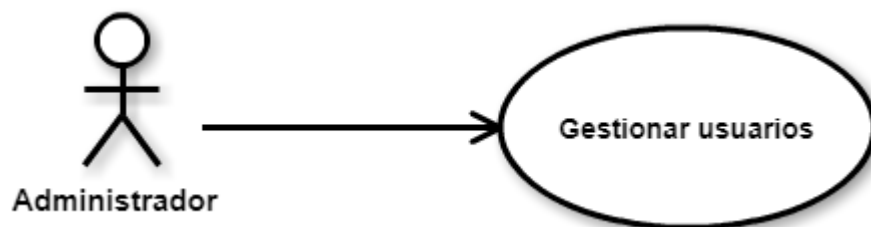
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador ingresa al menú de gestión de roles. 2. El administrador digita el código y la descripción del rol. 3. El sistema despliega una lista de las opciones disponibles. 4. El administrador selecciona cuáles opciones están habilitadas para ese rol. 5. El administrador selecciona el botón agregar.
Flujo alternativo.	5.1. Si el código de rol ya existe, el sistema muestra un mensaje de alerta.
Postcondiciones.	Una vez creado el rol, este ya puede ser asignado a los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso Gestionar Usuarios

Caso de uso que describe la manera de gestionar usuarios, asignar roles y autorizar el ingreso al sistema.

Figura 10 Caso de uso Gestionar usuarios



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8 Caso de uso Gestionar usuarios

Caso de uso: Gestionar usuarios

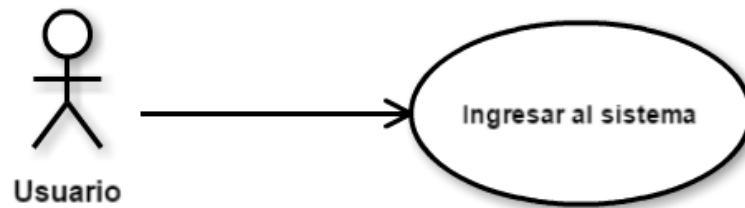
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual un administrador puede gestionar a los usuarios del sistema
Actores.	Administrador
Precondiciones.	Autenticarse en el sistema. El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador ingresa al menú de gestión de usuarios. 2. El administrador selecciona al usuario de la pantalla. 3. El sistema despliega una lista de los roles disponibles. 4. Si se selecciona de la lista izquierda, el administrador puede asignarle el rol seleccionado al usuario. 5. Si se selecciona de la lista derecha, el administrador puede quitarle el rol seleccionado al usuario.
Flujo alternativo.	4.1. Si un usuario no tiene asignado un rol, este no puede autenticarse en el sistema.
Postcondiciones.	Una vez asignados los roles, el usuario ya puede hacer uso del sistema dependiendo de las opciones del rol.

Fuente: Elaboración propia

Caso de uso ingresar al sistema

Caso de uso que describe la forma de autenticarse para utilizar el sistema.

Figura 11 Caso de uso Ingresar al sistema



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9 Caso de uso Ingresar al sistema

Caso de uso: Ingresar al sistema	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso de autenticarse para poder hacer uso del sistema.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Registrarse en el sistema, y tener habilitada la cuenta.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al navegador web e ingresa a la dirección web de la aplicación. 2. El usuario digita el email y la contraseña. 3. Selecciona el botón de ingresar. 4. Si la autenticación es correcta el usuario podrá acceder a usar las opciones del sistema.
Flujo alternativo.	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si el usuario no completa algún campo requerido, el sistema muestra un mensaje de error. 3.2. Si el usuario digita mal el email o la contraseña, el sistema mostrará un mensaje de error y no podrá ingresar al sistema.

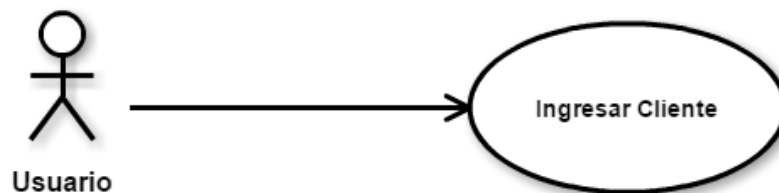
Postcondiciones.	El usuario, una vez ingresado al sistema, ya puede hacer uso de los módulos dependiendo el tipo de rol.
------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Ingresar Cliente

En este caso de uso se describe la forma en que se agregan nuevos clientes al sistema.

Figura 12 Caso de uso Ingresar Cliente



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10 Caso de uso Ingresar Cliente

Caso de uso: Ingresar cliente	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual un usuario puede ingresar un nuevo cliente, con los datos requeridos para una correcta inserción.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al mantenimiento de persona. 2. El usuario selecciona si es un cliente jurídico o un cliente físico. 3. El usuario completa los campos requeridos que son: cédula,

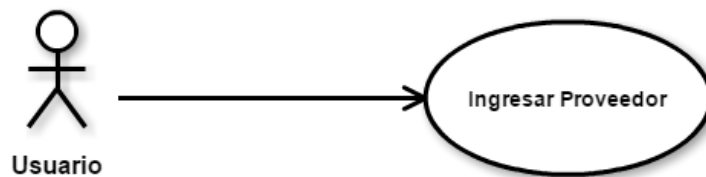
	<p>nombre, dirección, teléfono, email. Se valida el formato de los campos.</p> <p>4. El usuario presiona el botón de agregar.</p> <p>5. El sistema muestra un mensaje de éxito, si la inserción se completó.</p>
Flujo alternativo.	<p>3.1. Si el usuario no completa algún campo requerido, el sistema muestra un mensaje de error.</p> <p>3.2 Si el usuario no completa un campo con el formato requerido, ejemplo un email, el sistema muestra un mensaje de error.</p>
Postcondiciones.	El cliente ya está registrado en el sistema y ya puede realizar pedidos.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Ingresar Proveedor

En el siguiente caso de uso se describe el proceso de cómo un usuario registra un nuevo proveedor.

Figura 13 Caso de uso Ingresar Proveedor



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11 Caso de uso Ingresar Proveedor

Caso de uso: Ingresar proveedor	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual un usuario

	puede ingresar un nuevo proveedor, con los datos requeridos.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a mantenimiento personas. 2. El usuario completa los datos requeridos, que son: cédula, nombre, dirección, teléfono, email, cuenta bancaria. Se valida el formato de los campos. 3. El usuario presiona el botón de agregar. 4. El sistema muestra un mensaje de éxito, si la inserción se completó.
Flujo alternativo.	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Si el usuario no completa algún campo requerido, el sistema muestra un mensaje de error. 2.2 Si el usuario no completa un campo con el formato requerido, ejemplo un email, el sistema muestra un mensaje de error.
Postcondiciones.	El proveedor ya está registrado en el sistema, por lo tanto, el usuario ya puede realizar órdenes de compra.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Realizar Pedido

En el siguiente caso de uso se describe cómo un cliente realiza un nuevo pedido.

Figura 14 Caso de uso Realizar pedido



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12 Caso de uso Realizar Pedido

Caso de uso: Realizar pedido	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso que se debe hacer para realizar un pedido.
Actores.	Usuario, Cliente
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema. El cliente debe estar registrado en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al menú de pedidos. 2. El usuario selecciona el cliente a realizar el pedido. 3. El usuario agrega los productos que el cliente requiera. 4. Se valida la cantidad de productos. 5. El usuario confirma el pedido. 6. El sistema crea una factura de reserva. 7. El sistema le envía un email al cliente del comprobante de pedido.
Flujo alternativo.	2.1. Si el cliente no está registrado el usuario puede agregar un cliente nuevo seleccionando el icono de agregar usuario.

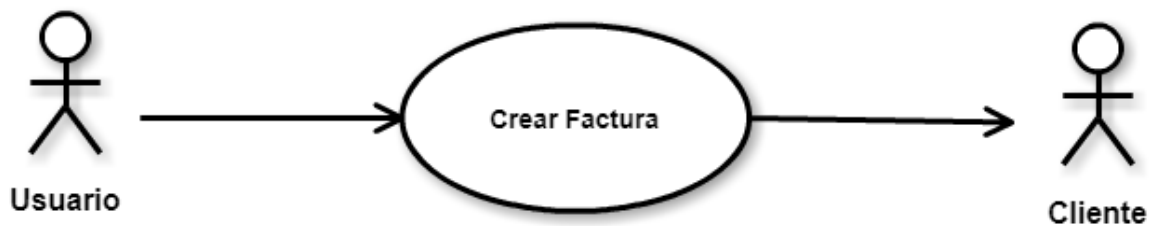
	<p>3.1. Si el producto que el cliente requiere no está registrado en el sistema, el usuario puede agregar uno nuevo seleccionando el icono de agregar producto.</p> <p>3.2. Si el usuario no completa algún campo requerido, el sistema muestra un mensaje de error.</p> <p>3.3 Si el usuario no completa un campo con el formato requerido, el sistema muestra un mensaje de error.</p>
Postcondiciones.	Se realiza el pedido con la respectiva fecha de entrega y se coloca en la cola para su producción.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Crear Factura

En el siguiente caso de uso se explica el proceso para generar una factura de venta.

Figura 15 Caso de uso Crear Factura



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13 Caso de uso Crear Factura

Caso de uso: Crear Factura	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso que realiza un usuario para

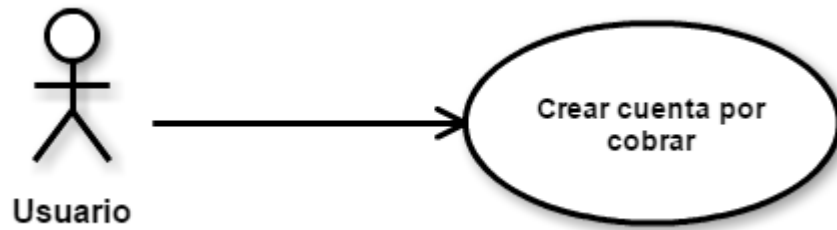
	generar una factura de una venta a un cliente.
Actores.	Usuario, Cliente
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de facturación. 2. Se selecciona el cliente a quien se le factura. 3. El usuario selecciona los productos a vender o el pedido previamente realizado. 4. Se valida la cantidad de productos en el inventario. 5. Se escoge el tipo de moneda. 6. Se elige si se realiza algún tipo de descuento. 7. Se selecciona si se paga a contado o a crédito. 8. El usuario confirma y cierra la factura. 9. El sistema guarda e imprime la factura. 10. El sistema envía un email al cliente con el detalle de la factura.
Flujo alternativo.	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Si el pago es a contado se realiza la factura. 7.2. Si el pago es a crédito se realiza una cuenta por cobrar al cliente.
Postcondiciones.	Se imprime la factura al cliente y el sistema hace la respectiva rebaja en el inventario.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Crear Cuenta por Cobrar

En este caso de uso se detalla cómo se crean las cuentas por cobrar a los clientes.

Figura 16 Caso de uso cuenta por cobrar



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14 Caso de uso cuenta por cobrar

Caso de uso: Crear cuenta por cobrar	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual un usuario crea una cuenta por cobrar en caso de que algún cliente solicite un pago a crédito.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario realiza la factura con el método de pago a crédito. 2. El cliente deberá pagar al contado el 75% del total de la factura. 3. El sistema crea la cuenta por cobrar por el 25% del total de la factura. 4. La cuenta por cobrar vence en un plazo de 15 días. 5. El sistema enviará un email al cliente cuando se acerque la fecha de vencimiento.
Flujo alternativo.	4.1. Si el cliente no ha cancelado la deuda y ya se cumplió el plazo, el

	sistema mostrará una notificación para que la empresa contacte al cliente para realizar el cobro.
Postcondiciones.	Se registra la cuenta por cobrar en el sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Realizar Orden de Compra

En el siguiente caso de uso se explica el proceso para realizar una orden de compra a un proveedor.

Figura 17 Caso de uso Realizar orden de compra



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15 Caso de uso Realizar orden de compra

Caso de uso: Realizar orden de compra	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso que realiza una orden de compra de materia prima a un proveedor.
Actores.	Usuario, Proveedor
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema. Registrar al proveedor previamente.
Flujo normal.	1. El usuario ingresa al módulo de orden de venta. 2. Se selecciona el proveedor a realizar el pedido.

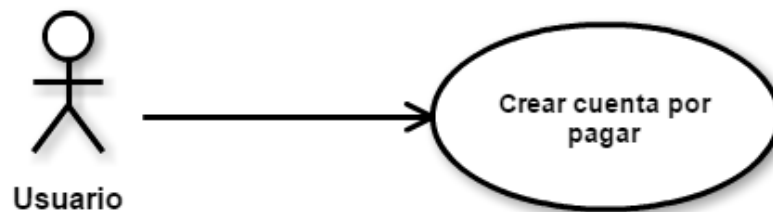
	<p>3. El usuario selecciona los productos y la cantidad a adquirir.</p> <p>4. Se selecciona si va a pagar de contado o a crédito.</p> <p>5. El usuario confirma y el sistema envía la orden de compra al proveedor.</p>
Flujo alternativo.	<p>4.1. Si el pago es a contado se genera la factura.</p> <p>4.2 Si el pago es a crédito se realiza una cuenta por pagar.</p>
Postcondiciones.	Cuando se reciba la orden, los productos se ingresan al inventario.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Crear Cuenta por Pagar

En este caso de uso se detalla cómo el sistema crea una cuenta por pagar a un proveedor.

Figura 18 Caso de uso cuenta por pagar



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16 Caso de uso cuenta por pagar

Caso de uso: Crear cuenta por pagar	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual un usuario crea una cuenta por pagar en caso de que se pague una orden de venta a un proveedor a crédito.

Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario realiza la orden de venta con el método de pago a crédito. 2. El usuario paga una parte del monto total de la orden. 3. El sistema crea la cuenta por pagar dependiendo del monto a deber por la compra de materiales. 4. El sistema muestra una lista de cuentas por pagar ordenadas dependiendo de la fecha de vencimiento. 5. El sistema mostrará notificaciones al usuario cuando se acerque la fecha de vencimiento de alguna cuenta por pagar.
Flujo alternativo.	
Postcondiciones.	Se registra la cuenta por pagar en el sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Mantenimiento Preventivo

En el siguiente caso de uso se explica cómo se van a mostrar y realizar los mantenimientos preventivos a las maquinarias.

Figura 19 Caso de uso Realizar Mantenimiento Preventivo



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17 Caso de uso Realizar mantenimiento preventivo

Caso de uso: Realizar mantenimiento preventivo	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso de cómo se realizan los mantenimientos preventivos a las máquinas.
Actores.	Empleado, Usuario
Precondiciones.	Ingresar plan de actividades a realizar.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. La página principal del sistema muestra los próximos mantenimientos a realizar. 3. El sistema muestra las fechas de cuando se debería realizar los mantenimientos. 4. El usuario selecciona la actividad a realizar. 5. El sistema desactiva la maquinaria en la cual se va a realizar el mantenimiento. 6. El empleado realiza el mantenimiento. 7. El usuario confirma la ejecución de la actividad.
Flujo alternativo.	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si la actividad de mantenimiento requiere cambiar algún repuesto y no se dispone en el inventario, se notificará al usuario. 5.1. Si se utilizó algún repuesto se descontará del inventario.
Postcondiciones.	Cuando se completa el mantenimiento, el sistema indicará en qué fecha se volvería a realizar esa actividad, dependiendo de la

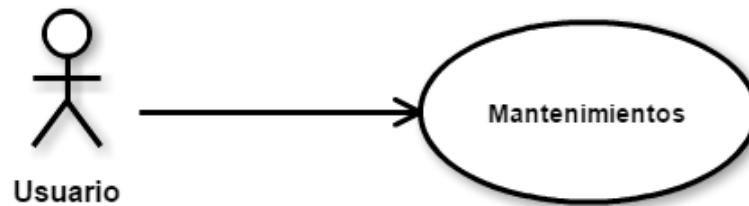
	periodicidad.
--	---------------

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Mantenimientos

En este caso de uso se describe la forma de realizar los mantenimientos para agregar, modificar, desactivar y consultar la información de: clientes, proveedores, usuarios, productos, maquinarias, materiales, repuestos e inventario.

Figura 20 Caso de uso Consultas y mantenimientos



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18 Caso de uso Mantenimientos

Caso de uso: Mantenimientos	
Descripción.	Este caso de uso describe el proceso por el cual se podrá administrar y consultar la información de las siguientes tablas: clientes, proveedores, usuarios, productos, maquinarias, materiales, repuestos e inventario. El módulo de mantenimientos permitirá agregar, actualizar, consultar y desactivar la información.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.

Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al menú de mantenimientos, seleccionando el submenú del mantenimiento a consultar.2. El sistema mostrará una página con los campos dependiendo de cada mantenimiento con botones para agregar y actualizar, además de una tabla con todos los registros existentes.3. Para agregar un nuevo registro, el usuario tendría que completar los campos que se le solicitan y presionar el botón de agregar.4. Para seleccionar un registro para modificarlo, solo hay que darle clic a la flecha verde de la izquierda que se encuentra en cada registro de la tabla.5. En la tabla se mostrará un icono con forma de basurero, si se selecciona este, mostrará un mensaje para poder desactivar un registro.6. Cuando se completa alguna acción se actualizan los datos y se muestra una alerta.
---------------	---

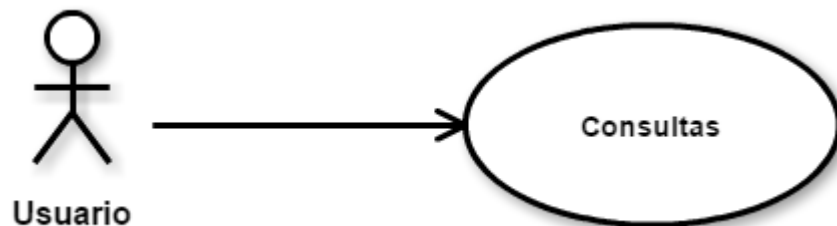
Flujo alternativo.	<p>3.1. En caso de que el usuario agregue un registro repetido, el sistema no le permitirá agregarlo y mostrará un mensaje de error.</p> <p>3.2 Si el usuario no completa un campo con el formato requerido, ejemplo un email, el sistema muestra un mensaje de error.</p> <p>5.1 Cuando el usuario desee desactivar un registro, el sistema mostrará una ventana de alerta para confirmar la acción.</p> <p>6.1 Se podrá realizar búsquedas en todos campos, además de permitir el ordenamiento seleccionando el título de cada fila de la tabla.</p>
Postcondiciones.	Se actualiza la información en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso consultas

En este caso de uso se explica la forma de realizar consultas a la información de: clientes, proveedores, pedidos, facturación, inventario, productos y máquinas

Figura 21 Caso de uso Consultar



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19 Caso de uso Consultar

Caso de uso: Consultar	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso mediante el cual un usuario

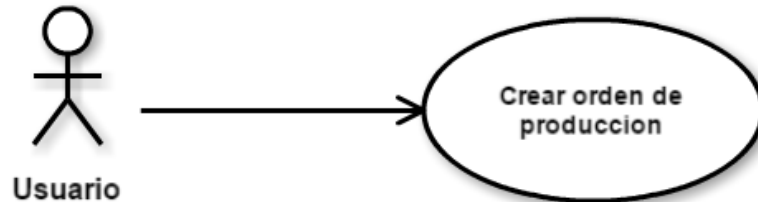
	puede consultar la información que se encuentra en la base de datos de: clientes, proveedores, pedidos, facturación, inventario, productos y máquinas.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al menú de mantenimientos y consultas, y selecciona el submenú del mantenimiento a consultar. 2. El sistema muestra una tabla con los registros de la información actual. 3. En la parte superior derecha se encuentra un campo para realizar búsquedas específicas, la búsqueda se podrá realizar con todas las filas o campos de la tabla. 4. En la parte superior izquierda se podrá seleccionar la cantidad de registros a mostrar. 5. En la parte inferior derecha se podrá navegar entre páginas, se muestra la cantidad de páginas de la tabla. 6. El usuario podrá ordenar los registros de la tabla seleccionando el título de cada fila, se podrá realizar el ordenamiento de manera ascendente o descendente.
Flujo alternativo.	4.1 Se podrá seleccionar si ver desde 10 a 100 registros por página.
Postcondiciones.	

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Crear Orden de Producción

En este caso de uso se especifica la manera de crear órdenes de producción.

Figura 22 Caso de uso Crear orden de producción



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20 Caso de uso Crear orden de producción

Caso de uso: Crear orden de producción	
Descripción.	Este caso de uso se describe el proceso para crear las órdenes de producción de los procesos de: extrusión, corte, mezcladora e impresión.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de producción. 2. El sistema mostrará la lista de productos en producción y su estado actual. 3. El sistema mostrará los pedidos pendientes. 4. El usuario seleccionará el pedido y el producto a elaborar. 5. El usuario selecciona el proceso para la elaboración del producto. 6. El usuario detalla las medidas y cantidad a producir.

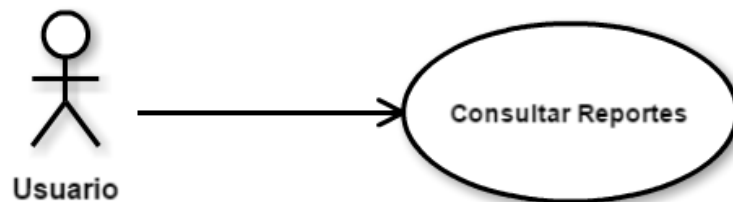
	<p>7. El sistema crea la orden detallando la cantidad de materia prima, la maquinaria a utilizar y la duración.</p> <p>8. El sistema imprime por pantalla la orden de producción.</p>
Flujo alternativo.	<p>4.1 Si la maquinaria tiene otro producto en producción, el nuevo se añadirá a la cola dependiendo la fecha de entrega.</p> <p>7.1 Si no se posee la cantidad de materia prima necesitada, el sistema no creará la orden.</p>
Postcondiciones.	<p>Una vez terminado el proceso, el usuario confirma la finalización y se actualiza el estado de producción del producto, lo cual permite crear otra orden de producción para el siguiente proceso.</p> <p>Una vez terminado el proceso de producción, se almacenará en el inventario de producto terminado.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso Consultar Reportes

En el siguiente caso de uso se detalla la forma de crear y consultar los reportes del sistema.

Figura 23 Caso de uso Consultar Reportes



Cuadro 21 Caso de uso Consultar Reportes

Caso de uso: Consultar Reportes	
Descripción.	En este caso de uso se describe el proceso para crear y ver los reportes implementados en el sistema.
Actores.	Usuario
Precondiciones.	Ingresar y autenticarse en el sistema.
Flujo normal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de reportes. 2. Se selecciona el tipo de reporte a crear. 3. Si el reporte contiene filtros, se le solicitan al usuario. 4. El sistema muestra en pantalla el reporte dependiendo los filtros seleccionados.
Flujo alternativo.	3.1. Si el usuario indica filtros incorrectos, el reporte se creará en blanco.
Postcondiciones.	Una vez cargado el reporte se dispondrá de algunas opciones, entre las que están búsqueda, exportar a pdf e imprimir.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis detallado del software desarrollado

Como se había mencionado previamente, el prototipo funcional será una aplicación web desarrollado en ASP.NET en el lenguaje de programación C#, el cual es un lenguaje orientado a objetos. Para la elaboración se utilizará la herramienta de desarrollo Visual Studio 2015 en su versión Community, la cual es gratuita. Otra de las herramientas a utilizar para la creación del diseño de las interfaces gráficas es el Bootstrap, el cual es un framework para diseños de páginas y aplicaciones web, este contiene diseños preestablecidos para formularios, tipografía, botones, tablas y menús, entre otros.

Módulos

Órdenes de producción

En este módulo se realizarán las órdenes de producción, las cuales se trabajarán por medio de pedidos. Al momento de realizar la orden, se indicará el producto con sus especificaciones técnicas, el número de pedido, el cliente, la cantidad, la fecha, materia prima y el tipo de maquinaria a utilizar.

Mantenimiento preventivo

En este módulo se llevará un control de las maquinarias, donde se tendrá una lista de actividades de los mantenimientos a realizar a cada máquina, ocasionados por su constante uso. Se muestra la fecha de la última vez que se realizó un mantenimiento y la próxima fecha en que se tendrá que volver a realizar. Este módulo enviará notificaciones al correo electrónico una semana antes de la fecha programada. Además, se va a indicar el tiempo de caducidad de los componentes para que estos sean oportunamente cambiados.

Pedidos

Este módulo permitirá la organización de pedidos que realizan los clientes, dichos pedidos pasarán a una lista para su producción y se ordenará por prioridad de fecha. El pedido manejará estados que le permitan al usuario estar al tanto si un determinado pedido está pendiente, en proceso, o completado.

Inventario

Se manejarán tres tipos de inventario, los cuales son:

- Inventario de materia prima: En este inventario se ingresará la materia prima principalmente por medio de las compras a los proveedores.
- Inventario producto terminado: En este inventario se almacenará la producción realizada de los productos solicitados. Una vez que se complete una orden de producción el producto se almacenará en este inventario.
- Inventario de repuestos: En este inventario es donde se va a almacenar los diferentes tipos de repuestos necesarios para prevenir el mal funcionamiento de alguna máquina.

Órdenes de compra

En este módulo se realizarán los pedidos de compra a los proveedores, donde se indicará la fecha, el tipo de producto y la cantidad. Después de realizar el pedido se emitirá un correo electrónico al proveedor con la orden.

Cuentas por pagar

En este módulo, se llevará un control de las fechas en las que se adquirió la materia prima y la fecha en la que se deberá realizar el pago.

Facturación

En este módulo se podrán emitir facturas de las compras de los clientes, donde se podrá detallar los productos vendidos, además de permitir elegir el tipo de moneda (colones o dólares) y si va a ser cancelada a contado o a crédito. Una vez completada la acción de facturar, esta se almacenará en el sistema y se imprimirá.

Cuentas por cobrar

En este módulo, se llevará un control de la totalidad de clientes que poseen saldos pendientes, se muestra el monto, plazo y antigüedad de la deuda. Se envía una alerta por medio de correo electrónico cada vez que dicho plazo exceda la política contable de crédito. Cada vez que el cliente realice un pago, este módulo emitirá un recibo, el cual se descontará a la cuenta total.

Seguridad

La seguridad de acceso al sistema se manejará por medio de una autenticación de usuarios, permite así solo el ingreso al sistema del personal asignado. Además, se manejarán roles de usuario para limitar el acceso a ciertos módulos de la aplicación.

Mantenimiento

Se realizarán las acciones básicas, dentro de las cuales se encuentran inserción, modificación y desactivación. Esto se realizará para clientes, proveedores, usuarios, productos, maquinarias, materiales, repuestos e inventario.

Mantenimientos y consultas

Se realizarán las acciones básicas, dentro de las cuales se encuentran inserción, modificación, desactivación y consultas. Esto se realizará para clientes, proveedores, usuarios, productos, maquinarias, materiales, repuestos e inventario.

Reportes

En este módulo se generarán y visualizarán los diferentes reportes desarrollados, los cuales se podrán filtrar dependiendo de los parámetros colocados, además de permitir la exportación a PDF y Excel para la manipulación del usuario.

Análisis detallado del hardware requerido

Para el desarrollo del prototipo se cuenta con una computadora portátil marca Asus.

En el cuadro 16 se muestra las características que posee.

Cuadro 22 Hardware requerido para desarrollo

<i>Modelo</i>	<i>ASUS X556UJ</i>
<i>Pantalla</i>	15 pulgadas
<i>Procesador</i>	Intel Core i7 6500
<i>Memoria</i>	8 GB DDR4 2133
<i>Disco duro</i>	1 TB
<i>Sistema operativo</i>	Windows 10
<i>Precio</i>	495 000

Fuente: Elaboración propia.

Para la puesta en producción, la empresa dispone de una computadora de escritorio que se usará para realizar todas las funcionalidades del sistema, desde facturación, movimientos de inventario hasta órdenes de producción. En el cuadro 17 se muestra las características con las que cuenta.

Cuadro 23 Hardware requerido para la implementación

<i>Marca</i>	<i>Dell</i>
<i>Procesador</i>	Intel Core i5
<i>Memoria</i>	8 GB DDR4 2133
<i>Disco duro</i>	1 TB
<i>Sistema operativo</i>	Windows 10

Fuente: Elaboración propia.

Descripción detallada de los elementos de telecomunicaciones

Al ser una aplicación web es necesario tener una conexión a internet para poder hacer uso del sistema, el ancho de banda mínimo es de 2 Mbps y lo recomendado es 5Mbps. La empresa ya cuenta con una conexión de 5Mbps la cual es suficiente para hacer uso del sistema.

La aplicación estará almacenada en el hosting SmarterASP, el cual cuenta con las siguientes características:

Cuadro 24 Descripción del Hosting

Licencia	.NET Advance
Cantidad de Host de sitios web	6
Espacio de almacenamiento base de datos	3 Gb
Número de dominios	Ilimitado
Compatible con	SQL SERVER 2016/ MySQL 5 ASP.NET 4.6.1/ASP/PHP 7.x
Precio	\$4.95 por mes

Fuente: Elaboración propia.

Descripción detallada de la base de datos

El prototipo utilizará la base de datos Microsoft SQL Server 2016 con el licenciamiento Express, el cual es carácter gratuito. La base de datos estará almacenada en el hosting SmarterASP ver cuadro 24, el cual también permite aumentar el límite de espacio de almacenamiento de la base de datos adquiriendo planes de mayor costo.

Descripción detallada del personal requerido

Todo el personal de la empresa Plásticos para Bolis S.A. podrá hacer uso del sistema. Aunque la aplicación sea intuitiva, puede requerirse la capacitación del personal para enseñarles el uso de las funcionalidades del sistema, y que la adaptación sea más fácil.

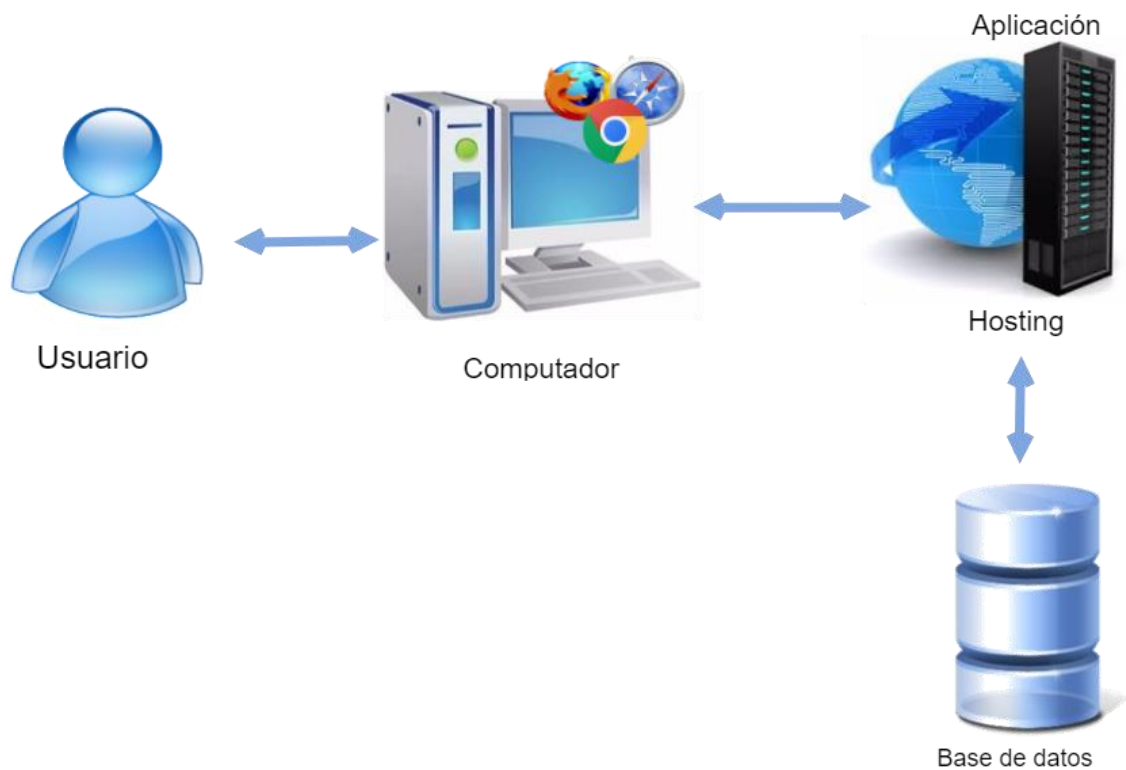
Diseño

A continuación, se definirán los diseños de interfaces gráficas, arquitectura de sistema y software, diseño de base de datos, procesos, salidas y diagramas UML utilizados en el desarrollo de este prototipo.

Arquitectura del sistema

En la figura 24 se muestra el diagrama de la arquitectura del sistema del prototipo, la cual muestra cómo la aplicación estará alojada en un Hosting el cual hará la comunicación con la base de datos. El usuario podrá ingresar al sistema mediante un computador con un navegador web.

Figura 24 Arquitectura del sistema

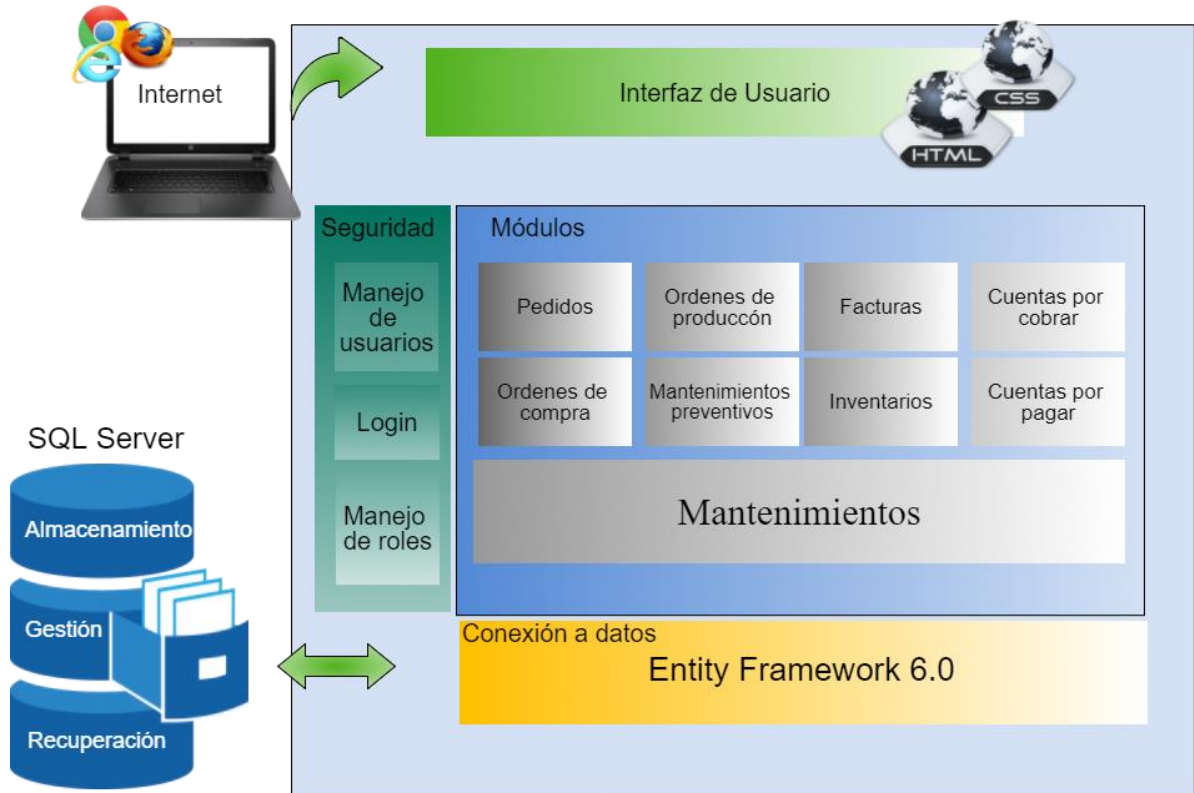


Fuente: Elaboración propia.

Arquitectura de software

La arquitectura de software muestra una vista interna del prototipo, la cual contiene los principales módulos y complementos que se utilizaron en la elaboración del sistema.

Figura 25 Arquitectura de software



Fuente: Elaboración propia.

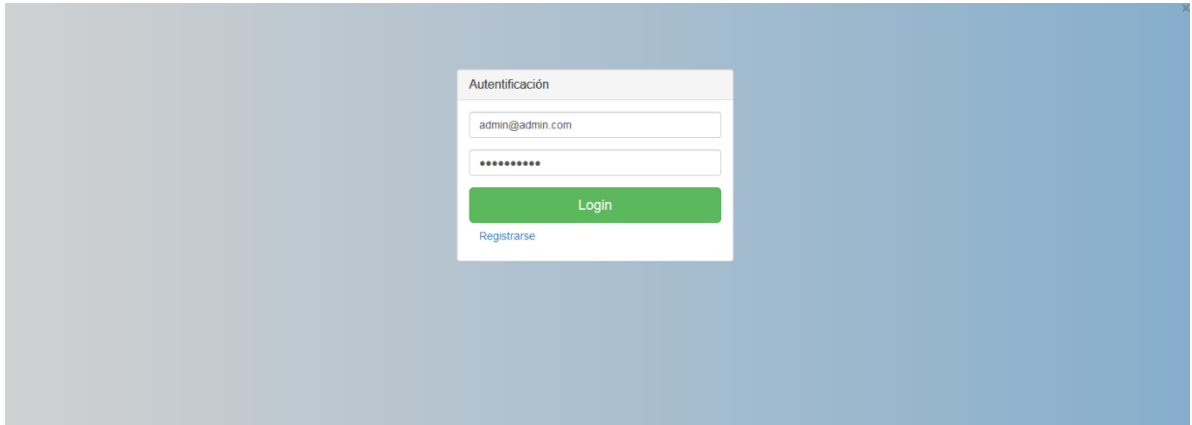
Diseño de Interfaces

En esta apartado se mostrarán los diseños de interfaces gráficas del prototipo funcional con su respectiva descripción. Todas las pantallas del prototipo fueron elaboradas de forma estandarizada para una mejor adaptación de los usuarios.

En la figura 26 se muestra la pantalla de autenticación de usuarios para poder ingresar al sistema; en caso de no tener una cuenta, se muestra un link para poder

registrarse. Después de registrarse, un usuario administrador tiene que activar este nuevo usuario para poder hacer uso del sistema.

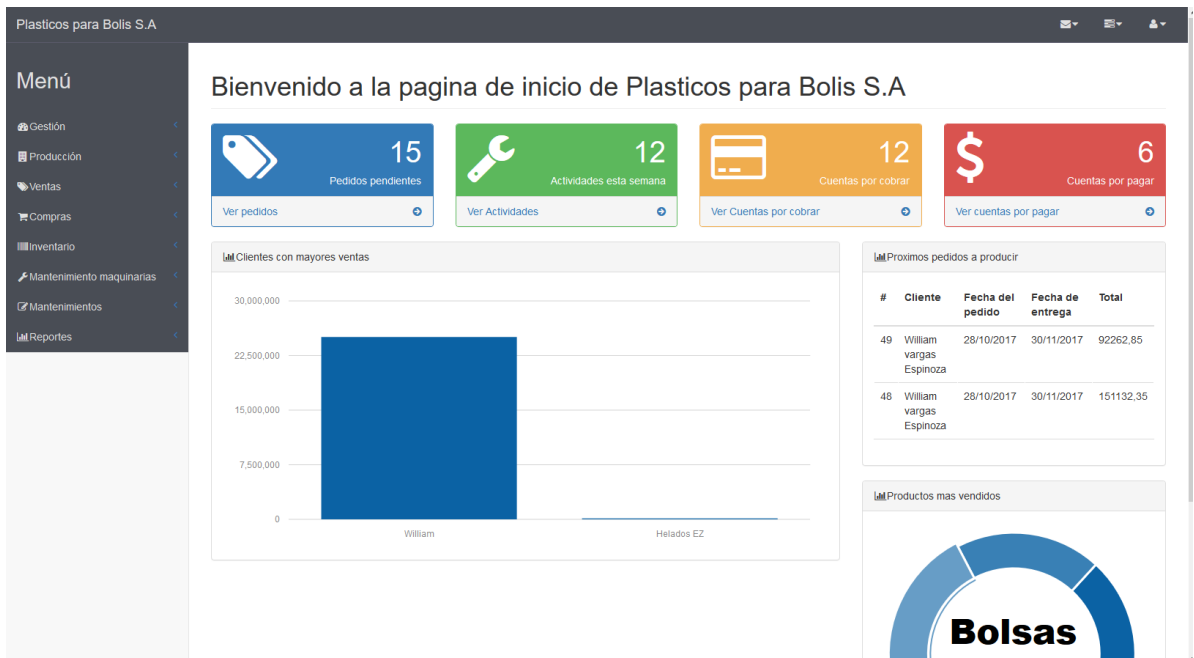
Figura 26 Pantalla – Login



Fuente: Elaboración propia.

Una vez ingresado y autenticado en el sistema, se mostrará la pantalla principal del prototipo la cual presenta una serie de gráficos y resúmenes del estado actual de la empresa.

Figura 27 Pantalla – Principal



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 28 se observa la pantalla del mantenimiento de personas, la cual permite la creación, modificación y búsqueda de clientes y proveedores. Los campos que contengan un asterisco en rojo son obligatorios. En la esquina superior derecha se van a mostrar todos los mensajes o advertencias que el sistema envía después de que se realiza una acción.

El icono representado con un signo “más” ubicado en la barra celeste se utiliza para limpiar todo el formulario y permite agregar un registro desde cero. Este botón está disponible para todos los formularios.

Figura 28 Pantalla – Mantenimiento Personas

Mantenimiento Personas

Tipo de persona: Cliente

Tipo de identificación: Físico

Cédula: *

Nombre: *

Apellidos: *

Email: *

Teléfono 1: *

Teléfono 2: *

Cuenta bancaria: *

Dirección: San Jose, Desamparados, Desamparados

* Campos requeridos

Agregar Actualizar

Lista de socios

Mostrar 10 registros

	Cédula	Nombre	Apellido paterno	Apellido Materno	Teléfono	Email	Tipo cliente	Tipo persona
➔	155880288	William	vargas	Espinoza	454	william@gmail.com	Físico	Cliente
➔	3424	PRUEBA	prueba	prueba	55445	dgtgdtd@dttdsf.com	Físico	Cliente
➔	111111111	JM			12121212	jm@ejemplo.com	Jurídico	Proveedor

Anterior 1 Siguiente

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 29 se muestra el diseño de la pantalla de mantenimiento de productos. En esta se puede crear y modificar los productos especificando las medidas exactas para su

producción, además, permite agregar una imagen que referencia el tipo de impresión que tendrá ese producto.

El icono con una flecha verde ubicado en las tablas permite seleccionar una línea para habilitar la actualización.

Figura 29 Pantalla – Mantenimiento Productos

Mantenimiento de Productos

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Código producto: BH001

Descripción: Bolihelados

Precio: 1000

Logo: No se ha seleccionado ningún archivo.

* Campos requeridos

Ancho: 5,00

Largo: 12,00


Grosor: 2,00

Unidad medida: Kg

Tipo: Boli

Pigmento Logo: Pigmento rojo


Pigmento: Resina linear



Lista de productos

Mostrar: 10 registros

Buscar:

	Código	Descripción	Precio por unidad	Tipo	Ancho	Largo	Grosor	Cantidad	Unidad medida	Color
	art-01	articulo 1	789,4500	Boli	8,00	10,00	4,00	0,00	Kg	111

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 30 se muestra el diseño de interfaces del mantenimiento de maquinarias, las cuales permiten la creación, modificación y consultas de las maquinarias de la empresa.

Figura 30 Pantalla – Mantenimiento Maquinarias

Plásticos para Bolis S.A

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- IM Reportes

Mantenimiento Maquinarias

Código: EXT1

Descripción: Extrusora 1

Capacidad máxima: 800

Tipo de maquinaria: Corte

* Campos requeridos

Agregar Actualizar

Actividades preventivas asignadas

Id Actividad

Descripción

Fecha a realizar

Lista de actividades preventivas

#	Descripción	Prioridad	Periodicidad (días)	Duración (horas)
2	Cambio faja distribución	Alta	30	23:00:00

Lista de Maquinarias

Mostrar 10 registros

Buscar:

	Código	Descripción	Capacidad Máxima	Tipo
➔	CO-002	Cortadora	100	Corte
➔	EXT1	Extrusora 1	800	Extrusora

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 31 se muestra la pantalla mantenimientos de materia prima, la cual permite la creación, modificación y consultas de la materia prima.

Figura 31 Pantalla – Mantenimiento Materia Prima

Plásticos para Bolis S.A

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Mantenimiento Materia Prima

Código: Pg-003

Descripción: Pigmento rojo

Tipo de material: Pigmento

* Campos requeridos

Agregar Actualizar

Tintes Pigmento

Código tinte:

Cantidad:

	Código Tinte	Descripción	Cantidad
✘	789	Tinte naranja	20,00
✘	Tn-Rj	Tinte rojo	9,00

Lista de Materia prima

Mostrar: 10 registros

Buscar:

	Código	Descripción	Tipo	Cantidad en stock	Unidad medida
➡	111	Resina linear	Pigmento	200,00	Kg
➡	789	Tinte naranja	Tintes	78,00	Kg
➡	Pg-003	Pigmento rojo	Pigmento	3,00	Kg
➡	Rs-00	Resina r	Aditivo	500,00	Kg

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 32 se muestra la lista de las actividades preventivas, en la cual se puede colocar el tiempo que tarda la actividad (duración), en cuantos días se tiene que volver a realizar la actividad y la selección de la prioridad, si es: alta, media o baja. En la parte derecha se asignan los repuestos que se necesitarán para realizar el mantenimiento preventivo.

Figura 32 Pantalla – Lista Actividades preventivas

Plásticos para Bolis S.A

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Actividades preventivas

Número actividad: 2

Prioridad: Alta

Periodicidad (días): 30

Duración: 23:00:00

Descripción: Cambio faja distribuicion

* Campos requeridos

Agregar Actualizar

Repuestos asignados

Código repuesto: []

Cantidad: []

	Código	Descripción	Cantidad
✘	R-02	Cinta	1,00

Lista de Actividades

	#	Descripción	Prioridad	Periodicidad	Duracion
➡	1	cambio aceite	Baja	8	00:30:00
➡	2	Cambio faja distribuicion	Alta	30	23:00:00

Fuente: Elaboración propia.

En la pantalla de mantenimientos preventivos se muestra la lista de las actividades por realizar ordenadas por la fecha más cercana a realizar y nivel de prioridad. La lista de actividades presenta dos botones: uno para ver el detalle de la actividad, la cual muestra la cantidad de repuestos a utilizar, y el botón “Realizar Actividad” para empezar a realizar la actividad y así bloquear lo maquinaria hasta que se complete el mantenimiento preventivo por parte del personal de la empresa.

Figura 33 Pantalla – Mantenimientos preventivos

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Mantenimientos preventivos

Número actividad: 2 Código maquinaria: CO-002

Prioridad: Alta

Periodicidad (días): 30

Duración: 23:00:00

Fecha ultimo mantenimiento: dsadsadstfdifs

Descripción: Cambio faja distribucion

Repuestos requeridos		
Código	Descripción	Cantidad
R-02	Cinta	1,00

Actividades a realizar Actividades activas

Lista de Actividades a realizar

Actividad: 1 cambio aceite

Maquinaria: CO-002 Cortadora
 Fecha a Realizar: 30/10/2017 00:00:00
 Duracion: 00:30:00
 Prioridad: **Baja**

Ver detalles Realizar Actividad

Actividad: 2 Cambio faja distribucion

Maquinaria: CO-002 Cortadora
 Fecha a Realizar: 30/11/2017 00:00:00
 Duracion: 23:00:00

Ver detalles Realizar Actividad

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 34 se muestra la interfaz gráfica de gestión de roles, la cual permite crear roles y asignarle cuáles opciones posee para poder hacer uso de los diferentes módulos del sistema. En el cuadro izquierdo se muestra el listado de opciones que posee el sistema; para poder asignar una opción a un rol hay que seleccionar una opción y darle clic al icono azul de flecha derecha.

Figura 34 Pantalla – Mantenimiento Roles

Plásticos para Bols S.A Opcion Agregado

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Mantenimiento Roles

Código

Descripción

Opciones

- Facturar
- Ordenes de produccion
- Ordenes de Compra
- Cuentas por cobrar
- Cuentas por pagar

Opciones de rol

- Inventario

Lista de Roles

	Código	Descripción
➔	Bo01	Bodeguero
➔	Inactivo	Usuario Inactivo
➔	manager	Manager
➔	USR	Usuario

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 35 se muestra la pantalla de gestión de usuarios, donde se podrá asignar roles a los usuarios. Al seleccionar un usuario de la tabla se habilitará las opciones para agregar y quitar roles.

Figura 35 Pantalla – Gestión Usuarios

	Id usuario	Email
➔	1003	dff@serere.das
➔	1004	william@gmail.com
➔	1005	prueba@gmail.com
➔	1006	aaaa@aa.com
➔	1025	admin@admin.com

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 36 se observa la pantalla para poder crear pedidos a los clientes, en la pestaña de “Cliente” se podrá seleccionar un cliente, para eso hay que darle clic al icono de flecha verde, el cual mostrará una lista de todos los clientes registrados en el sistema, además, se deberá indicar la fecha de entrega del pedido. En la pestaña de “Productos” se podrá agregar productos al pedido, en caso de que se agregara un producto equivocado se podrá quitar del pedido seleccionando el icono de “x” en la tabla del producto.

En el costado inferior derecho se muestra el total del pedido, para que el pedido quede activo se tendrá que seleccionar el botón de “Crear pedido”, el cual mostrará un mensaje de alerta para continuar con la creación del pedido.

Figura 36 Pantalla – Pedidos

Plásticos para Bolis S.A.

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Pedidos

Cliente: Productos

Número de pedido: 57

Código cliente: 5

Cédula: 342445645687

Nombre: Helados EZ

Email: dgfgdfid@dfddsrf.com

Fecha: 09/11/2017

Fecha Entrega: 30/11/2017

Estado: En producción

* Campos requeridos

Lista de productos

	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Unidad	Tipo	Ancho	Largo	Grosor	Total
✘	BH001	BoliHelados	45,00	1000,0000	Kg	Boli	5,00	12,00	2,00	45000,0000
✘	BO003	bolsas	10,00	132,0000	Lb	Plasticos	12,00	2,00	12,00	1320,0000
										Total:46320,0000

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 37 se muestra la pantalla de creación de facturas; para crear una factura de un pedido se tiene que seleccionar un pedido, completar los campos de tipo de moneda, tipo de pago y descuento. Si se selecciona la moneda dólar se calculará los totales dependiendo del tipo de cambio al día según el Banco Central de Costa Rica. Si la factura se va a cancelar a crédito, se creará la cuenta por cobrar con el monto correspondiente.

Una vez creada la factura se podrá imprimir, seleccionando el icono de impresión se mostrará por pantalla un formato de factura, se permite la opción de exportación e impresión (ver figura 53).

Figura 37 Pantalla – Factura

Menú

- Gestión <
- Producción <
- Ventas <
- Compras <
- Inventario <
- Mantenimiento maquinarias <
- Mantenimientos <
- Reportes <

Factura

Cliente
← ← → → 🖨

Número de factura 🔍

Número de pedido

Código cliente

Cédula

Nombre

Email

Fecha

Estado

Moneda

Tipo de pago

Descuento %

Lista de productos

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Unidad	Tipo	Ancho	Largo	Grosor	Total
art-01	articulo 1	7,00	789,4500	Kg	Boli	8,00	10,00	4,00	3195192,0000
BO001	Bolis	4,00	5000,0000	Kg	Boli	2,00	15,00	2,00	20000,0000
Bo002dsfds	BoliHelados	1,00	5000,0000	Kg	Boli	2,00	15,00	2,00	5000,0000

Sub Total:3220192,0000

Descuento:0,00

Total:3220192,0000

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 38 se muestra la pantalla de cuentas por cobrar y sus respectivos abonos realizados, al seleccionar el icono de flecha verde se mostrará una lista de las cuentas por cobrar, con las opciones de buscar por cliente y factura. En el campo monto se coloca el total a abonar por el cliente y este se verá reflejado en la tabla de abonos.

Figura 38 Pantalla – Cuentas por cobrar

Plásticos para Bolis S.A

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Cuentas por cobrar

Número de cuenta: 1

Número de factura: William

Cédula: 155880288

Nombre: William

Email: william@gmail.com

Fecha Vencimiento: 05/10/2017

Días de morosidad: 36

Total a pagar: 1691105.6000

Estado: Activo

Moneda: Colones

Monto:

Abonos

#	Fecha	Monto
1	21/9/2017 00:00:00	1000.0000
2	21/9/2017 00:00:00	80000.0000

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 39 se muestra la pantalla que permite realizar órdenes de compra de materia prima o repuestos a los proveedores. En la pestaña “Proveedores” se puede seleccionar un proveedor al cual se le va a realizar la compra, una vez seleccionado se mostrará los datos del proveedor y en la pestaña de “Productos” se ingresará los materiales o repuestos a comprar. Una vez creada la orden, se enviará un correo al proveedor para solicitar la compra.

Figura 39 Pantalla – Órdenes de compra

Plásticos para Bols S.A

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Órdenes de Compra

Proveedor: Artículos

Código proveedor: 6

Nombre: patito sa

Email: patito@gmail.com

Teléfono: 45454545

Fecha: 02/10/2017

Fecha Recibido: 02/10/2017

Estado: Por pagar

Moneda: Colones

Tipo de pago: Credito

* Campos requeridos

Enviar orden

Detalle

codigo	descripcion	cantidad	precio	unidad_medida	total
789	Tinte naranja	10.00	2000.0000	Kg	20000.0000
					Total:20000.0000

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 40 se muestra la pantalla de cuentas por pagar y sus respectivos pagos realizados, al seleccionar el icono de flecha verde se mostrará una lista de las cuentas por pagar, con las opciones de buscar por proveedor y compra. En el campo monto se coloca el total a pagar al proveedor y este se verá reflejado en la tabla de pagos realizados.

Figura 40 Pantalla – Cuentas por pagar

Plásticos para Bolis S.A.

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Cuentas por pagar

Número de cuenta: 3

Número de orden: patito sa

Cédula: 45454566

Nombre: patito sa

Email: patito@gmail.com

Fecha Vencimiento: 30/10/2017

Días de morosidad: 11

Total a pagar: 8379.0000

Estado: Activo

Moneda: Colones

Monto:

Pagos

#	Fecha	Monto
4	2/10/2017 00:00:00	500,0000
5	2/10/2017 00:00:00	500,0000
6	2/10/2017 00:00:00	1000,0000
7	2/10/2017 00:00:00	121,0000

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 41 se muestra la pantalla de inventarios, en la cual se podrá buscar y seleccionar un producto para ver la cantidad actual en el inventario, además de permitir la generación de entradas y salidas de mercancía.

Figura 41 Pantalla – Inventario

Plásticos para Bolis S.A.

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Inventario

Código: Tn-Rj

Tipo: Materia prima

Descripción: Tinte rojo

Stock: 22,50

Unidades:

Comprometido: 0,00

Ultimos Movimientos

#	Tipo	Unidades	Fecha
19	Entrada	20,00	5/11/2017 00:00:00
10	Salida	-3,00	25/9/2017 00:00:00
9	Salida	-2,50	25/9/2017 00:00:00
8	Entrada	3,00	25/9/2017 00:00:00

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 42 se muestra la pantalla para crear órdenes de producción. Para crear una orden, primero se tiene que seleccionar un pedido, para después seleccionar cuál producto de ese pedido se va a producir. En el apartado de procesos se muestran tres pestañas: extrusión, impresión y corte. Las órdenes se crean por cada proceso, por lo cual dependiendo del estado del producto se tendrá que seleccionar el proceso a seguir, completando la información correspondiente.

Una vez creada la orden se podrá imprimir la orden de producción con las especificaciones correspondientes (ver figuras 54, 55, 56).

Figura 42 Pantalla – Órdenes de producción

Menú

- Gestión
- Producción
- Ventas
- Compras
- Inventario
- Mantenimiento maquinarias
- Mantenimientos
- Reportes

Órdenes de producción

Número de orden

Número de pedido

Código producto

Descripción

Comentarios del pedido

Fecha del pedido

Fecha de entrega

Estado

Cantidad Kg

Proceso

Extrusión

Código de maquinaria

Labio

Duración

Fuelles

Especificaciones:

Ancho cm

Largo cm

Grosor cm

Pigmento

Lista de Materiales

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 43 se muestra la pantalla para asignar la materia prima necesaria para producir un producto. En la parte izquierda se selecciona el producto y en la parte derecha se seleccionará la materia prima para crear la lista de materiales.

Figura 43 Pantalla – Lista de materiales

The screenshot shows a web application interface for 'Plásticos para Bolis S.A.'. The main title is 'Lista de materiales por producto'. On the left is a sidebar menu with options: Gestión, Producción, Ventas, Compras, Inventario, Mantenimiento maquinarias, Mantenimientos, and Reportes. The main content area is divided into two sections: 'Producto' and 'Materia prima'. The 'Producto' section has fields for 'Código producto' (BO001), 'Descripción' (Bolis), and 'Tipo producto' (Boli). The 'Materia prima' section has fields for 'Código materia prima', 'Descripción', 'Tipo materia prima', and 'Porcentaje', along with 'Agregar' and 'Actualizar' buttons. Below these forms is a table titled 'Lista de materiales' with the following data:

	Código materia prima	Descripción	Porcentaje	Tipo
✘	Rs-00	Resina r	70,00	Aditivo
✘	Rs-01	Resina a	50,00	Aditivo

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 44 se observa la pantalla para generar los diferentes reportes que contiene el sistema. Se muestra una lista de los reportes que contiene el prototipo, al seleccionar un reporte de la lista este mostrará unos parámetros los cuales el usuario tiene que completar de acuerdo con el formato requerido. Al presionar el botón “Generar reporte” el prototipo mostrara el informe de acuerdo con los parámetros seleccionados.

Figura 44 Pantalla – Reportes

The screenshot shows a web application interface for 'Plásticos para Bolis S.A.'. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Gestión, Producción, Ventas, Compras, Inventario, Mantenimiento maquinarias, Mantenimientos, and Reportes. The main content area is titled 'Reportes' and contains a form with the following elements:

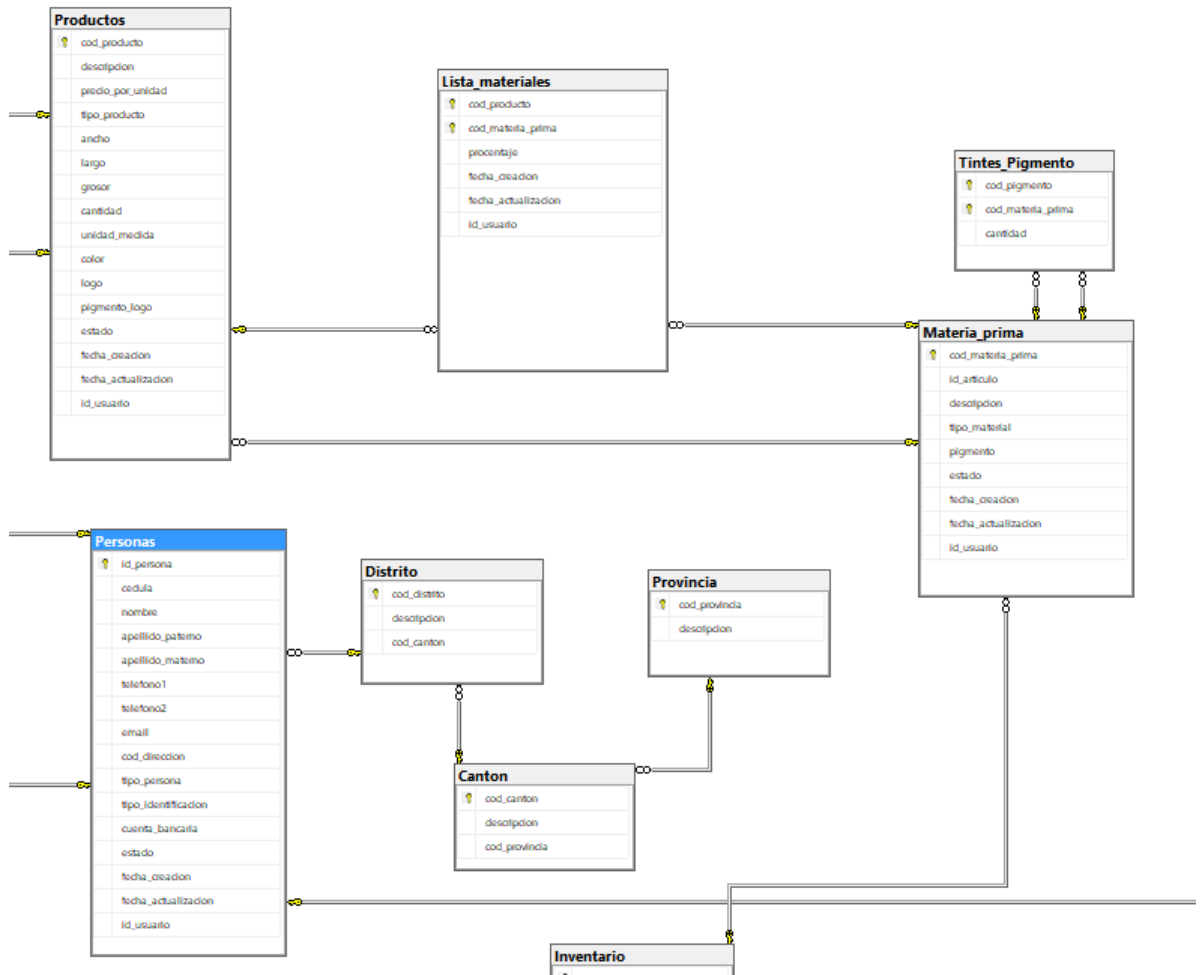
- A label 'Seleccionar reporte' followed by a dropdown menu currently showing 'Reporte de ventas'.
- A text input field labeled 'Mes (mm)'.
- A text input field labeled 'Año (yyyy)'.
- A button labeled 'Generar reporte' with the text 'LinkButton' next to it.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de base de datos

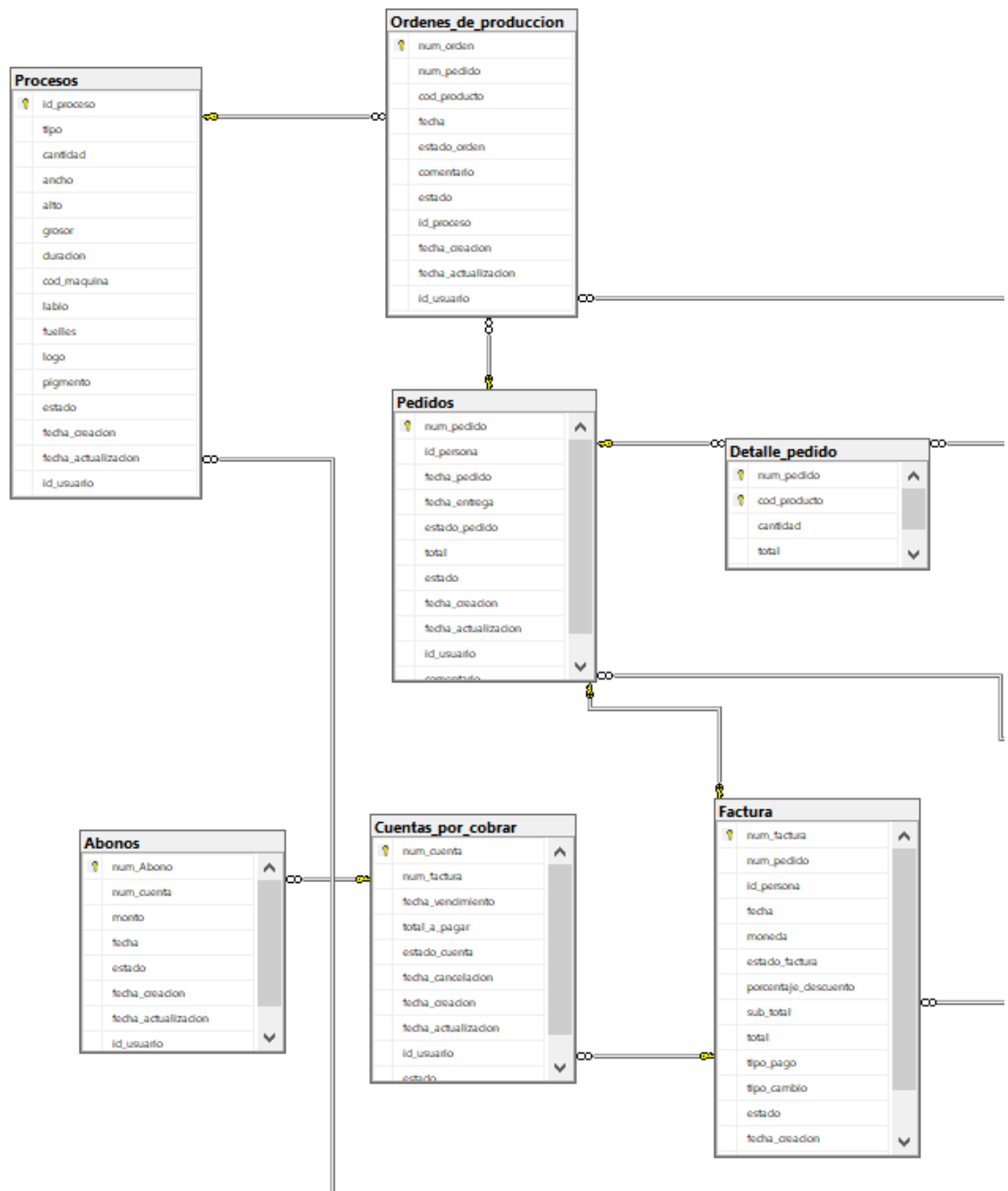
Para el desarrollo del prototipo se utilizó un diseño de base de datos relacional, el cual contiene 31 tablas que permiten el mantener la información de los datos de una manera íntegra y estructurada.

Figura 45 Diagrama base de datos. Parte A



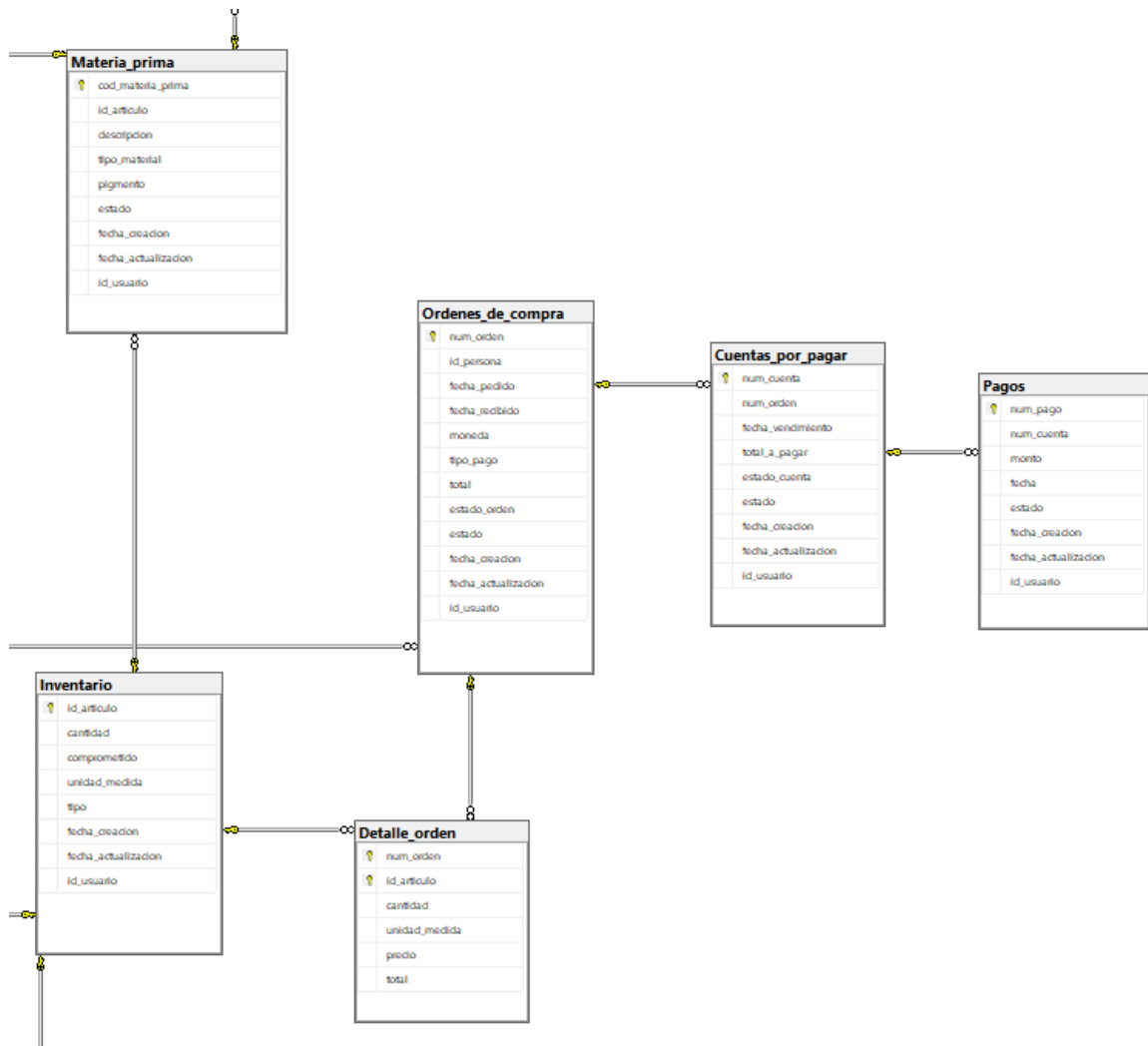
Fuente: Elaboración propia.

Figura 46 Diagrama base de datos. Parte B



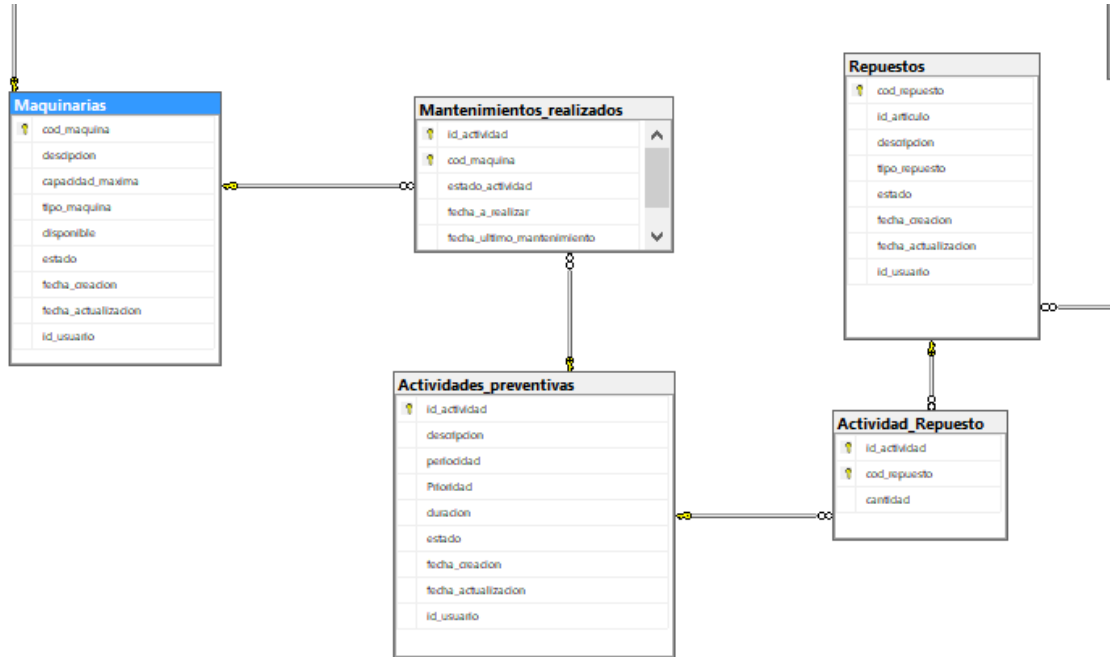
Fuente: Elaboración propia.

Figura 47 Diagrama base de datos. Parte C



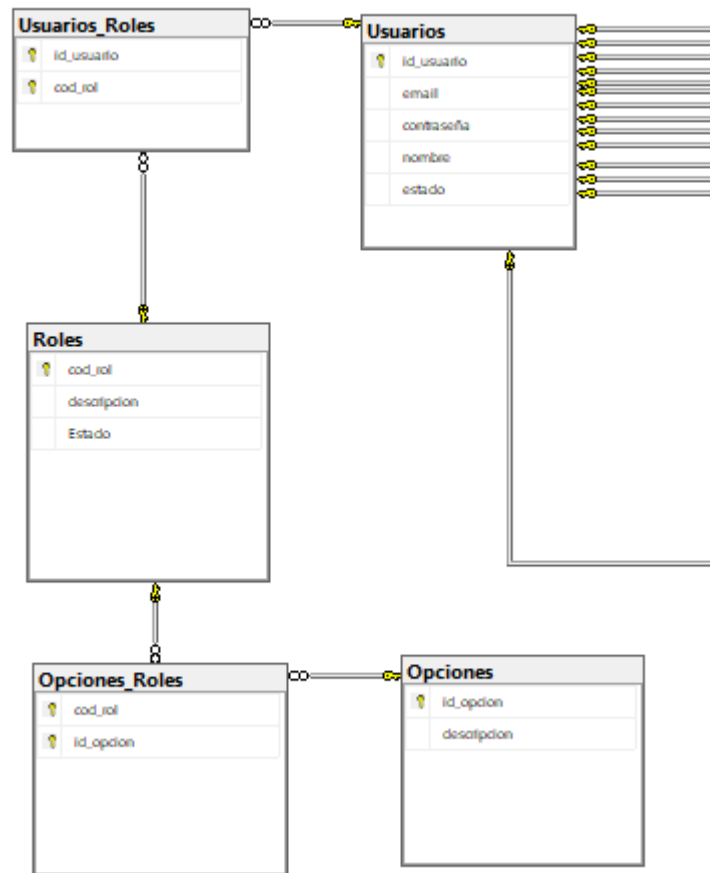
Fuente: Elaboración propia.

Figura 48 Diagrama base de datos. Parte D



Fuente: Elaboración propia.

Figura 49 Diagrama base de datos. Parte E



Fuente: Elaboración propia.

Diccionario de datos

En este apartado se muestra el diccionario de datos con la información pertinente a cada tabla del modelo de base de datos utilizado.

Cuadro 25 Tabla Abonos

Nombre	Tipo de dato	La rgo	Nulidad	Defau lit	Regla de validación	Descripción
num_Abono (PK)	int		Not Null			Número de abono
num_cuenta	int		Not Null			Número de cuenta por cobrar

monto	money	8	Not Null		Mayor a 0	Monto de la transacción
fecha	date	3	Null			Fecha de la transacción
estado	int		Not Null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date		Not Null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date		Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not Null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 26 Tabla Actividad Repuesto

Nombre	Tipo de dato	La rgo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_actividad (PK)	int		Not null			Identificador de la actividad
cod_repuesto (PK)	varchar	10	Not null			Código del repuesto
cantidad	numeric	5	Not null			Cantidad

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27 Tabla Actividades preventivas

Nombre	Tipo de dato	La rgo	Nulidad	Defau It	Regla de validación	Descripción
id_actividad (PK)	int		Not null			Número de identificación de la actividad
descripcion	varchar	30	Not null			Descripción
periodicidad	smallint		Not null			Periodicidad de la actividad en días
Prioridad	varchar	12	Not null			Nivel de prioridad
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28 Tabla Cantón

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_canton (PK)	int		Not null			Código de cantón
descripcion	varchar	30	Null			Descripción
cod_provincia (FK)	int		Null			Código de provincia

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29 Tabla Cuenta por cobrar

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_cuenta (PK)	int		Not null			Número de cuenta por cobrar
num_factura (FK)	int		Not null			Número de factura
fecha_vencimiento	date	3	Not null			Fecha de vencimiento
total_a_pagar	money	8	Not null		Mayor a 0	Total de la cuenta por cobrar
estado_cuenta	varchar	9	Not null			Estado de la cuenta por cobrar
fecha_cancelacion	date	3	Null			Fecha de cancelación
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30 Tabla Cuenta por pagar

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_cuenta (PK)	int		Not null			Número de

						cuenta por pagar
num_orden (FK)	int		Not null			Número de la orden de compra
fecha_vencimiento	date	3	Not null			Fecha de vencimiento
total_a_pagar	money	8	Not null		Mayor a 0	Total de la cuenta por pagar
estado_cuenta	varchar	15	Not null			Estado de la cuenta por pagar
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31 Tabla Detalle orden

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_orden (PK)	int		Not null			Número de la orden de compra
id_articulo (PK)	int		Not null			Identificación del artículo
cantidad	numeric	5	Not null		Mayor a 0	Cantidad de artículos
unidad_medida	varchar	10	Null	KG		Unidad de medida
precio	money	8	Not null		Mayor a 0	Precio por unidad
total	money	8	Not null		Mayor a 0	Precio total
estado	varchar	18	Not null			Estado de producción del producto

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32 Tabla Detalle pedido

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_pedido (PK)	int		Not null			Número de pedido
cod_producto (PK)	varchar	10	Not null			Código del producto

cantidad	numeric	5	Not null		Mayor a 0	Cantidad de productos
total	money	8	Null		Mayor a 0	Precio total
estado	varchar	15	Not null			Estado de producción del producto

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33 Tabla Distrito

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_distrito (PK)	int		Not null			Código de distrito
descripcion	varchar	50	Null			Nombre del distrito
cod_canton (FK)	int		Null			Código del Cantón

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 34 Tabla Factura

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_factura (PK)	int		Not null			Número de factura
num_pedido (FK)	int		Not null			Número de pedido
id_persona (FK)	int		Not null			Identificador de la persona
fecha	date	3	Not null			Fecha de la factura
moneda	varchar	7	Null			Moneda
estado_factura	varchar	10	Null			Estado de la factura
porcentaje_descuento	tinyint		Null			Porcentaje de descuento
sub_total	money	8	Null			Sub total
total	money	8	Null			Total
tipo_pago	varchar	7	Null		IN (Contado, Crédito)	Tipo de pago
tipo_cambio	numeric	3	Null		Mayor a 0	Tipo de cambio cuando se generó la factura
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35 Tabla Inventario

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_articulo (PK)	int		Not null			Identificador del artículo
cantidad	decimal	5	Null			Cantidad en stock
comprometido	decimal	5	Null			Cantidad Comprometido
unidad_medida	varchar	12	Null	Kg		Unidad de medida
tipo	varchar	14	Null		In (Materia prima, Repuesto)	Tipo de artículo
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36 Tabla Lista materiales

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_producto (PK)	varchar	10	Not null			Código de producto
cod_materia_prima (PK)	varchar	10	Not null			Código de materia prima
procentaje	numeric	5	Not null		BETWEEN 0 AND 100	Porcentaje de materia prima
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37 Tabla Mantenimientos realizados

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_actividad(PK)	int		Not null			Identificador de Actividad preventiva
cod_maquina (FK)	varchar	30	Not null			Código de maquinaria
estado_actividad	Varchar	15	Not null			Estado de la

						actividad
Fecha_a_realizar	Date		Not null			Fecha a realizar el mantenimiento
fecha_ultimo_mantenimiento	Date					Fecha del último mantenimiento realizado

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 38 Tabla Maquinarias

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_maquina (PK)	varchar	30	Not null			Código de maquinaria
descripcion	varchar	50	Not null			Descripción
capacidad_maxima	smallint	2	Not null			Capacidad máxima
tipo_maquina	varchar	15	Not null		In (Extrктора ,Impresora, Cortadora)	Tipo de Maquinaria
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 39 Tabla Materia Prima

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_materia_prima (PK)	varchar	10	Not null			Código de materia prima
id_articulo (FK)	int		Not null			Identificador Artículo inventario
descripcion	varchar	30	Not null			Descripción
tipo_material	varchar	15	Not null			Tipo de Maquinaria
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de

						Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 40 Tabla Movimientos

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_movimiento (PK)	int		Not null			Identificación de movimiento
id_articulo	int		Not null			Identificador Artículo inventario
tipo_movimiento	varchar	12	Null		IN (Entrada, Salida)	Tipo de movimiento
cantidad	decimal	5	Null			Cantidad
fecha	date	3	Null			Fecha del movimiento
id_usuario (FK)	int		Null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 41 Tabla Opciones

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_opcion	int		Not null			Identificador opción
descripcion	varchar	50	Null			Descripción

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 42 Tabla Roles

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_rol	varchar	30	Not null			Código de rol
id_opcion	int		Not null			Identificador opción

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 43 Tabla Órdenes de compra

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_orden (PK)	int		Not null			Número de orden de compra
id_persona (FK)	int		Not null			Identificador de la

						persona
fecha_pedido	date	3	Not null			Fecha del pedido de orden
fecha_recibido	date	3	Null			Fecha de recibido
moneda	varchar	3	Null			Moneda
tipo_pago	varchar	15	Not null		IN (Contado, Crédito)	Tipo de pago
total	money	8	Not null			Total de la orden
estado_orden	varchar	15	Not null			Estado de la orden
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 44 Tabla Órdenes de producción

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_orden	int		Not null			Número de orden de producción
num_pedido	int		Null			Número del pedido
cod_producto	varchar	10	Not null			Código del producto
fecha	date	3	Not null			Fecha de la orden
estado_orden	varchar	10	Not null			Estado del proceso de producción
comentario	varchar	150	Null			Comentarios o especificaciones
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
id_proceso (FK)	int		Not null			Número de proceso asociado
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 45 Tabla Pagos

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_pago	int		Not null			Número de orden de producción
num_cuenta	int	4	Not null			Número del pedido
monto	money	8	Not null			Código del producto
fecha	date	3	Not null			Fecha de la orden
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 46 Tabla Pedidos

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
num_pedido	int		Not null			Número de pedido
id_persona	int		Not null			Identificador de la persona
fecha_pedido	date	3	Not null			Fecha del pedido
fecha_entrega	date	3	Not null		Mayor a fecha_pedido	Fecha de entrega
estado_pedido	varchar	12	Not null			Estado del pedido
total	money	8	Null			Total del pedido
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 47 Tabla Personas

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_persona (PK)	int		Not null			Identificador de la

						persona
cedula	varchar	15	Not null			Número de cédula de la persona
nombre	varchar	30	Not null			Nombre
apellido_paterno	varchar	30	Null			Apellido paterno
apellido_materno	varchar	30	Null			Apellido materno
telefono1	varchar	8	Not null			Número de Teléfono 1
telefono2	varchar	8	Null			Número de Teléfono 2
email	varchar	50	Not null		like '%_@_%_._%')	Correo electrónico
cod_direccion (FK)	int	4	Not null			Código de dirección
tipo_persona	varchar	9	Null		IN (Cliente, Proveedor)	Tipo de persona
tipo_identificacion	varchar	8	Not null		IN (Física, Jurídica)	Tipo de identificación
cuenta_bancaria	varchar	35				Número de cuenta bancaria
estado	int	4		1		
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario (FK)	int	4	Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 48 Tabla Procesos

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_proceso	int		Not null			Identificador del proceso
tipo	varchar	12	Not null		IN (Extrusión, Impresión, Corte)	Tipo de proceso
cantidad	Numeric	6	Not null			Cantidad a producir
ancho	Numeric	4	Not null			Ancho
alto	Numeric	4	Not null			Alto
grosor	Numeric	4	Not null			Grosor

duracion	time	5	Null			Duración
Cod_maquina (FK)	Varchar	30	Not null			Código de maquinaria asignada
Labio	Bit	1				Si contiene labios
Fuelles	Bit	1				Si contiene fuelles
logo	Image		Null			Imagen para el proceso de impresión
pigmento	varchar	30	Null			Color de tinta de la impresión
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 49 Tabla Productos

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_producto (PK)	varchar	10	Not null			Código de producto
descripcion	varchar	50	Not null			Descripción
precio_por_unidad	money	8	Not null		Mayor a 0	Precio por unidad
tipo_producto	varchar	20	Not null			Tipo de producto
ancho	Numeric	5	Null		Mayor a 0	Ancho
largo	Numeric	5	Null		Mayor a 0	Largo
grosor	Numeric	5	Null		Mayor a 0	Grosor
cantidad	Numeric	8	Not null	0	Mayor a 0	Cantidad
unidad_medida	varchar	10	Not null	Kg		Unidad de medida
Color (FK)	varchar	30	Not null			Color de pigmento del producto
logo	image	16	Null			Logo de impresión
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)

fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 50 Tabla Provincias

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_provincia (PK)	int		Not null			Código de provincia
descripcion	varchar	10	Null			Nombre de la provincia

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 51 Tabla Repuestos

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_repuesto (FK)	varchar	10	Not null			Código de repuesto
id_articulo	int		Not null			Identificador artículo inventario
descripcion	varchar	30	Not null			Descripción
tipo_repuesto	varchar	15	Not null			Tipo de repuesto
estado	int		Not null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)
fecha_creacion	date	3	Not null			Fecha de creación
fecha_actualizacion	date	3	Null			Fecha de Actualización
id_usuario	int		Not null			Id usuario que modifica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 52 Tabla Roles

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
cod_rol	varchar	30	Not null			Código de rol
descripcion	varchar	30	Null			Descripción
Estado	int		Null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 53 Tabla Usuarios

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_usuario (PK)	int		Not null			Identificador usuario
email	varchar	50	Not null		Unique	Email
contraseña	varchar	32	Not null			Contraseña
Nombre	varchar	50	Not null			Nombre del usuario
estado	int		Null	1		Estado, Activo (1) o Inactivo (0)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 54 Tabla Usuarios Roles

Nombre	Tipo de dato	Largo	Nulidad	Default	Regla de validación	Descripción
id_usuario	int		Not null			Identificador usuario
cod_rol	varchar	30	Not null			Código de rol

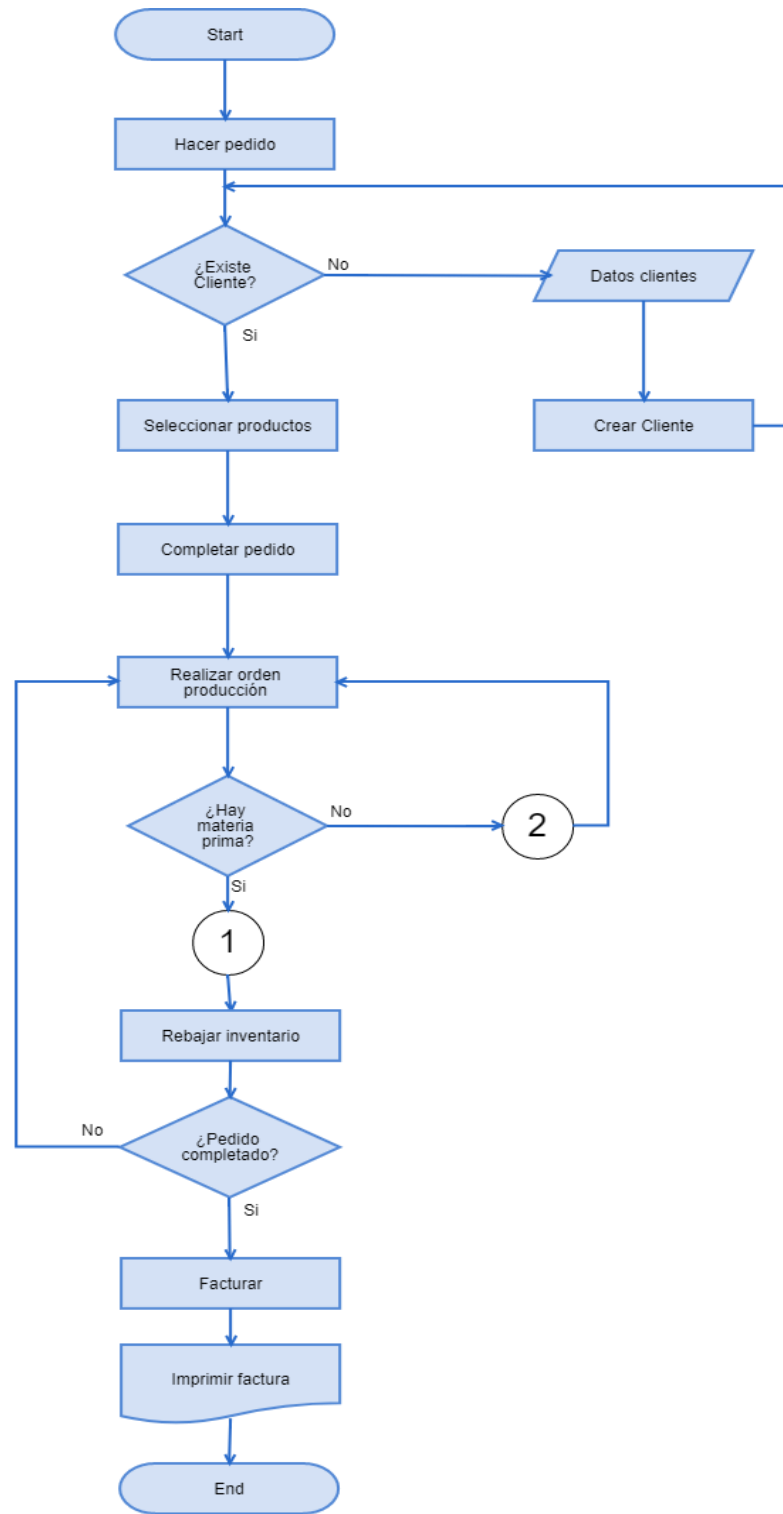
Fuente: Elaboración propia.

Diseño de procesos

En este apartado se muestran los principales procesos del sistema mediante la utilización de diagramas de flujo.

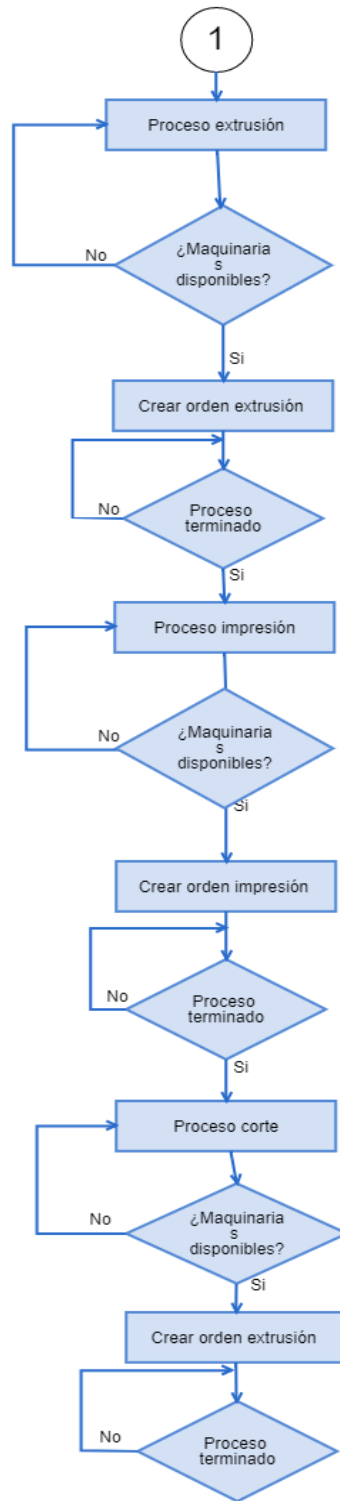
En la figura 50 se muestra el proceso desde el momento en el que un cliente realiza un pedido, pasando por el proceso de producción, hasta que finalmente se genera la factura y la entrega.

Figura 50 Diagrama de flujo



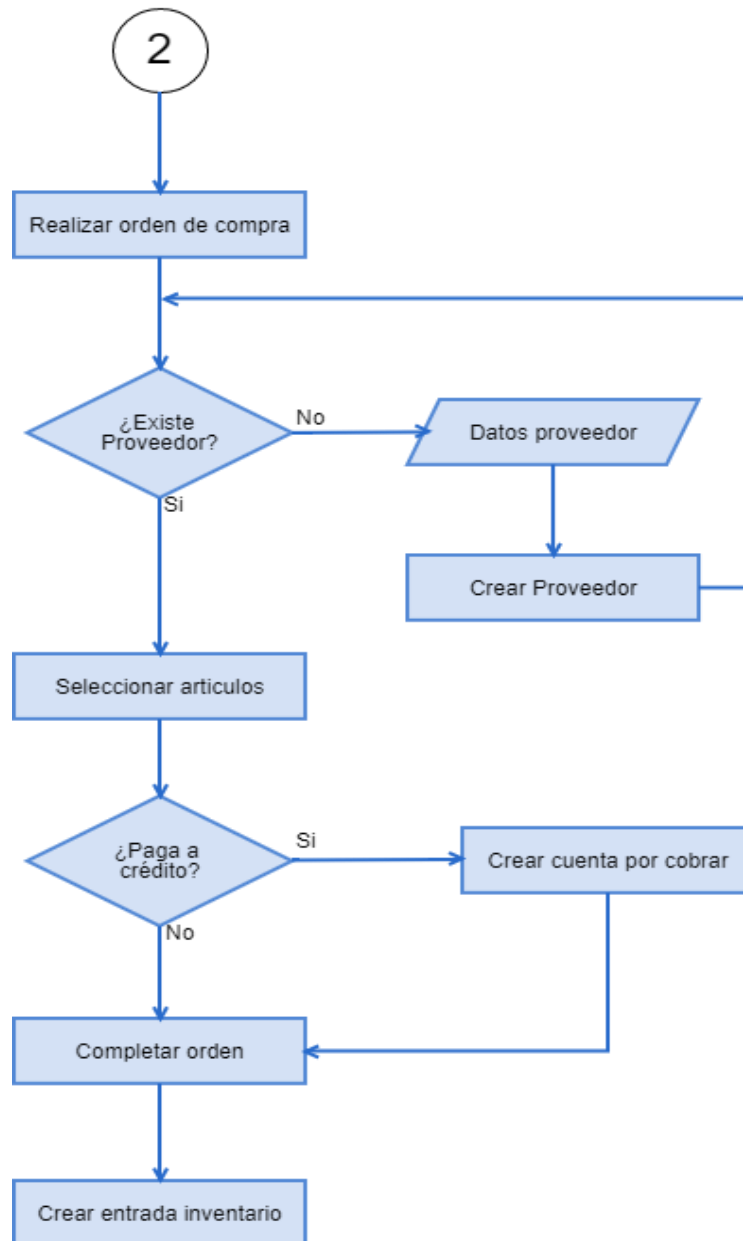
Fuente: Elaboración propia.

Figura 51 Diagrama de flujo – Proceso Producción



Fuente: Elaboración propia.

Figura 52 Diagrama de flujo – Órdenes de compra



Fuente: Elaboración propia.

Diseño de salidas

En el diseño de salidas se mostrarán diseños de reportes e informes que contiene el prototipo funcional.

En la figura 53 se muestra el formato de factura para la impresión y entrega al cliente.

Figura 53 Diseño de salida – Formato Factura

		Factura: 11												
Ced. Jurídica 3-101-266768-17 Telefax: 2250-8851 - San Rafael Arriba, Desamparados. 450m. noroeste del Buen Pastor														
Cliente: William vargas Espinoza Dirección: San Jose Puriscal Santiago		Fecha: 28/10/2017												
		Moneda: COL												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Descripción</th> <th>Precio por unidad</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50.00</td> <td>articulo 1</td> <td>789.45</td> <td>22,822,800.00</td> </tr> <tr> <td>30.00</td> <td>Bolis</td> <td>5,000.00</td> <td>150,000.00</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción	Precio por unidad	Valor	50.00	articulo 1	789.45	22,822,800.00	30.00	Bolis	5,000.00	150,000.00		
Cantidad	Descripción	Precio por unidad	Valor											
50.00	articulo 1	789.45	22,822,800.00											
30.00	Bolis	5,000.00	150,000.00											
		Sub Total: 22,972,800.00												
		Descuento: 1,148,640.00												
		Total: 21,824,160.00												

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 54 se observa el formato de una orden de producción de tipo extrusión, detallando la cantidad de materia prima requerida para su correcta producción.

Figura 54 Orden de producción Extrusión

	Orden de producción Extrusión	No. 26 09/11/2017
	Número de pedido: 57 Cliente: Helados EZ Producto: BH001 Descripción: BoliHelados Cantidad: 45.00 Kg Especificaciones: prueba	Maquinaria: EXT1 Medidas: Ancho: 5.00 cm Largo: 12.00 cm Grosor: 2.00 cm Pigmento: Pigmento rojo Fuelles: Si Labio: Si

Lista de Materiales:

Código	Descripción	Tipo	Cantidad	Unidad
Rs-00	Resina r	Aditivo	27.00	Kg
Rs-01	Resina a	Aditivo	22.50	Kg

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 55 se observa el formato de una orden de producción de tipo impresión, que detalla la mezcla de tintes para generar el color que el cliente eligió, las medidas y la imagen del diseño de impresión.

Figura 55 Orden de producción Impresión

Plásticos Para Bolsas S.G.A.	Orden de producción Impresión	No. 29 09/11/2017												
	Número de pedido: 57 Cliente: Helados EZ Producto: BO003 Descripción: bolsas Cantidad: 10.00 Kg Especificaciones:	Maquinaria: IMP1 Medidas: Ancho: 12.00 cm Largo: 2.00 cm												
Color: Pigmento rojo Mezcla de tintes														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>789</td> <td>Tinte naranja</td> <td>20.00</td> <td>ml</td> </tr> <tr> <td>Tn-Rj</td> <td>Tinte rojo</td> <td>9.00</td> <td>ml</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	789	Tinte naranja	20.00	ml	Tn-Rj	Tinte rojo	9.00	ml	
Código	Descripción	Cantidad	Unidad											
789	Tinte naranja	20.00	ml											
Tn-Rj	Tinte rojo	9.00	ml											

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 56 se muestra el formato de una orden de producción de tipo corte, que especifica la maquinaria y las medidas que se deben colocar para realizar los cortes a las bolsas plásticas y así completar el proceso de producción para empaquetar y entregar al cliente.

Figura 56 Orden de producción Corte

	Orden de producción Corte	No. 30 10/11/2017
	Número de pedido: 57 Cliente: Helados EZ Producto: BH001 Descripción: BoliHelados Cantidad: 45.00 Kg Especificaciones: fuelles 2cm	Maquinaria: CO-002 Medidas: Ancho: 5.00 cm Largo: 12.00 cm Grosor: 2.00 cm Fuelles: Si Labio: Si

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 57 se muestra el reporte de todas las cuentas por cobrar activas ordenadas de acuerdo con los días de morosidad de la cuenta.

Figura 57 Reporte Cuentas por Cobrar

Cuenta	Factura	Cliente	Teléfono 1	Teléfono 2	Cédula	Email	Provincia	Canton	Distrito	Saldo	Moneda	Fecha creación	Fecha Vencimiento	Días Morosidad
1	7	William vargas Espinoza	454	321	155880288	william@gmail.com	San Jose	Puniscal	Santiago	1691105.6000	COL	20/09/2017	05/10/2017	23

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 58 se observa un reporte de ventas, el cual muestra las ventas realizadas en colones entre un periodo seleccionado por el usuario.

Figura 58 Reporte Ventas



Ced. Jurídica 3-101-266768-17
 Telefax: 2250-8851 - San Rafael Arriba,
 Desamparados. 450m. noroeste del Buen Pastor

Reporte de ventas
 Periodo septiembre 2017
 Expresado en colones

Número factura	Cliente	Tipo cliente	Cédula	Fecha	Descuento	Total	Tipo pago
1	Helados EZ	Fisico	342445645687	13/9/2017	66.00	1,320.00	Contado
7	William vargas Espinoza	Fisico	155880288	20/9/2017	0.00	3,220,192.00	Credito

Total: 3,221,512.00

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 59 se observa un ejemplo del reporte de inventario comprometido, un usuario selecciona una fecha para calcular materia prima que se va a necesitar para completar los pedidos a esa fecha, contra la cantidad de materia prima actual. Con la ayuda de este reporte la empresa podrá tomar acciones para la compra de materia prima.

Figura 59 Reporte Inventario comprometido



Ced. Jurídica 3-101-266768-17
 Telefax: 2250-8851 - San Rafael Arriba,
 Desamparados. 450m. noroeste del Buen Pastor

Reporte Inventario comprometido
 Al 30/12/2017

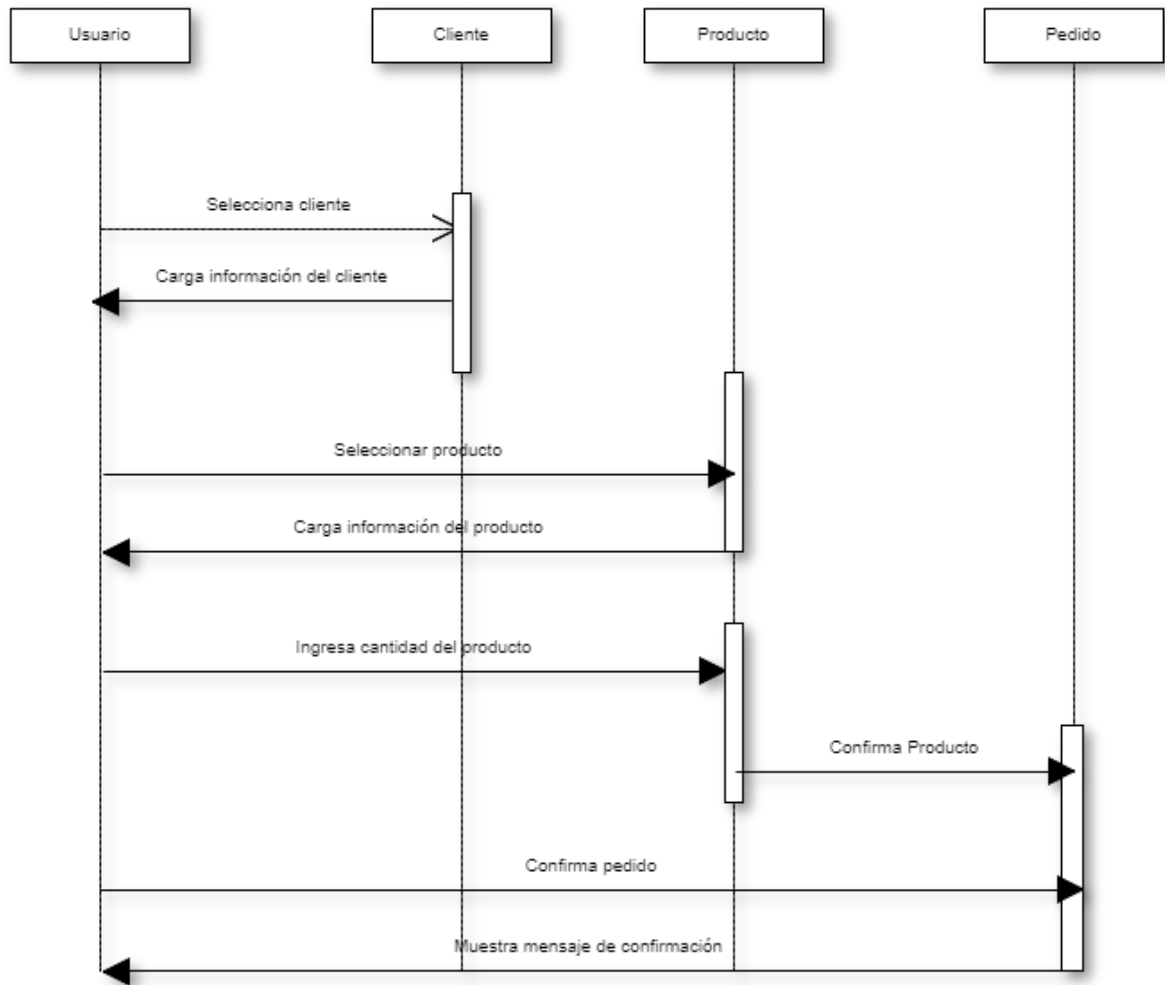
Código	Descripción	Tipo material	Stock actual	Comprometido
Rs-00	Resina r	Aditivo	500.00	58.00
Rs-01	Resina a	Aditivo	597.00	49.00
789	Tinte naranja	Tintes	78.00	120.00
Tn-Rj	Tinte rojo	Tintes	22.50	58.00

Fuente: Elaboración propia.

Diagramas UML

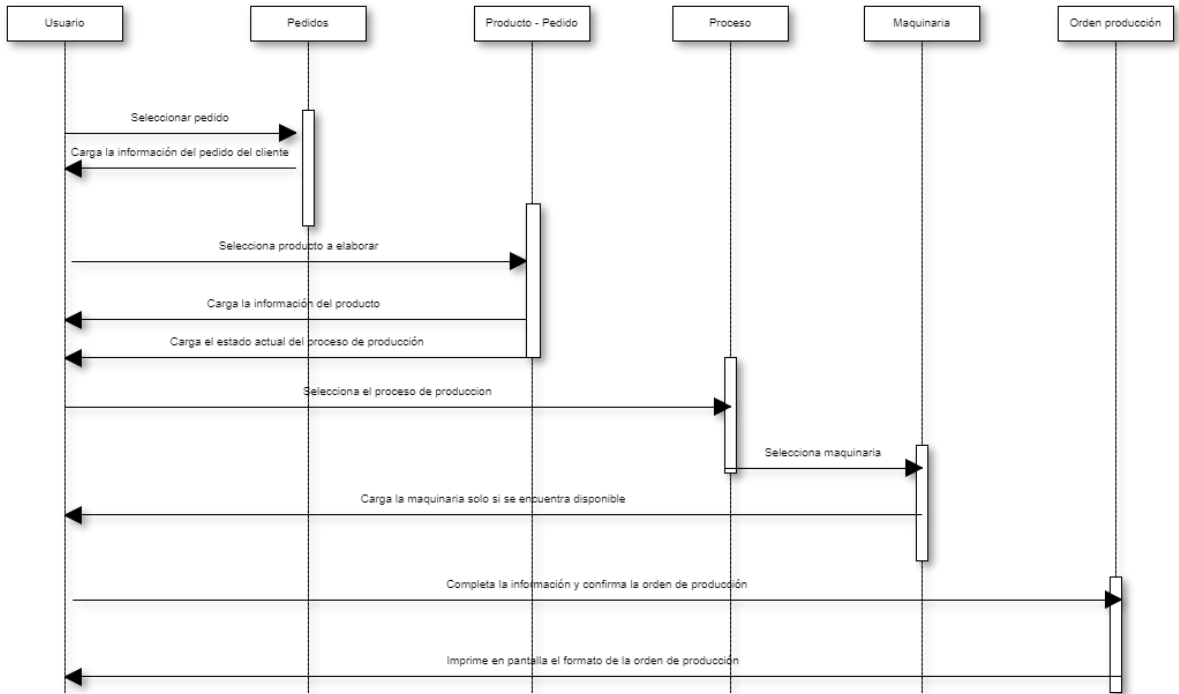
El diagrama UML utilizado fue el diagrama de secuencia, el cual muestra detalladamente los pasos a seguir para la utilización del prototipo.

Figura 60 Diagrama secuencia – Realizar pedidos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 61 Diagrama secuencia – Crear orden producción



Fuente: Elaboración propia.

Programación

En este apartado se mostrarán ejemplos del código fuente utilizado en el prototipo para la creación de: entradas, salidas, procesos y validaciones de los módulos señalados en el alcance.

Entradas y salidas

En la figura 62 se muestra el código de fuente del proceso para agregar una nueva persona, el cual hace uso de un procedimiento almacenado que permite ingresar a la persona a la base de datos (ver figura 63).

Figura 62 Proceso agregar persona

```

//Metodo para agregar una nueva persona
protected void btnAgregar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        int id_usuario = (int)(Session["id_usuario"]);
        if (txtEmail.Text.Trim() == "" || txtNombre.Text.Trim() == "" || txtCedula.Text.Trim() == "" || txtTelefono.Text.Trim() == "")
        {
            MostrarAlerta("error", "Existen campos requeridos vacios");
        }
        else
        {
            using (BolsasParaBolisEntities context = new BolsasParaBolisEntities())
            {
                if (context.Agregar_Persona(txtCedula.Text, txtNombre.Text, txtApellido1.Text, txtApellido2.Text, txtTelefono.Text, txtTelefono2.Text,
                txtEmail.Text, Convert.ToInt32(cbDistrito.SelectedValue), cbTipoSocio.SelectedValue, cbTipoCliente.SelectedValue,
                txtCuenta.Text, id_usuario) != 0)
                {
                    MostrarAlerta("exito", "Persona agregada");
                    BindGridView();
                    Limpiar();
                    ActivarBuscador();
                }
                else
                {
                    MostrarAlerta("error", "error al ingresar persona");
                }
            }
        }
    }
}

catch (Exception ex)
{
    int number = 0;
    if ((System.Data.SqlClient.SqlException)ex.InnerException != null)
    {
        number = ((System.Data.SqlClient.SqlException)ex.InnerException).Number;
    }
    if (number == 2627)
    {
        MostrarAlerta("error", "El email digitado ya esta registrado con otro persona");
    }
    else if (number == 547)
    {
        MostrarAlerta("error", "Formato de email incorrecto");
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Figura 65 Proceso calcular tipo de cambio dólar

```

if (cbMoneda.SelectedValue == "USD")
{
    bool exito = true;
    txtTipoCambio.Visible = true;
    try
    {
        IndicadoresEconomicos.wsIndicadoresEconomicosSoapClient ws = new IndicadoresEconomicos.wsIndicadoresEconomicosSoapClient();
        DataSet tipoCambio = new DataSet();
        DataTable dt = new DataTable();
        tipoCambio = ws.ObtenerIndicadoresEconomicos("318", DateTime.Today.ToString("dd/MM/yyyy"), DateTime.Today.ToString("dd/MM/yyyy"), "vent");
        double valor = double.Parse(tipoCambio.Tables[0].Rows[0].ItemArray[2].ToString());
        txtTipoCambio.Text = Math.Round(valor, 2).ToString();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MostrarAlerta("error", "Error al obtener el tipo de cambio actual", this.cbMoneda);
        exito = false;
    }

    if (exito)
    {
        try
        {
            double total = Math.Round(CalcularSubTotal() / double.Parse(txtTipoCambio.Text.Trim()), 2);
            lbSubTotal.Text = total.ToString();
            CalcularTotales();
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MostrarAlerta("error", ex.Message, this.cbMoneda);
        }
    }
}
else
{
    txtTipoCambio.Visible = false;
    try
    {
        lbSubTotal.Text = CalcularSubTotal().ToString();
        CalcularTotales();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MostrarAlerta("error", ex.Message, this.cbMoneda);
    }
}
}

```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 66 se observa el proceso que se realiza cuando un usuario selecciona un producto.

Figura 66 Proceso seleccionar un producto

```

if (e.CommandName == "Select")
{
    int index = Convert.ToInt32(e.CommandArgument);
    GridViewRow selectedRow = dgvProductos.Rows[index];
    txtIdProducto.Text = selectedRow.Cells[1].Text;
    txtDescripcion.Text = selectedRow.Cells[2].Text;
    txtPrecio.Text = double.Parse(selectedRow.Cells[3].Text).ToString();
    cbTipo.Text = selectedRow.Cells[4].Text;
    txtAncho.Text = selectedRow.Cells[5].Text;
    txtLargo.Text = selectedRow.Cells[6].Text;
    txtGrosor.Text = selectedRow.Cells[7].Text;
    txtUnidad.Text = selectedRow.Cells[9].Text;
    txtColor.Text = selectedRow.Cells[10].Text;

    try
    {
        string logo = dgvProductos.DataKeys[index].Values[1].ToString();
        if (logo != "")
        {
            using (BolsasParaBolisEntities context = new BolsasParaBolisEntities())
            {
                string strbase64 = "";
                foreach (byte[] result in context.Logo(txtIdProducto.Text))
                {
                    strbase64 = Convert.ToBase64String(result);
                    (Session["img"]) = result;
                }
                imgLogo.ImageUrl = "data:image/png;base64," + strbase64;
                imgLogo.Width = 220;
                imgLogo.Height = 170;
                imgLogo.Visible = true;
            }
        }
        else
        {
            imgLogo.Visible = false;
        }
        DataTable();
        ActivarBuscador();
    }
    catch (Exception ex) {
        MostrarAlerta("error", ex.Message, dgvProductos);
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia.

Validaciones

En la figura 67 se muestra la validación de la fecha de entrega, esta no puede ser menor a la fecha actual.

Figura 67 Validación fecha

```
DateTime fecha_entrega = DateTime.Parse(txtFechaEntrega.Text);
if (fecha_entrega < DateTime.Now)
{
    throw new Exception("La fecha de entrega debe ser mayor a la fecha del pedido");
}
```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 68 se observa la validación utilizada para que un campo numérico solo se ingrese montos mayores a 0.

Figura 68 Validación numérico

```
<asp:RegularExpressionValidator ID="ValidacionMonto" runat="server" ErrorMessage="Ingrese un monto valido"
ControlToValidate="txtPago" SetFocusOnError="True" ValidationExpression="^[1-9][0-9]*(\,[0-9]+)?|0+\,[0-9]*[1-9][0-9]*$"
Display="Dynamic" CssClass="error"></asp:RegularExpressionValidator>
```

Fuente: Elaboración propia.

Pruebas

Para garantizar la calidad del prototipo funcional se realizaron una serie de pruebas para validar y verificar el correcto funcionamiento de los módulos que componen el sistema. En este apartado se describe cada una de las pruebas aplicadas y se detalla los resultados obtenidos en la ejecución de las pruebas.

Cuadro 55 Prueba validar ingreso al sistema

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba de autenticación de usuario.	Solo permitir el ingreso al sistema a los usuarios registrados y activos. Mostrar mensaje de alerta si el email o contraseña son incorrectos.	El sistema solo permite ingresar a los usuarios registrados y activos en el sistema. Si el usuario no se ha autenticado y trata de ingresar por url a alguno de los módulos del prototipo, el sistema lo redirige a la página de “Login”.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 56 Prueba validación roles usuario

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para validar las opciones que puede utilizar un usuario dependiendo de los roles asignados.	Solo permitir el acceso a los módulos si el usuario posee un rol que le permita manejar esa opción.	El sistema solo permite ingresar a las páginas si el usuario tiene las opciones correspondientes en el rol que tiene asignado.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 57 Prueba agregar clientes

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para la inserción de clientes al sistema.	Permitir la creación de clientes solo si se completan los campos requeridos. Mostrar al cliente nuevo en la tabla de lista de clientes.	El sistema ingresa el nuevo cliente solo si el código de cliente no se repite y el usuario completa todos los campos requeridos. Después de ingresarlo, ya se pueden crear pedidos asignados a ese cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 58 Prueba actualizar producto

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para la actualización de un producto en la base de datos	Permitir la actualización de productos validando los campos requeridos, así como el formato correcto de imagen al momento de colocar un logo.	El sistema permite la actualización cuando se selecciona un producto de la lista, el sistema valida que los campos requeridos estén completados y con el formato correcto.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 59 Prueba ingresar nuevo pedido

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para validar la creación de nuevos pedidos.	Ingresar el pedido a la base de datos con las cantidades de productos y montos totales correctos.	El sistema crea el pedido con el detalle de los productos y totales correspondientes, para proseguir a la creación de órdenes de producción para su elaboración.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 60 Prueba Validar inventario en producción

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para validar la materia prima que se necesita para producir un producto.	Permitir crear la orden de producción solo si hay disponible la cantidad de materia prima necesaria para producir. Si no se posee la cantidad correcta en stock, mostrar una alerta.	El sistema rebaja la cantidad de materia prima según la lista de materiales del producto a producir, si no se cuenta con la cantidad de materia prima en stock, el sistema muestra una alerta y no permite crear la orden.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 61 Prueba Validar maquinarias disponibles

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para validar si existen maquinarias disponibles para elaborar la orden de producción.	Solo mostrar las maquinarias disponibles al momento de seleccionar una maquinaria a la cual va asignada una orden de producción.	Si una maquinaria está ocupada produciendo un producto o en estado de mantenimiento, el sistema no muestra esa maquinaria en la lista de valores. Si no se coloca una maquinaria en la orden de producción, esta no se puede crear.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 62 Prueba Descontar de inventario

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para verificar la correcta disminución de inventario al momento de emitir una orden de producción.	Descontar en base de datos la cantidad correcta de materia prima utilizada para la elaboración del producto.	Cuando se crea una orden de producción, el sistema rebaja de inventario la cantidad correcta de materia prima de acuerdo con los porcentajes indicados en la lista de materiales. Si la orden de producción es de tipo impresión, el sistema

		rebaja de inventario la cantidad de tintes utilizados para realizar la mezcla del color de la tinta.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 63 Prueba creación de cuenta por cobrar

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para validar la correcta creación de una cuenta por cobrar.	Cuando en una factura se elige el método de pago a crédito, se tiene que crear una cuenta por cobrar por un monto del 25% de la factura con la fecha a realizar el pago.	El sistema crea una cuenta por cobrar por el monto del 25% de la factura. Se muestra en la pantalla de cuentas por cobrar para posteriormente recibir los abonos por parte del cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 64 Prueba creación de cuenta por pagar

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para validar la correcta creación de una cuenta por pagar.	Comprobar la correcta creación de la cuenta por pagar cuando se realiza una orden de compra a crédito a un proveedor.	El sistema crea la cuenta por cobrar dependiendo del monto que falte para cancelar la orden de compra. Una vez creada se

		muestra en la pantalla de cuentas por pagar para poder darles seguimiento en los pagos realizados.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 65 Prueba calcular totales factura

Descripción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Prueba para verificar el correcto cálculo de la factura en colones o en dólares y si aplica descuento.	Calcular el total y el subtotal de la factura dependiendo de la cantidad de producto a facturar, descontar del total si se aplica un porcentaje de descuento. Si la factura es en dólares, calcular los totales dependiendo del tipo de cambio del día.	El sistema calcula los totales de la factura dependiendo de los productos vendidos en el pedido. Cuando se cambia de moneda, el sistema calcula el monto en dólares dependiendo del tipo de cambio del día. Si se aplica un porcentaje de descuento, el sistema realiza el cálculo y lo disminuye en el total a pagar de la factura.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

En este apartado se detallan las conclusiones obtenidas de acuerdo con cada objetivo planteado en la elaboración del proyecto:

Gracias al apoyo de la empresa se logró extraer los requerimientos del prototipo funcional mediante la aplicación de una encuesta a los empleados y las sesiones realizadas con los socios de la empresa. Estos requerimientos fueron plasmados por medio de la utilización de casos de usos.

De acuerdo con los requerimientos obtenidos en la etapa de análisis, se elaboró un diseño de base de datos relacional para el correcto almacenamiento de los datos, además se definieron las interfaces gráficas de los diferentes módulos que componen el prototipo. Estas interfaces fueron diseñadas de forma estandarizada para que el usuario se familiarice con la funcionalidad de la aplicación.

El prototipo funcional fue desarrollado de forma exitosa de acuerdo con el análisis y diseños establecidos en las etapas anteriores. La programación se realizó mediante ASP.NET con el lenguaje C# y la utilización de la herramienta Visual Studio Community 2015.

Se ejecutaron las pruebas necesarias con el fin de verificar y validar el correcto funcionamiento del prototipo. Los resultados de dichas pruebas fueron positivos, por lo tanto, se concluye que el proyecto ha sido concluido de manera exitosa al cumplir con los objetivos y alcances planteados según las necesidades de la empresa Plásticos para Bolis S.A.

Recomendaciones

En este apartado se describen las recomendaciones y sugerencias que se identificaron en la elaboración del proyecto.

Capacitaciones:

Antes de implementar el prototipo se le recomienda a la empresa hacer la coordinación con el sustentante para realizar las capacitaciones correspondientes de cada módulo a los usuarios que van a hacer uso del sistema, con el fin mostrar la funcionalidad del prototipo y de que se resuelvan todas las dudas sobre la utilización del sistema. Las capacitaciones serán realizadas por el sustentante, las cuales tienen una duración de 2 días con un máximo de 4 horas por día.

Manuales de usuarios:

Se recomienda a la empresa confeccionar manuales de usuarios que detallen el paso a paso de las funcionalidades de cada pantalla del sistema, estos manuales los podría realizar un trabajador de la empresa capacitado en todas las funcionalidades del sistema, dichos manuales se pueden hacer antes o después de la implementación y tomará como máximo 2 días de trabajo.

Estos manuales son de suma importancia ya que se podrían presentar situaciones de cambios de personal, además serían de ayuda en caso de que se desee migrar el sistema a otra plataforma.

Implementación del sistema:

Aunque el alcance del proyecto no contempla la fase de implementación, se recomienda a los socios de la empresa Plásticos para Bolis S.A continuar con dicha fase en un plazo corto para que no se sigan viendo afectados por la problemática que se posee

actualmente. Dicha implementación podría realizarse por parte del sustentante, ya que es la persona más indicada pues conoce los aspectos técnicos con los que se elaboró el prototipo.

La empresa tiene que adquirir un hosting para el alojamiento de la aplicación, una vez el hosting sea adquirido el sustentante realizará la instalación de la aplicación en un máximo de 8 horas. Cuando la aplicación se encuentre instalada la empresa deberá realizar la carga de los datos y configuraciones la cual se estima que tomará 2 semanas de trabajo.

Ampliación del prototipo funcional:

Otra recomendación que se le realiza a la empresa es el contemplar la ampliación del prototipo para desarrollar un módulo que permita manejar la contabilidad de costos, que facilite la obtención de información clara respecto a lo que son costos de producción y de ventas. De esta forma, se pueden crear mejores estrategias y controles relevantes en el proceso de producción y así poder conocer los costos y ganancias para tomar decisiones y competir en el mercado. Dichas mejoras las podrían cotizar con empresas desarrolladoras de software o bien llegar a un acuerdo con el sustentante, se estima que para el desarrollo de estas funcionalidades se necesitarán 60 horas de trabajo.

Plan de contingencia:

Se recomienda a socios de la empresa crear planes de contingencia para garantizar la continuidad del sistema y así disminuir el riesgo de tener que detener la producción de bolsas plásticas. La empresa deber buscar un experto que les ayude en lo necesario para la creación de los diferentes planes de contingencia, se estima que se puede tomar 3 semanas para buscar las mejores soluciones que se adapten al presupuesto de la empresa, una

recomendación de plan de contingencia que se le realiza a empresa es disponer de 2 proveedores diferentes de internet, en caso de que en alguno se presente problemas de conectividad.

Referencias

- Acens. (s.f.). *Framework para el desarrollo ágil de aplicaciones* . Obtenido de acens.com:
<https://www.acens.com/wp-content/images/2014/03/frameworks-white-paper-acens-.pdf>
- Aguilera, P. (2010). *Seguridad informática*. Editex.
- Alegra. (s.f.). *Software Contable y de Facturación para Pymes*. Obtenido de
http://www.alegra.com/?gclid=CNXKxL_ApNICFYsfhgodoZsLN%2022/02/17
- Alegria, L. (2015). Obtenido de academia.edu:
http://www.academia.edu/23088780/AUDITORIA_AA
- Alonso, F., Martínez, L., & Segovia, J. (2005). *Introducción a la Ingeniería del Software*. España: Delta Publicaciones. Obtenido de https://books.google.co.cr/books?id=rXU-WS4UatYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: Episteme.
- Arredondo, D. (s.f.). *ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN*. Obtenido de
<http://cursos.aiu.edu>:
<http://cursos.aiu.edu/Contabilidad%20de%20Costos%20Historicos/PDF/Tema%205.pdf>
- Blé, C. (2010). *Diseño Ágil con TDD*. Obtenido de
https://books.google.co.cr/books?id=iuoGAAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=isbn:1445264714&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Censa, C. C. (s.f.). *TÉRMINOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD*. Obtenido de icesi.edu.co: <http://www.icesi.edu.co/censea/images/TERMINOS-BASICOS-CONTABILIDAD.pdf>
- Cervantes, H. (2010). *Arquitectura de Software*. *SG Buzz*. Obtenido de <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software#.WSuoIWg1-Uk>
- Champy, N. (2012). *Interfaces gráficas (GUI): Definición y evolución*. Obtenido de Sobre interaccion y colaboración: <https://nyldagalanic.wordpress.com/2012/01/15/interfaces-graficas-gui-definicion-y-evolucion/>
- Cobo, A. (s.f.). *Diseño y programación de bases de datos*. Madrid: Vision Libros.
- Dip, P. (2008). *Introducción a la informática*. Obtenido de <http://latecnologiavirtual.blogspot.com/2008/04/dato-e-informacin.html>
- Duménigo, D. (2012). *Sistemas de información, aplicación en empresas*. Obtenido de Eumed: <http://www.eumed.net/ce/2012/ddb.html>
- Flores, J. (s.f.). *DIAGRAMA DE CLASES EN UML*. Obtenido de usmp.edu.pe: <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info67/UML.pdf>
- Fowler, M., & Scott, K. (1999). *UML gota a gota*. Mexico: Addison Wesley Longman.
- García, T. (s.f.). *EL CUESTIONARIO COMO INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN/EVALUACIÓN*. Obtenido de univsantana: http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
- Gerencie. (2010). Obtenido de Gerencie: <https://www.gerencie.com/materia-prima.html>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.

- Luján, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: Historia, Principios Básicos y Clientes Web*. San Vicente: Club Universitario.
- Manene, L. (2013). *DIAGRAMAS DE FLUJO.SU DEFINICIÓN , UTILIZACIÓN Y VENTAJAS*. Obtenido de Actualidad Empresa:
<http://actualidadempresa.com/diagramas-de-flujo-definicion-objetivo-ventajas/>
- Marco, M., Marco, J., Prieto, J., & Segred , R. (2010). *Escaneando la informática*. Barcelona: UOC.
- Microsoft. (2007). *Información general sobre ASP.NET*. Obtenido de
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2(v=vs.100).aspx)
- Microsoft. (2016). *Usar SQL Server Management Studio*. Obtenido de Microsoft:
<https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms174173.aspx>
- Microsoft. (2017). *Guía de .NET Framework*. Obtenido de Microsoft:
<https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/>
- Microsoft. (2017). *Guía de C#*. Obtenido de Microsoft: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/csharp>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/fx6bk1f4\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/fx6bk1f4(v=vs.100).aspx)
- Microsoft. (s.f.). *SQL Server 2016*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2016>
- Microsoft. (s.f.). *Visual Studio Community*. Obtenido de
<https://www.visualstudio.com/es/vs/community/>

- Moreno, E. (2014). *Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis*. Obtenido de tesis-investigacion-cientifica: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/las-variables-y-su-operacionalizacion.html>
- Norton, P. (2006). *Introducción a la computación*. España : McGraw-Hill Interamericana .
- Osorio, F. (2008). *Base de datos relacionales Teoría y práctica*. Medellín: ITM.
- Peláez, A., Rodríguez, J., & Ramírez, S. (s.f.). Obtenido de UAM:
https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf
- Ponce, H. (2006). *La matriz FODA*. Obtenido de Eumed:
<http://www.eumed.net/ce/2006/hpt-FODA.htm>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software Un Enfoque Practico*. Mexico : McGRAW-HILL.
- Ramírez, J. (s.f.). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA*. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
- Reyes, U. (2014). *Gestión de recursos laborales, formativos y análisis de puestos de trabajo para la inserción sociolaboral de personas con discapacidad*. San Millán: Tutor formación .
- Rojas, R. (2005). *Ciclos de Vida de Ingeniería del Software*. Obtenido de <https://goo.gl/BcDZlp>
- Salazar, D., & Álvarez, P. (2013). *Administración de la producción*. Obtenido de Sistemas fifo lifo: <https://sistemasfifolifo.wordpress.com/>
- Silva, A. (s.f.). *Determinando la población y la muestra*. Obtenido de allanucats: <https://allanucats.files.wordpress.com/2011/01/tipo-de-muestreo.pdf>

Softland. (s.f.). *Softland ERP - Area Industrial*. Obtenido de

<http://www.softland.cr/softland-erp/area-industrial>

Sosa, D. (2017). *Hosting: Definición, Historia y Tipos de Alojamiento Web*. Obtenido de

Infranetworking: https://blog.infranetworking.com/web-hosting-definicion-historia-tipos-de-hosting/#Web_Hosting_Definicion

Talledo, J. (2015). *Implantación de aplicaciones en entornos internet, intranet y extranet*.

España: Paraninfo S.A.

Tamayo , E., & López , R. (2012). *Proceso integral de la actividad comercial*. Editex.

W3C. (s.f.). *Guía Breve de CSS*. Obtenido de W3C:

<http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo>

Apéndices

Apéndice 1: Cuestionario aplicado

Pregunta 1: Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia se presentan atrasos con la entrega de los pedidos a los clientes?

Muy frecuente ()

Rara vez ()

Frecuente ()

Nunca ()

Pregunta 2: ¿Considera que la información con la que disponen actualmente del inventario es precisa?

Si ()

No ()

Pregunta 3. ¿Cómo considera la organización de la información relevante a los clientes?

Excelente ()

Mala ()

Buena ()

Muy mala ()

Pregunta 4: ¿Cree necesaria la elaboración de un módulo que permita el mantenimiento de la información de los proveedores?

Si ()

No ()

Pregunta 5. ¿En cuál de las siguientes maquinarias se presentan fallos con más frecuencia?

Extructora ()

Mezcladora ()

Cortadora ()

Impresora ()

Pregunta 6: ¿Considera necesaria la creación de un módulo de producción que calcule las mediciones en la elaboración de bolsas plásticas y así disminuir el desperdicio de materia prima?

Si ()

No ()