

UNIVERSIDAD CENTRAL
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**SISTEMA DE GESTIÓN DE COTIZACIONES PARA LA
FABRICA DE RADIADORES ANFRADAES S.A.**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA
CON ÉNFASIS EN GERENCIA INFORMÁTICA**

ESTUDIANTE: FRANCISCO JOSÉ CERDAS JUÁREZ

TUTOR: LIC. MAURICIO TORRES CERDAS

SEDE CENTRAL

AGOSTO, 2025

Índice General

Índice General	II
Índice de Tablas	XI
Índice de Figuras	XIV
Agradecimientos	XVII
Capítulo I: Problema	1
Planteamiento del Problema	2
Variables del Problema	2
Diagrama de Causa y Efecto	3
Pregunta de Investigación	3
Hipótesis	4
Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
Justificación	5
Antecedentes	6
Internacionales	6
Nacionales	8
Proyecciones	10
Alcances	10

Limitaciones.....	11
Capítulo II: Marco Teórico	12
Marco teórico	13
Proceso de ventas	13
Sistemas ERP	16
Sistemas CRM	17
Diseño del software.....	20
¿Qué es?.....	20
¿Quién lo hace?.....	21
¿Por qué es importante?	21
¿Cuáles son los pasos?.....	21
¿Cuál es el producto final?.....	22
¿Cómo me aseguro de que lo hice bien?.....	22
Metodologías del desarrollo.....	22
Modelo de cascada.....	23
Modelo de Espiral	24
Metodología Basada en Prototipos	26
Desarrollo Rápido de Aplicaciones	28
Desarrollo de Sistemas Dinámicos	29
Scrum	30

Kanban	32
Lean.....	33
Bases de Datos	33
Relacionales	34
No Relacionales	34
Orientada a Objetos.....	35
Vectoriales	36
En la Nube.....	36
Modelado de Datos	37
Tipos de Modelos de Datos.....	38
Técnicas de Modelado de Datos	40
Proceso de Modelado de Datos.....	42
Sistemas de Gestión de Base de Datos	43
Arquitectura	45
Elementos de la arquitectura de software	45
Ventajas.....	46
Tipos de arquitectura.....	47
Frameworks de desarrollo web	51
Características	51
Capitulo III: Marco Metodológico.....	56

Enfoque de la Investigación.....	57
Enfoque Cuantitativo	58
Enfoque Cualitativo	59
Enfoque Mixto	61
Enfoque que se Utilizará Para Esta Investigación	63
Método de la Investigación.....	63
Investigación Descriptiva.....	63
Etapas y Actividades.....	64
Fuentes de Información.....	66
Fuentes Primarias.....	66
Fuentes Secundarias.....	67
Fuentes Terciarias	68
VARIABLES O UNIDADES DE ANÁLISIS	70
Instrumentos.....	72
Entrevistas.....	73
Observación	73
Recopilación Documental.....	74
Recolección de Datos.....	74
Análisis de datos	76
Metodología Por Utilizar	78

Capítulo IV Análisis de Resultados	80
Entrevistas.....	81
Resultados de las entrevistas.....	88
Observación	89
Estudio de Factibilidad	100
Factibilidad Técnica.....	100
Factibilidad Económica	102
Factibilidad Operativa.....	103
Riesgos.....	105
Matriz de Riesgo.....	106
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones	111
Conclusiones.....	112
Recomendaciones	113
Capítulo VI Propuesta de Solución.....	115
Requerimientos	115
Requerimientos Funcionales.....	115
Requerimientos No Funcionales	122
Casos de Uso.....	123
Caso de Uso CU-001 – Iniciar sesión.....	123
Caso de Uso CU-002 – Navegar por el menú principal.....	125

Caso de Uso CU-003 – Gestionar colaboradores	126
Caso de Uso CU-005 – Gestionar locales.....	130
Caso de Uso CU-006 – Realizar cotización.....	132
Caso de Uso CU-007 – Gestionar órdenes	133
Caso de Uso CU-008 – Visualizar órdenes.....	134
Caso de Uso CU-009 – Ver reportes.....	136
Diagrama de flujo	138
Inicio de Sesión.....	138
Menú principal	139
Mantenimiento de Cliente, Colaboradores y Locales	140
Proceso de Cotización.....	141
Proceso a ordenes.....	142
Gestión de ordenes	143
Diagrama de Secuencia.....	144
Login.....	144
Menú principal	145
Colaborador.....	146
Clientes	147
Locales	148
Cotización	149

Ordenes (Fabrica/Administrador)	150
Ordenes (Cliente)	151
Reportes	151
Diagrama Entidad Relación	152
Entidad Cliente.....	152
Entidad Colaborador	153
Entidad Local	154
Proceso de cotizaciones y ordenes	155
Proceso de login	156
Entidad Dirección	157
Diccionario de Datos.....	157
Tabla CCanton	157
Tabla de CConsulta.....	158
Tabla de CDistrito.....	158
Tabla CEstado.....	159
Tabla CFil.....	159
Tabla CProvincia	160
Tabla CRol	160
Tabla CTipoCedula.....	161
Tabla TCliente	161

Tabla TCliente_Correo	162
Tabla TCliente_Local	163
Tabla TCliente_Telefono	163
Tabla TColaborador	164
Tabla TColaborador_Correo.....	165
Tabla TColaborador_Telefono.....	165
Tabla TCorreo	166
Tabla TCotizacion.....	166
Tabla TDireccion	167
Tabla TIngreso	168
Tabla TLocal.....	168
Tabla TLocal_Correo.....	169
Tabla TLocal_Telefono	170
Tabla TOrden	170
Tabla TOrden_Estado	171
Tabla TPassword.....	171
Tabla TTelefono.....	172
Tabla TUsuario	173
Interfaz	174
Índice de Referencias Bibliográficas	179

Índice de Tablas

Tabla 1	19
Tabla 2	69
Tabla 3	76
Tabla 4	89
Tabla 5	97
Tabla 6	99
Tabla 7	101
Tabla 8	102
Tabla 9	103
Tabla 10	104
Tabla 11	106
Tabla 12	108
Tabla 13	115
Tabla 14	116
Tabla 15	116
Tabla 16	117
Tabla 17	118
Tabla 18	119
Tabla 19	120
Tabla 20	121
Tabla 21	157
Tabla 22	158

Tabla 23	158
Tabla 24	159
Tabla 25	160
Tabla 26	160
Tabla 27	161
Tabla 28	161
Tabla 29	162
Tabla 30	162
Tabla 31	163
Tabla 32	164
Tabla 33	164
Tabla 34	165
Tabla 35	165
Tabla 36	166
Tabla 37	167
Tabla 38	167
Tabla 39	168
Tabla 40	168
Tabla 41	169
Tabla 42	170
Tabla 43	170
Tabla 44	171
Tabla 45	172

Tabla 46	172
Tabla 47	173

Índice de Figuras

Figura 1	3
Figura 2	24
Figura 3	25
Figura 4	27
Figura 5	29
Figura 6	29
Figura 7	30
Figura 8	32
Figura 9	48
Figura 10	49
Figura 11	49
Figura 12	52
Figura 13	59
Figura 14	61
Figura 15	62
Figura 16	66
Figura 17	91
Figura 18	92
Figura 19	93
Figura 20	95
Figura 21	96
Figura 22	106

Figura 23	124
Figura 24	126
Figura 25	128
Figura 26	130
Figura 27	131
Figura 28	133
Figura 29	134
Figura 30	135
Figura 31	137
Figura 32	138
Figura 33	139
Figura 34	140
Figura 35	141
Figura 36	142
Figura 37	143
Figura 38	144
Figura 39	145
Figura 40	146
Figura 41	147
Figura 42	148
Figura 43	149
Figura 44	150
Figura 45	151

Figura 46	151
Figura 47	152
Figura 48	153
Figura 49	154
Figura 50	155
Figura 51	156
Figura 52	157
Figura 53	174
Figura 54	175
Figura 55	175
Figura 56	176
Figura 57	176
Figura 58	177
Figura 59	177
Figura 60	178
Figura 61	178
Figura 62	179
Figura 63	179
Figura 64	179

Agradecimientos

Primero que todo, a Dios que me dio la vida, la salud y las fuerzas para alcanzar mis metas.

A mis padres, que me respaldaron desde siempre y su amor lo llevo en mi corazón.

A mi amada esposa, por sus consejos y ser una motivación especial para ir hacia adelante.

A la Universidad Central, por ser mi casa de estudios superiores y brindarme los medios para superarme.

A mi tutor, el Lic. Mauricio Torres Cerdas, por todas sus enseñanzas, sus consejos y el apoyo como siempre con dedicación y respeto.

Muchísimas gracias a todos.

Francisco José Cerdas Juárez

Capítulo I: Problema

Planteamiento del Problema

Anfradaes S.A. es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de panales para radiadores de agua automotrices, estos panales son distribuidos a talleres de radiadores, con el fin de que en estos talleres sean ofrecidos a los clientes dueños de los vehículos.

La empresa en los dos últimos años ha tenido un rápido crecimiento, por esta razón tiene el problema de una gestión ineficiente de cotizaciones y órdenes aprobadas debido al método manual basado en WhatsApp y cuadernos.

Variables del Problema

Cotización mediante WhatsApp: En ocasiones, ingresan varias solicitudes de cotización al mismo tiempo, lo que impide entregar una respuesta inmediata, generando molestias y quejas por parte de los clientes.

Errores en la transcripción: La persona encargada de cotizar envía por WhatsApp la medida del producto al responsable de la fábrica, quien la anota en un cuaderno para iniciar la fabricación. Sin embargo, en ocasiones se escriben mal las medidas, lo que lleva a la fabricación de un producto incorrecto, generando pérdidas económicas y retrasos en la entrega.

No se guarda registro de las cotizaciones: Las cotizaciones solo quedan almacenadas en conversaciones de WhatsApp, ya sea en texto o audio. Cuando los clientes solicitan un pedido dos o tres días después de haber recibido la cotización, es necesario buscar el precio dentro de la conversación, lo que provoca demoras y disgustos.

No existen datos para reportes: Al no contar con la información organizada, es imposible generar reportes o estadísticas, lo que dificulta el análisis de datos y la toma de decisiones.

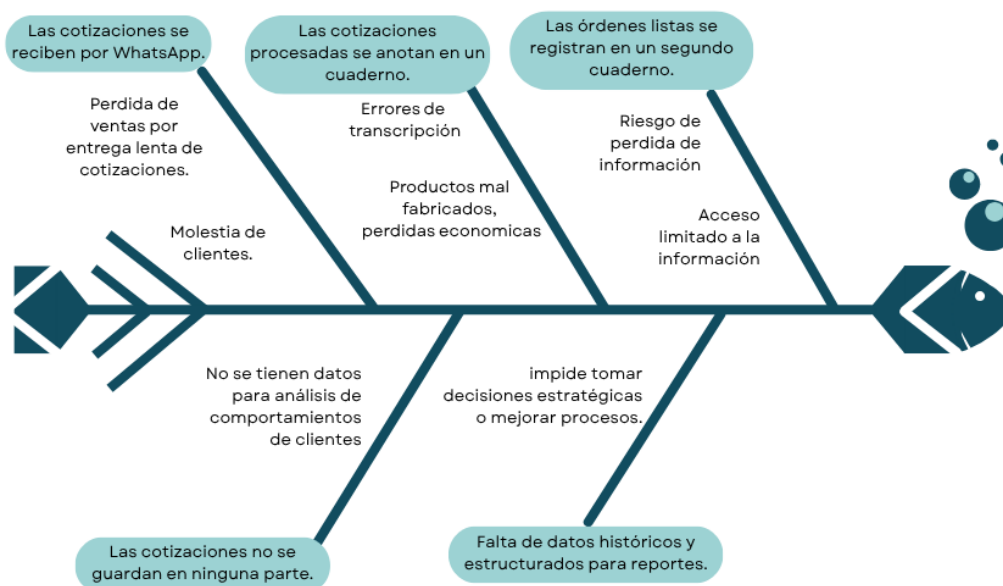
Este conjunto de variables muestra cómo el crecimiento de Anfradaes S.A. ha superado las capacidades de su sistema manual, haciendo evidente la necesidad de implementar una solución que mejore la gestión de cotizaciones y órdenes.

Diagrama de Causa y Efecto

Figura 1

Diagrama de Ishikawa

Identificación de raíces del problema a través del análisis de causa y efecto



Pregunta de Investigación

¿Cómo puede un sistema de gestión de cotizaciones y órdenes mejorar la eficiencia y trazabilidad en Anfradaes S.A.?

Hipótesis

Hipotéticamente, el sistema ayudará a corregir los problemas de trazabilidad y pérdida de información. Además, mejorará el acceso a los datos, reducirá los errores humanos y garantizará un respaldo adecuado de la información.

Objetivos

Objetivo General

Mejorar la gestión de cotizaciones y órdenes mediante la digitalización del sistema manual, asegurando el almacenamiento de datos, la trazabilidad y la agilidad del proceso en la empresa Anfradaes S.A.

Objetivos Específicos

Identificar el proceso de cotizaciones y procesamiento de ordenes de Anfradaes S.A., mediante entrevistas a los empleados y observación directa, identificando sus dificultades y necesidades.

Investigar soluciones tecnológicas existentes, mediante búsquedas en internet, revisión documental y análisis comparativa de software, determinando que soluciones se adaptan a las necesidades de la empresa.

Diseñar una solución de software, mediante la toma y análisis de requerimientos, modelado de base de datos, análisis de tecnologías y herramientas de desarrollo, determinando los módulos que se necesitan para el desarrollo, las tecnologías e infraestructura que se utilizarán y el diseño de la interfaz gráfica.

Desarrollar los módulos definidos mediante la codificación del frontend y el backend de acuerdo con todos los lineamientos definidos, garantizando su eficiencia y preparación para su implementación.

Justificación

Anfradaes S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de panales para radiadores de agua para vehículos, los cuales son vendidos a otros talleres de radiadores que se encargan del cambio del panel y el ensamblaje de los tanques. Al ser los talleres de radiadores los clientes, es necesario contar con un proceso de cotización rápido para que los dueños de estos talleres puedan ofrecer sus cotizaciones finales a los propietarios de los vehículos. Esta investigación es importante porque ayudará a resolver los problemas que enfrenta Anfradaes S.A. en cuanto a la entrega de cotizaciones, la trazabilidad de sus órdenes y la falta de datos para análisis.

Esta investigación será útil para el desarrollo de una herramienta digital que optimice los procesos de cotización y el procesamiento de órdenes. Además, la digitalización proporcionará a la empresa las herramientas necesarias para realizar análisis de datos.

Esta investigación traerá múltiples beneficios tanto para Anfradaes S.A. como para sus clientes. En primer lugar, se desarrollará una aplicación web que permitirá a los clientes obtener cotizaciones de manera inmediata, lo que agilizará el proceso y mejorará la experiencia del cliente, brindando un servicio rápido y eficaz. Otro beneficio importante es la trazabilidad completa de las órdenes, permitiendo a Anfradaes S.A. monitorear el proceso desde la cotización hasta la entrega, optimizando así su gestión. La capacidad de generar estadísticas detalladas sobre los tiempos de duración de cada trabajo, las cotizaciones y órdenes procesadas, así como los paneles más vendidos, lo que beneficiará a la empresa al momento de tomar decisiones informadas. Finalmente, al eliminar los errores de transcripción y la necesidad de rehacer los

productos, la empresa podrá reducir las pérdidas económicas, minimizar los retrasos en las entregas y evitar quejas de los clientes. Esta solución no solo beneficiará a la empresa en términos de eficiencia y rentabilidad, sino que también mejorará la satisfacción del cliente.

Antecedentes

El presente proyecto de investigación se llevará a cabo en la empresa Anfradaes S.A., dedicada a la fabricación de panales para radiadores de agua para vehículos. Su origen se remonta a Radiadores San José, un negocio familiar fundado en 1979 por José Guillermo Cerdas, especializado en la reparación de radiadores. Con el tiempo y debido a problemas con proveedores, se identificó la necesidad de contar con un proveedor confiable de panales, lo que llevó a Andrés Cerdas, hijo del fundador, a establecer Anfradaes S.A. en 2010. Inicialmente, la empresa nació para suplir los requerimientos de Radiadores San José, pero su crecimiento le permitió distribuir a otros talleres de radiadores, consolidándose en el mercado.

Internacionales

Un primer trabajo corresponde a Luis Gustavo Campozano Zavala, quien realizó la tesis con el tema “Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización del proceso de generación de órdenes de compras.”

A continuación, el autor habla de la empresa, el tipo de investigación y su objetivo

En la empresa SOLEG Soluciones Logísticas; el tipo de investigación utilizado fue cualitativa, ya que por medio una observación de campo se pudo determinar: ¿Cómo se realiza el proceso?, sus puntos críticos, involucrados en el proceso e identificar los problemas de llevar dicho proceso de forma manual.

Este trabajo tiene como objetivo general Diseñar e Implementar un sistema que permita automatizar el proceso de generación de órdenes de compra y el seguimiento de estas a través de una plataforma web para la empresa de soluciones logísticas SOLEG. (Zavala, 2019, págs. XIV,9)

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que muestra la automatización de un proceso de órdenes de compra que se hace de manera manual, además de eso el trabajo expone como es el proceso de carga y aprobación de una cotización, también muestra un enfoque cualitativo respaldado por hacer uso de la técnica de observación para la recolección de información.

Un segundo trabajo corresponde a Jaime A. León Duarte, Blanca M. De La Re-Iñiguez y Luis F. Romero-Dessens de la Universidad de Sonora del departamento de Ingeniería Industrial, quienes realizaron una investigación con el objetivo de “desarrollar una metodología de mejora para un proceso de producción de arneses automotrices mediante la implementación de un sistema de monitoreo electrónico por código de barras, que permita obtener la trazabilidad de los productos procesados” (León Duarte y otros, 2019)

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que muestra las tecnologías que se utilizan para el marcaje de productos, también muestra un ejemplo de cómo la trazabilidad puede facilitar la mejora de procesos, muestra las etapas que debe de llevar la implementación de un sistema de trazabilidad y como identificar las áreas que necesitan de este sistema.

Un tercer trabajo corresponde a Santiago Rafael Heredia Sayay de la Universidad Nacional de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, este tiene como título “Sistema web para la

gestión de ventas del taller de reparación y mantenimiento automotriz Heredia utilizando el framework Mean Stack”

La mayoría de las empresas comerciales buscan obtener mejores beneficios a través de las tecnologías de la información, los sistemas ERP, Enterprise Resource Planning, son los sistemas más utilizados en la actualidad para llevar un control empresarial y automatizar procesos en una sola plataforma. Sin embargo, un sistema ERP supone un costo elevado, en especial para PyMES, lo que provoca que las empresas en crecimiento abandonen la idea de migrar a soluciones tecnológicas que pueden beneficiarla. (Sayay, 2022, pág. 17)

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que muestra el desarrollo de una aplicación web para la gestión de ventas utilizando tecnologías que van a estar presentes en esta investigación tales como el Framework de Angular, protocolos HTTP, arquitectura Mean Stack, y la utilización de archivos JSON.

Nacionales

Un primer trabajo corresponde a Jeremy Jiménez Araya, quien realizó la “Integración de los procesos de negocio en los departamentos de Ventas, Proyectos y Financiero, en la empresa WINIT, a través de la herramienta ERP Odoos para la mejora del flujo de valor de la información.”

El presente Trabajo Final de Graduación propone realizar la integración de la gestión de la información en los procesos de negocio mediante la implementación de una herramienta ERP llamada Odoos. Este sistema permitirá la integración de la información entre los diversos departamentos.

Este trabajo tiene como objetivo general “Elaborar la integración de los procesos de negocio en los departamentos de Ventas, Proyectos y Financiero, en la empresa WINIT, a través de la herramienta ERP Odoon para la mejora del flujo de valor de la información, durante el primer semestre del 2024.” (Araya, 2024)

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que muestra una implementación de un sistema ERP que brinda a las empresas una oportunidad de automatizar y mejorar las actividades que se realizan en los procesos, además muestra las fases y mejores prácticas para su implementación.

Un segundo trabajo corresponde a Melissa Murillo Morgan, quien realizó el “Diseño de una página web para los servicios de la Veterinaria Coronado”. El siguiente proyecto consiste en el diseño de un sitio web para la sociedad anónima DJ El Dije de San Antonio, que trabaja bajo el nombre fantasía Veterinaria Coronado. (Morgan, 2022)

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que nos muestra las etapas de desarrollo para el análisis y diseño de la herramienta de software, tendencias en el diseño de una aplicación web, define las partes que debe tener un sistema web y muestra patrones de diseño.

Un tercer trabajo corresponde a el Ing. Jeison Vargas Miranda, quien elaboró un “Sistema web para la automatización de la gestión administrativa y fortalecimiento de la labor social brindada por ASOCCVA”.

En este trabajo se implementaron tres aplicaciones web, la primera permite la gestión integral de todos los procesos y centraliza la información de la organización, la segunda facilita a las personas la auto matrícula en las diferentes actividades que se realizan, y la última provee un medio para el envío digital de los datos sobre calificaciones de los

estudiantes en las academias y reportes de reuniones semanales a través de un portal público.

Este trabajo tiene como objetivo general “Fortalecer la gestión de las actividades administrativas en ASOCCVA, con la implementación de un sistema web que permita la automatización de los diferentes procesos que se realizan en la institución”. (Miranda, 2019, págs. IV,9)

Este trabajo se relaciona con la investigación el curso, ya que propone el diseño y el desarrollo de tres aplicaciones web en cada una de sus fases con el objetivo de automatizar procesos, muestra plantillas de tomas de requerimientos, herramientas utilizadas y anexos como los requerimientos y la guía de implementación que sirven de referencia para esta investigación.

Proyecciones

Alcances

Con base en el primer objetivo específico, se elaborará un informe del análisis del proceso actual, con el resultado del cuestionario aplicado, la observación y el análisis, junto con una lista detallada de las dificultades y necesidades identificadas.

Con base en el segundo objetivo específico, se elaborará un informe de la investigación de software existentes, con una tabla comparativa con características, costos, ventajas y desventajas de cada solución

Con base en el tercer objetivo, se elaborará un documento con la lista de requerimientos, diagrama entidad-relación producto de modelado, definición de tecnologías, herramientas de desarrollo e infraestructura, un diseño de la interfaz gráfica y una lista de los módulos que deberán ser desarrollados.

Con base en el cuarto objetivo específico, se entregará un reléase del sistema publicado en un servidor en el cual se podrá ingresar al sistema para su respectiva implementación, además se entregará el manual de usuario,

Limitaciones

Algunos colaboradores de la empresa pueden manifestar resistencia al cambio

Capítulo II: Marco Teórico

Marco teórico

La empresa Anfradaes S.A. fue fundada en 2010 por Andrés Cerdas, es una pequeña empresa dedicada a la importación, fabricación y distribución de panales para radiadores de enfriamiento de motores, surge como una necesidad de Radiadores San José, un taller de radiadores fundado en 1979, la empresa se creó para asegurar un suministro confiable de panales para Radiadores San José, poco a poco su alcance creció y se expandió a otros talleres de radiadores en el mercado nacional. Operando desde el alto de Guadalupe cuenta con una fábrica donde colaboras aproximadamente 11 personas con el fin de asegurar la demanda de panales a los diferentes talleres de radiadores. En los últimos 2 años, Anfradaes S.A. ah experimentado un crecimiento significativo, lo que ha puesto en evidencia las limitaciones de su sistema manual de gestión de cotizaciones y ordenes, basado en Whatsapp y registros en cuadernos. Este contexto ocasiona problemas como la ineficiencia operativa, la falta de trazabilidad y la incapacidad de generar datos para la toma de decisiones, estos problemas buscar se abordados por medio de esta investigación.

Proceso de ventas

Las cotizaciones son parte del proceso de ventas existen 3 tipos de ventas B2G(Bussiness to Government) que se refiere a la venta de empresas a gobiernos, incluye licitaciones, regulaciones estrictas y contratos grandes, B2C(Bussiness to Consumer) que son ventas de empresas a consumidor final, son ventas fáciles y directas por ejemplo ropa, comida y suscripciones a plataformas, por ultimo existe B2B(Business to Business) este tipo de venta es de empresas a empresas, son más complejas, los ciclos suelen ser más largos y se involucra a más personas para tomar decisiones, debido al contexto de la empresa Anfradaes S.A. se hará

énfasis en este tipo de ventas, en este modelo de ventas la empresa actúa como un proveedor, al trabajar como proveedor se le debe demostrar a las empresas por qué los productos mejorará el funcionamiento de sus empresas. Una empresa compra solo lo que necesita para actuar, crecer o ahorrar costos, su decisión de compra suele estar impulsada por la necesidad de solucionar un problema y por el presupuesto disponible, en este modelo de negocio se busca crear una relación duradera con cada cliente, para las ventas de negocio a negocio se tiene un proceso de ventas que va por etapas, como número uno se tiene la prospección, es un paso fundamental donde se identifica a los potenciales clientes con el fin de establecer contacto con ellos, el paso número dos es la conexión, en esta etapa se hace un acercamiento a los potenciales clientes para conseguir la máxima información y así identificar cuál es la mejor solución que encaje a sus necesidades, como paso número tres tenemos maduración de la oportunidad con toda la información recopilada se hace una primera aproximación estratégica de cuáles serían las soluciones adecuadas, la confianza es crucial y se puede generar aportando valor a toda la propuesta, número cuatro propuesta presentada, para este punto necesitamos tener un escenario favorable para así presentar una oferta formal, aquí entran cotizaciones, plazos y términos de contrato, el paso número cinco es el cierre, en este paso, si la venta se gana, se establecen los pasos a seguir y la fecha de inicio, por último el paso seis la fidelización, es hacer que un cliente sea consumidor de los productos a largo plazo, tener un buen servicio postventa puede tener ventajas competitivas. Como vimos en el paso de la propuesta se debe hacer una cotización que es un documento informativo que se le hace a un cliente para entablar una negociación, estas no generan ningún registro contable, simplemente es informativo para que el cliente conozca el precio del producto, el cliente tiene tres opciones o acepta, modifica o rechaza la cotización, una vez aceptada la empresa pasa la cotización para que sea facturada, existen ocho tipos de

cotizaciones están la cotización de productos, cotización de servicios, cotización global o por paquete, cotización estimada, cotización detallada, cotización personalizada, cotización competitiva o comparativa y cotización para licitaciones, ondearemos en la cotización de productos, esta cotización detalla el costo de bienes tangibles. Es común en industrias de manufactura y distribución, usualmente puede incluir:

- Descripción del producto
- Cantidades solicitadas
- Precios unitarios y totales
- Tiempos de entrega
- Condiciones de pago y garantía

Se pueden hacer cotizaciones informales, por ejemplo, dar el precio por un mensaje de texto y cotizaciones formales que deben de llevar:

- Datos del negocio, para que el cliente sepa de donde proviene la cotización.
- Datos del cliente, para que el cliente sepa que está dirigida a él, debe incluir el nombre del representante
- Concepto, es la descripción de lo que se ofrece
- Importes, el precio de lo ofrecido
- Métodos de pago
- Tipo y duración de entrega
- Políticas y términos legales, deben de quedar claros los límites tanto para el cliente como para la empresa
- Comentarios adicionales

Sistemas ERP

Hay softwares de optimización de procesos de negocios como los ERP y CRM, primero vamos a hablar un poco de los sistemas ERP, todo inicia a principios de 1960 cuando las fábricas comenzaron a utilizar aplicaciones de negocio computarizadas. Eran más rápidas y precisas que los procesos manuales, pero también más costosas, con limitaciones y bastante lentas. Después de varios desarrollos de soluciones dedicadas e independientes, tales como el procesamiento de pedidos de venta y la planificación de necesidades de material, finalmente se pudo integrar dentro de un único sistema que impulsó la eficiencia operativa. En la década de 1990, el ERP prestaba servicios a una gama más amplia de actividades de negocio en múltiples industrias, con las altas velocidades de internet, la computación en la nube y la introducción de softwares basados en navegadores, los sistemas ERP están utilizando tecnologías inteligentes como la inteligencia artificial, machine learning, procesamiento de lenguaje natural y base de datos in-memory(memoria interna para almacén de datos), las empresas que utilizan sistemas ERP tienen diferentes beneficios, entre ellos están

- Mayor productividad: optimiza y automatiza procesos para que el personal pueda hacer más cosas con menos recursos
- Información estratégica más profunda: centralice toda la información en una sola fuente y obtenga respuestas rápidas a preguntas de negocio críticas
- Gestión de informes acelerada: genera de forma automática y de forma acelerada los informes de finanzas y negocios y comparte fácilmente resultados, para con la información actuar estratégicamente y mejorar el rendimiento en tiempo real
- Riesgo más bajo: garantice el cumplimiento de los requisitos regulatorios para prevenir el riesgo

- TI más simple: simplifica el trabajo de TI y brinda a todos una forma más fácil de trabajar
- Agilidad mejorada: Identifique y reaccione a nuevas oportunidades con operaciones eficientes y fácil acceso a datos en tiempo real

En los sistemas ERP se puede integrar los costos de materia prima y producción, agilizando y automatizando las cotizaciones para clientes, sin embargo, son sistemas que envuelven una gran cantidad de funcionalidades que los convierten en sistemas complejos y no se ajustan a lo que Anfradaes S.A. necesita.

Sistemas CRM

Un sistema CRM (Customer Relationship Management), es un sistema que permite recopilar, organizar y analizar la información para mejorar la satisfacción del cliente. Los sistemas CRM pueden ayudar a lograr objetivos a largo plazo y entre sus funciones esta

- Automatización del marketing: ayuda a lograr más en menos tiempo, así como crear experiencias más personalizadas para los clientes.
- Segmentación del público: segmentando el público en diferentes grupos en función a sus características, se puede gestionar mejor las campañas de marketing y crearlas dirigidas específicamente a cada grupo.
- Datos de clientes: obtener una visión más profunda de la información de los clientes, se pueden recopilar datos de que productos han comprado, lo que les ha gustado y lo que buscan para futuro.
- Organización: organiza la información del cliente para poder comprender mejor sus deseos y necesidades.

- Personalización: personalizar los formularios emergentes para que funcionen con tu público objetivo o crear etiquetas personalizadas para tus contactos.
- Servicio de atención al cliente: Gestiona solicitudes, quejas y consultas de clientes, asegurando un seguimiento adecuado y mejorando la satisfacción del cliente.
- Integraciones: integración con otros sistemas, para centralizar información y mejorar la colaboración entre departamentos.
- Análisis: su capacidad de análisis permite comprender mejor al cliente para poder tomar decisiones informadas para el negocio

Entre sus beneficios se encuentra

- Mejora la relación con los clientes: permite conocer en profundidad las preferencias, historial de compras y comportamientos de los clientes, facilitando interacciones más personalizadas y efectivas.
- Aumento de la productividad: automatiza tareas repetitivas y organiza las actividades diarias, lo que permite a los equipos centrarse en tareas estratégicas y reducir el tiempo dedicado a procesos manuales.
- Optimización de los procesos de venta: facilita el seguimiento de oportunidades de venta y mejora la gestión del embudo de ventas, lo que puede conducir a un incremento en las conversiones y ventas cerradas.
- Acceso a información en tiempo real: centraliza la información de clientes y operaciones, proporcionando acceso inmediato a datos actualizados que respaldan una toma de decisiones más informada.

- Fomenta la colaboración entre departamentos: por la centralización de la información mejora la comunicación y colaboración entre diferentes departamentos, alineando esfuerzos hacia mismos objetivos.
- Mejora en la retención de clientes: servicio personalizado y eficiente, esto incrementa la satisfacción del cliente, lo que puede traducirse en una mayor fidelidad y retención.
- Escalabilidad del negocio: son adaptables y pueden crecer junto con la empresa, incorporando nuevas funcionalidades y usuarios según las necesidades.

A continuación, se muestra una tabla comparativa entre un ERP y un CRM

Tabla 1

Aspecto	ERP (Enterprise Resource Planning)	CRM (Customer Relationship Management)
Propósito principal	Gestionar y optimizar los procesos internos de la empresa, como finanzas, producción e inventario.	Mejorar la relación con los clientes, enfocándose en ventas, marketing y servicio al cliente.
Enfoque	Procesos de back-office: operaciones internas y administrativas.	Procesos de front-office: interacción y gestión de relaciones con clientes.
Áreas funcionales	Contabilidad, finanzas, gestión de inventario, compras, recursos humanos, producción y logística.	Gestión de contactos, seguimiento de ventas, campañas de marketing, atención al cliente y soporte postventa.
Usuarios principales	Departamentos de finanzas, operaciones, recursos humanos y logística.	Equipos de ventas, marketing y servicio al cliente.
Objetivo	Aumentar la eficiencia operativa y reducir costos mediante la integración de procesos empresariales.	Incrementar las ventas y mejorar la satisfacción y fidelización de los clientes.
Datos gestionados	Información interna de la empresa: finanzas, inventario, producción y recursos humanos.	Información externa relacionada con clientes: historial de

Aspecto	ERP (Enterprise Resource Planning)	CRM (Customer Relationship Management)
Complejidad de implementación	Alta: requiere una planificación detallada, personalización y formación del personal.	compras, interacciones, preferencias y datos de contacto. Moderada: implementación más rápida y sencilla, con menor necesidad de personalización.
Beneficios clave	Mejora en la toma de decisiones, eficiencia en los procesos internos y reducción de errores operativos.	Mejora en la gestión de relaciones con clientes, aumento de ventas y personalización de campañas de marketing.
Integración	Puede incluir módulos de CRM, pero su enfoque principal es la gestión interna de la empresa.	Puede integrarse con sistemas ERP para una visión completa del negocio y mejorar la eficiencia operativa.
Escalabilidad	Diseñado para adaptarse al crecimiento de la empresa, integrando múltiples departamentos y funciones.	Flexible y adaptable, especialmente útil para empresas en crecimiento que buscan mejorar la gestión de relaciones con clientes.

Diseño del software

El diseño de software agrupa el conjunto de principios, conceptos y prácticas que llevan al desarrollo de un sistema o producto de alta calidad (Pressman), es una parte crucial para el éxito del desarrollo de software, el buen software debe de tener,

- Resistencia: un programa no debe tener ningún error que impida su funcionamiento.
- Funcionalidad: un programa debe ser apropiado para los fines que persigue.
- Belleza: la experiencia de usar el sistema debe de ser placentera

¿Qué es?

El diseño es lo que casi todo ingeniero quiere hacer. Es el lugar en el que las reglas de la creatividad —los requerimientos de los participantes, las necesidades del negocio y las

consideraciones técnicas— se unen para formular un producto o sistema. El diseño crea una representación o modelo del software, pero, a diferencia del modelo de los requerimientos (que se centra en describir los datos que se necesitan, la función y el comportamiento), el modelo de diseño proporciona detalles sobre arquitectura del software, estructuras de datos, interfaces y componentes que se necesitan para implementar el sistema.

¿Quién lo hace?

Ingenieros de software llevan a cabo cada una de las tareas del diseño.

¿Por qué es importante?

El diseño permite modelar el sistema o producto que se va a construir. Este modelo se evalúa respecto de la calidad y su mejora antes de generar código; después, se efectúan pruebas y se involucra a muchos usuarios finales. El diseño es el lugar en el que se establece la calidad del software.

¿Cuáles son los pasos?

El diseño representa al software de varias maneras. En primer lugar, debe representarse la arquitectura del sistema o producto. Después se modelan las interfaces que conectan al software con los finales, con otros sistemas y dispositivos, y con sus propios componentes constitutivos. Por último, se diseñan los componentes del software que se utilizan para construir el sistema.

Cada una de estas perspectivas representa una acción de diseño distinta, pero todas deben apegarse a un conjunto básico de conceptos de diseño que guíe el trabajo de producción de software.

¿Cuál es el producto final?

El trabajo principal que se produce durante el diseño del software es un modelo de diseño que agrupa las representaciones arquitectónicas, interfaces en el nivel de componente y despliegue.

¿Cómo me aseguro de que lo hice bien?

El modelo de diseño es evaluado por el equipo de software en un esfuerzo por determinar si contiene errores, inconsistencias u omisiones, si existen mejores alternativas y si es posible implementar el modelo dentro de las restricciones, plazo y costo que se hayan establecido.

Ahora que tenemos cual es el fin y el concepto de que es el diseño de un sistema hablaremos de las metodologías del desarrollo de software

Metodologías del desarrollo

Es un conjunto de herramientas, procedimientos y técnicas para lograr el desarrollo de un nuevo software. Los objetivos de una metodología de desarrollo de software son:

- Establecer cada uno de los requisitos de un sistema de software.
- Suministrar un método sistemático de desarrollo de manera tal que se pueda controlar su proceso.
- Hacer la construcción de un sistema de software dentro de un tiempo apropiado y costos aceptables.
- Hacer la construcción de un sistema que además de estar bien documentado, sea fácil de mantener.

- Ayudar a identificar, lo antes posible, cualquier cambio que sea necesario realizar dentro del proceso de desarrollo.

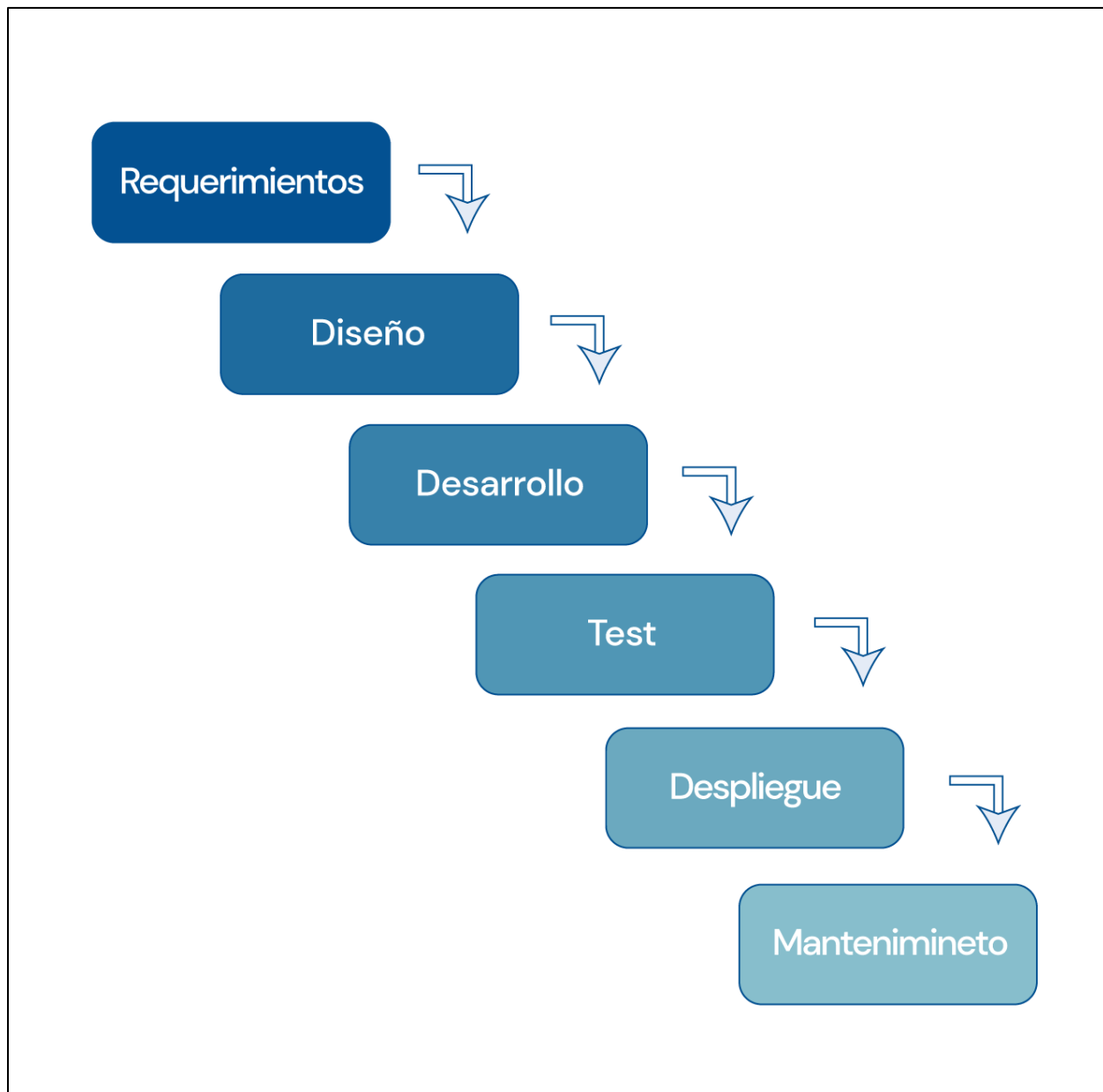
Modelo de cascada

Cada etapa de este enfoque representa una unidad de desarrollo con un pequeño descanso en el medio. Por tal motivo, cada etapa que sigue comienza tan pronto como la anterior está terminada. Adicionalmente, este es considerado como el método tradicional de explicar el proceso de desarrollo de software en ingeniería de software, por lo que actualmente es visto como anticuado. Sin embargo, aún sigue siendo aplicado a proyectos con metas claras y requisitos que demandan hasta 100 horas de desarrollo, sobre todo considerando que este enfoque permite a los negocios deshacerse del papeleo innecesario, reuniones regulares que consumen mucho tiempo y retrasos en sus procesos de negocio. Por lo tanto, esta es una gran opción para los pequeños proyectos donde todos los aspectos del desarrollo son conocidos de antemano y una mala solución para los proyectos complicados, ya que es bastante inflexible.

Algunas características de este modelo son:

- Sólo cuando se finaliza una fase, comienza la otra.
- En ocasiones se realiza una revisión antes de iniciar la siguiente fase, lo que permite la posibilidad de cambios (lo que puede incluir un proceso de control formal de cambio).
- Las revisiones también se utilizan para asegurar que la fase anterior ha sido totalmente finalizada.
- Este modelo desaconseja devolverse a fases que ya se han completado.

Figura 2



Modelo de Espiral

Mientras que el modelo de cascada ofrece una estructura ordenada para el desarrollo de software, las demandas de tiempo reducido al mercado hacen que sus pasos en serie sean inapropiados. El siguiente paso evolutivo desde la cascada es donde se realizan los diversos

pasos para múltiples entregas o traspasos. La última evolución de la caída del agua es la espiral, aprovechando el hecho de que los proyectos de desarrollo funcionan mejor cuando son incrementales e iterativos.

La metodología espiral refleja la relación de tareas con prototipos rápidos, mayor paralelismo y concurrencia en las actividades de diseño y construcción. El método en espiral debe todavía ser planificado metódicamente, con las tareas y entregables identificados para cada paso en la espiral.

Figura 3



Metodología Basada en Prototipos

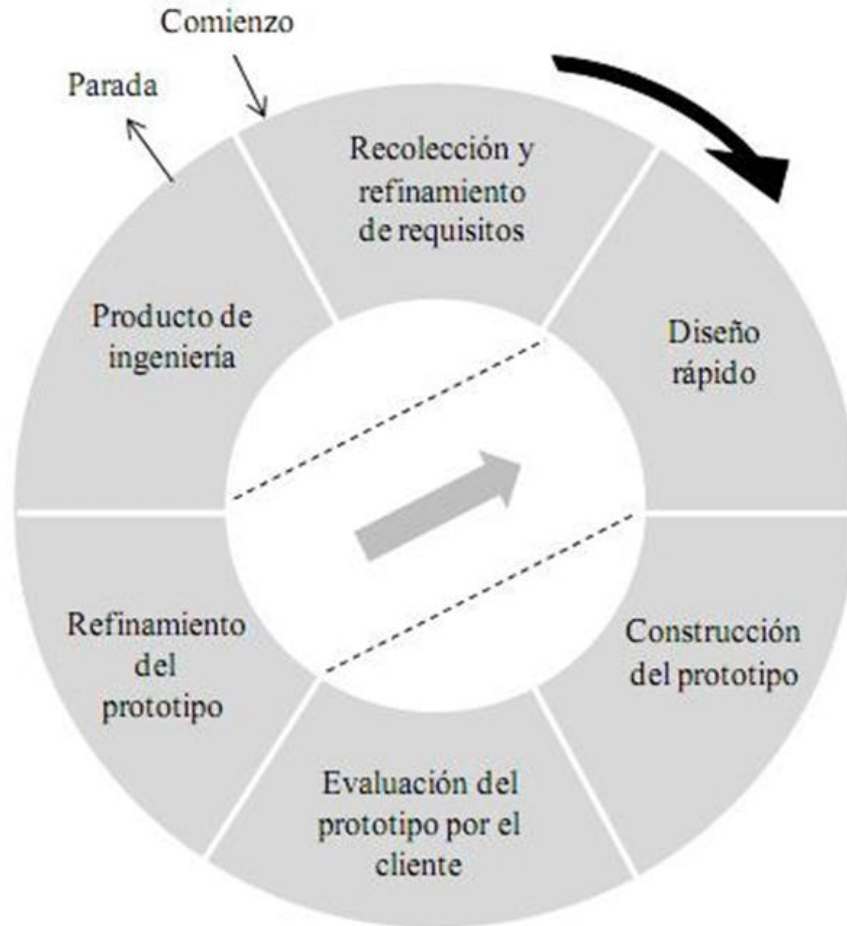
Es un procedimiento de desarrollo especializado que permite a los desarrolladores la posibilidad de poder solo hacer la muestra de la resolución para poder validar su esencia funcional ante los clientes, y hacer los cambios que sean fundamentales antes de crear la solución final auténtica. De hecho, la mejor parte de esta metodología es que tiende a resolver un conjunto de problemas de diversificación que ocurren con el método de la cascada. Además de esto, la gran ventaja de optar por este enfoque es que da una idea clara sobre el proceso funcional del

software, reduce el riesgo de falla en una funcionalidad de software y asiste bien en la recolección de requisitos y en el análisis general.

Para ilustrar mejor lo hasta aquí dicho, se muestra a continuación algunos aspectos básicos de este modelo:

- Se trata de un modelo que ayuda a reducir los riesgos inherentes del proyecto estableciendo el desarrollo en fragmentos más pequeños y logrando, en un entorno propenso a cambios, que estos tengan menor impacto.
- El usuario involucrado durante el desarrollo (probando prototipos) incrementa la aceptación de la implementación del producto final.
- Pequeños prototipos con modificaciones son mostrados al cliente y sirve para confirmar que se han comprendido sus requisitos.
- Muchos de los prototipos se generan con la expectativa de ser descartados. Sin embargo, en algunos casos el prototipo puede evolucionar y convertirse en el producto final.
- Es necesario un entendimiento fundamental de los problemas del negocio para evitar resolver los problemas incorrectos, despilfarrando esfuerzo al desarrollar prototipos que son prescindibles.

Figura 4



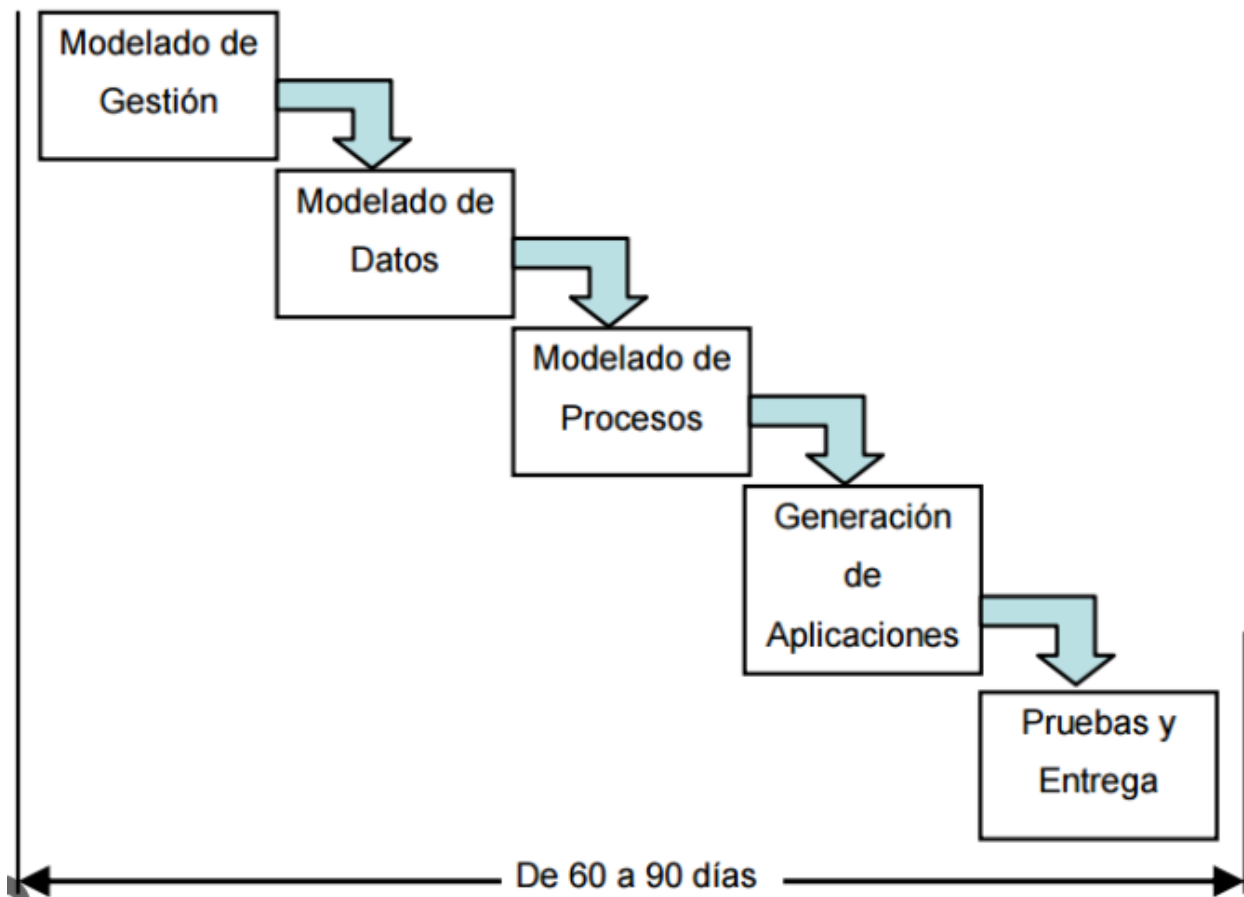
Desarrollo Rápido de Aplicaciones

Con el objetivo de otorgar resultados rápidos, se trata de un enfoque que está destinado a proporcionar un excelente proceso de desarrollo con la ayuda de otros enfoques, además, está diseñado para aumentar la viabilidad de todo el procedimiento de desarrollo de software para resaltar la participación de un usuario activo.

Dicho esto, algunas de las ventajas a destacar de este tipo de desarrollo son las siguientes:

- Hace todo el proceso de desarrollo sin esfuerzo.
- Asiste al cliente en la realización de revisiones rápidas.
- Alienta la retroalimentación de los clientes para su mejora.

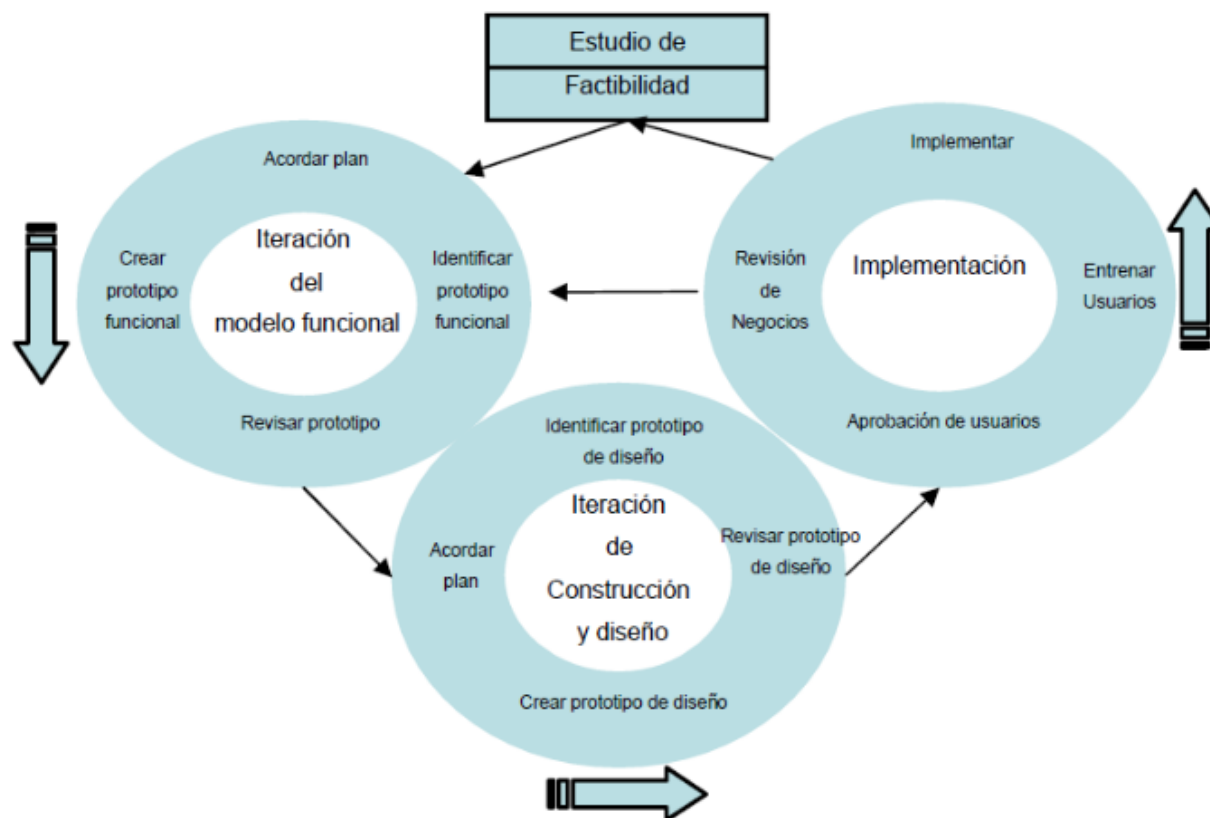
Figura 5



Desarrollo de Sistemas Dinámicos

Auténticamente formulado y derivado de la Metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones. Este se trata de un enfoque iterativo e incremental que se centra en la participación del usuario, y cuya tarea es proporcionar sistemas de desarrollo de software dentro del plazo especificado y el presupuesto asignado. Siendo esta la principal razón por la que es una metodología con una alta demanda dentro del mundo del desarrollo de software.

Figura 6

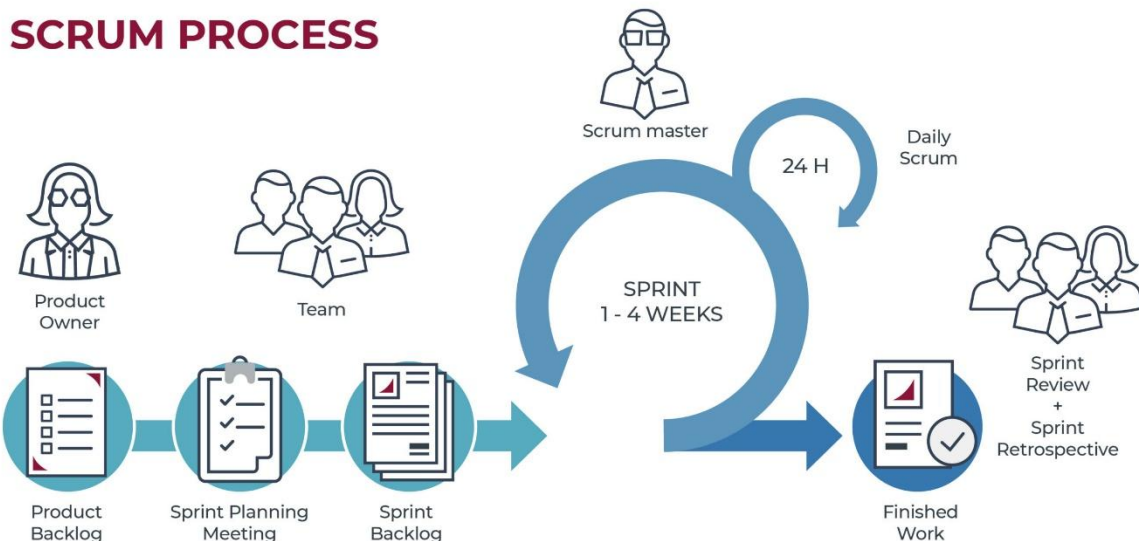


Scrum

Scrum es un framework ágil basado en el trabajo en ciclos cortos e iterativos llamados sprints, que normalmente duran entre 1 a 4 semanas. El propósito de Scrum es entregar incrementos funcionales de un producto de manera frecuente, priorizando las funcionalidades que tienen más valor para el cliente. Scrum se basa en la inspección y adaptación constantes para mejorar tanto el producto como el proceso de desarrollo. (Yvonne Agnes, 2024)

En la siguiente imagen se ilustra el proceso de scrum

Figura 7



- **Sprints:** Cada sprint es un ciclo de trabajo con una duración fija (por lo general entre 1 a 4 semanas). Al final de cada sprint, el equipo debe entregar un incremento de producto que sea potencialmente "entregable", es decir, algo que esté listo para ser lanzado o presentado al cliente.
- **Product Backlog:** El Product Backlog es una lista priorizada de todas las características, mejoras y correcciones necesarias para el producto. Esta lista está gestionada por el Product Owner, quien la actualiza continuamente en función de las prioridades del cliente y los cambios en el mercado.
- **Sprint Planning:** Antes de comenzar un sprint, el equipo realiza una reunión de planificación en la que seleccionan qué elementos del backlog se abordarán en el sprint. Estos elementos se traducen en tareas que se distribuyen entre los miembros del equipo.
- **Daily Scrum (Standup):** El Daily Scrum es una breve reunión diaria, usualmente de 15 minutos, en la que cada miembro del equipo comparte lo que hizo el día anterior, lo que planea hacer hoy y los obstáculos que enfrenta. Esto mantiene al equipo alineado y permite detectar problemas a tiempo.

- **Sprint Review:** Al final de cada sprint, el equipo presenta el trabajo completado en una revisión con los stakeholders, quienes proporcionan feedback sobre el producto. Este feedback se utiliza para ajustar las prioridades del próximo sprint.
- **Sprint Retrospective:** Después de la revisión del sprint, el equipo celebra una retrospectiva para discutir qué salió bien y qué se puede mejorar. Esta reunión está enfocada en el proceso de trabajo, no en el producto en sí, y busca identificar áreas de mejora para el siguiente sprint.

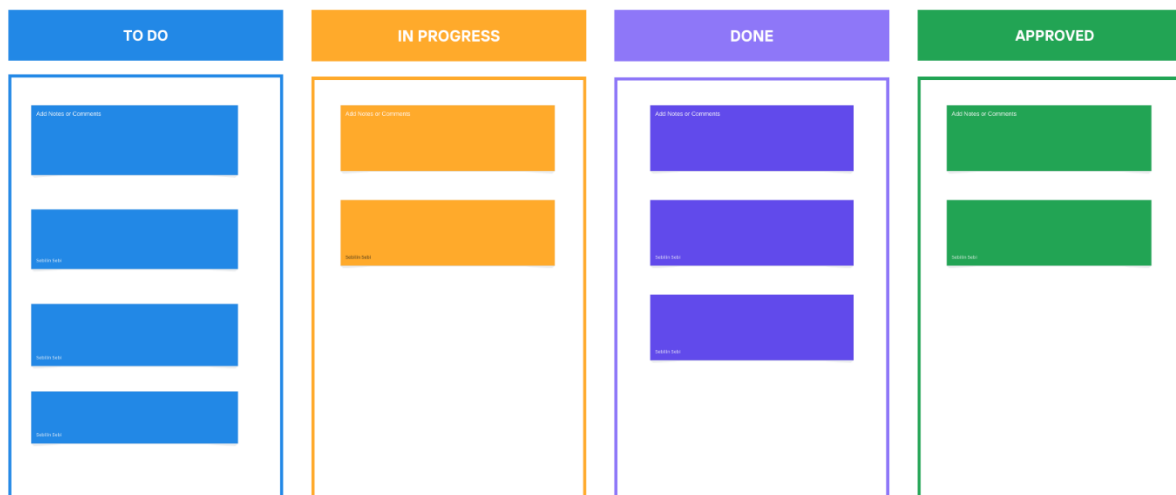
Kanban

Kanban es una metodología ágil basada en la visualización del trabajo y la optimización del flujo de trabajo. A diferencia de Scrum, Kanban no establece ciclos de trabajo predefinidos (como los sprints), sino que permite que las tareas fluyan continuamente a través de las diferentes etapas del proceso, desde el inicio hasta la finalización. La clave de Kanban es la gestión visual del trabajo, donde todas las tareas se organizan en un tablero (Kanban Board), y el equipo puede ver el estado de cada tarea en tiempo real. (Yvonne Agnes, 2024)

En la siguiente figura se muestra como se ve una pizarra de trabajo de Kanban

Figura 8

Jira Kanban Board



Lean

Lean es una metodología centrada en la eliminación de desperdicios y la maximización de valor para el cliente. Originada en el sistema de producción Toyota, Lean busca optimizar los procesos, reducir las ineficiencias y mejorar continuamente el flujo de trabajo. A diferencia de otras metodologías ágiles, Lean no se centra exclusivamente en la entrega incremental de software o productos, sino en todo el sistema de producción, aplicándose a cualquier tipo de organización que quiera mejorar sus operaciones. (Yvonne Agnes, 2024)

Bases de Datos

Una base de datos es un repositorio digital para almacenar, gestionar y proteger colecciones organizadas de datos. Existen muchos tipos de bases de datos, cada una se adapta a lo que necesite la solución que se implantará, a continuación, se nombrarán y se definirán algunos de los tipos de bases de datos.

Relacionales

Las bases de datos relacionales almacenan datos en tablas formateadas de filas y columnas. A veces se denominan "bases de datos SQL" porque muchas de ellas admiten el uso del lenguaje de consulta estructurado (SQL) para consultar y manipular datos. (Para más información, consulte "Lenguajes de bases de datos"). Cada tabla de una base de datos relacional contiene información sobre un tipo de entidad. Por ejemplo, una organización podría tener una tabla con información sobre todos sus clientes, además de tablas independientes que detallan el historial de compras de cada cliente.

El científico de IBM, Edgar F. Codd, desarrolló el modelo relacional en la década de 1970. Los usuarios pueden usar sentencias SQL para nombrar los datos que desean. La base de datos determina cómo recuperar los registros relevantes, a menudo mediante índices en lugar de escaneos completos de tablas para agilizar el proceso. Las bases de datos relacionales también reducen la redundancia, ya que cada punto de datos solo debe almacenarse una vez. Los datos de diferentes tablas pueden combinarse en una sola vista sin necesidad de duplicarlos. Las bases de datos relacionales se encuentran entre las más comunes hoy en día. Son ideales para gestionar conjuntos de datos estructurados con un formato estándar, como transacciones financieras o información de contacto de usuarios.

No Relacionales

"Base de datos no relacional" es básicamente un término general para cualquier base de datos que no almacene datos en un formato rígido, como una tabla. A veces se denominan "bases de datos NoSQL" porque generalmente no requieren SQL para navegar. Las bases de datos no

relacionales surgieron para soportar tipos de datos no estructurados y semiestructurados (como texto e imágenes de formato libre) que no encajan perfectamente en las tablas relacionales.

Los tipos comunes de bases de datos no relacionales incluyen:

- Bases de datos de grafos que almacenan datos como "nodos" (que representan entidades) y "aristas" (que representan relaciones entre ellos). Las bases de datos de grafos se utilizan a menudo para rastrear relaciones, como las conexiones entre usuarios de una red social.
- Las bases de datos documentales almacenan datos como documentos, incluyendo formatos como JSON, XML y BSON. Son comunes en los sistemas de gestión de contenido.
- Las bases de datos clave-valor almacenan información como pares clave-valor, donde las claves son identificadores únicos (como el ID de un carrito de compras digital) y los valores son matrices de datos (como los artículos en el carrito).
- Las bases de datos de columnas anchas utilizan filas y columnas de forma similar a las bases de datos relacionales. La diferencia radica en que cada fila puede tener su propio conjunto de columnas que almacenan información distinta a la de las demás. Las bases de datos de columnas anchas se utilizan a menudo para respaldar almacenes de datos, donde los datos deben extraerse de múltiples fuentes y centralizarse.

Orientada a Objetos

Las bases de datos orientadas a objetos, también llamadas bases de datos de objetos almacenan datos como objetos en el sentido de la programación orientada a objetos. Los objetos son básicamente conjuntos de información y código asociado. Cada objeto representa una entidad. Se agrupan en clases y tienen atributos que describen sus características y métodos que definen su comportamiento. Por ejemplo, un objeto de la clase "gato" podría tener los atributos

“color” y “peso”, y los métodos “ronroneo” y “caza”. Las bases de datos orientadas a objetos se popularizaron en la década de 1990 junto con la programación orientada a objetos. Las bases de datos relacionales pueden presentar problemas para algunas aplicaciones desarrolladas con lenguajes orientados a objetos, ya que los objetos de datos deben convertirse en tablas para almacenarse en ellas. Las bases de datos orientadas a objetos permiten a los desarrolladores evitar este problema. (Kosinski, 2024)

Vectoriales

Las bases de datos vectoriales almacenan información como matrices de números llamadas «vectores», que se agrupan según su similitud. Por ejemplo, un modelo meteorológico podría almacenar las temperaturas mínima, media y máxima de un solo día en formato vectorial: [62, 77, 85]. Los vectores también pueden representar objetos complejos como palabras, imágenes, vídeos y audio. Estos datos vectoriales de alta dimensión son esenciales para el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y otras tareas de IA. Las bases de datos vectoriales son comunes en los casos de uso de IA y ML. Por ejemplo, muchas implementaciones de marcos de generación aumentada de recuperación (RAG), que permiten que los grandes modelos de lenguaje (LLM) recuperen datos de una base de conocimiento externa, utilizan bases de datos vectoriales. (Kosinski, 2024)

En la Nube

Las bases de datos en la nube son bases de datos alojadas en la nube. Cualquier tipo de base de datos, relacional, no relacional o de otro tipo, puede ser una base de datos en la nube. Existen dos tipos principales de bases de datos en la nube. El primero, y el más básico, es un sistema de base de datos autogestionado que se ejecuta en la nube. El segundo se denomina base

de datos como servicio (DBaaS). DBaaS es un servicio de computación en la nube que permite a los usuarios acceder y utilizar software de bases de datos sin tener que gestionar el sistema ellos mismos. Como su nombre indica, los proveedores de DBaaS ofrecen un conjunto de servicios de bases de datos, que incluyen actualizaciones, copias de seguridad, seguridad de bases de datos y más. Las bases de datos en la nube son más escalables que las locales. Si una organización necesita más espacio de almacenamiento o el rendimiento empieza a disminuir, puede aumentar la capacidad de recursos según sea necesario. (Kosinski, 2024)

Modelado de Datos

Es el proceso de creación de una representación visual o esquema que define los sistemas de recopilación y administración de información de cualquier organización. Este esquema o modelo de datos ayuda a las diferentes partes interesadas, como analistas de datos, científicos e ingenieros, a crear una vista unificada de los datos de una organización.

Es necesario analizar los datos para obtener información procesable que pueda guiar a la hora de tomar decisiones empresariales rentables. Un análisis de datos preciso requiere de una recopilación, almacenamiento y procesamiento de datos eficientes. Existen varias tecnologías de bases de datos y herramientas de procesamiento de datos, así como diferentes conjuntos de datos que requieren diferentes herramientas para un análisis eficaz. El modelado de datos le da la oportunidad de entender sus datos y tomar las decisiones tecnológicas correctas para almacenarlos y gestionarlos. Al igual que un arquitecto diseña un esquema antes de construir una casa, las partes interesadas del negocio diseñan un modelo de datos antes de crear soluciones de bases de datos para su organización.

El modelado de datos aporta las siguientes ventajas:

- Reduce los errores en el desarrollo de software de bases de datos
- Facilita la rapidez y eficacia en el diseño y creación de bases de datos
- Crea coherencia en la documentación de los datos y el diseño del sistema en toda

la organización

- Facilita la comunicación entre los ingenieros de datos y los departamentos de inteligencia empresarial

Tipos de Modelos de Datos

El modelado de datos suele comenzar representando los datos conceptualmente y, después, representándolos de nuevo en el contexto de las tecnologías elegidas. Los analistas y las partes interesadas crean varios tipos de modelos de datos durante la etapa de diseño de datos. A continuación, se presentan tres tipos principales de modelos de datos:

Modelo de datos conceptual

Los modelos de datos conceptuales ofrecen una visión global de los datos. Explican lo siguiente:

- Qué datos contiene el sistema
- Atributos de los datos, así como las condiciones o restricciones de estos
- Con qué reglas empresariales se relacionan los datos
- Cómo se organizan mejor los datos
- Requisitos de seguridad e integridad de datos

Por lo general, los interesados y los analistas de la empresa crean el modelo conceptual. Es una representación diagramática simple que no sigue las reglas formales de modelado de datos. Lo importante es que ayude a las partes interesadas, ya sean técnicas o no, a compartir una visión común y a ponerse de acuerdo acerca del propósito, el alcance y el diseño de su proyecto de datos.

Modelo de Datos Lógico

Los modelos de datos lógicos asignan las clases de datos conceptuales a estructuras de datos técnicas. Ofrecen más detalles sobre los conceptos de datos y las relaciones de datos complejas que se identificaron en el modelo conceptual, tales como estos:

- Tipos de datos de distintos atributos (por ejemplo, cadena o número)
- Relaciones entre las entidades de datos
- Atributos primarios o campos clave de los datos

Los arquitectos de datos y los analistas trabajan juntos para crear el modelo lógico. Siguen uno de los varios sistemas formales de modelado de datos para crear la representación. A veces, algunos departamentos ágiles optan por saltarse este paso y pasar directamente de los modelos conceptuales a los físicos. No obstante, estos modelos son útiles para el diseño de grandes bases de datos, denominadas almacenamientos de datos, y para el diseño de sistemas automáticos de información.

Modelo de Datos Físico

Los modelos de datos físicos asignan los modelos de datos lógicos a una tecnología específica de SGBD y usan la terminología del software. Por ejemplo, dan detalles sobre lo siguiente:

- Tipos de campos de datos representados en el SGBD
- Relaciones de datos representadas en el SGBD
- Detalles adicionales, como el ajuste del rendimiento

Los ingenieros de datos crean el modelo físico antes de la implementación del diseño final.

También siguen técnicas formales de modelado de datos para asegurarse de cubrir todos los aspectos del diseño.

Técnicas de Modelado de Datos

Las técnicas de modelado de datos son los diferentes métodos que se pueden emplear para crear diferentes modelos de datos. A continuación, se indican los principales tipos de modelado de datos:

Modelado de Datos Jerárquico

En el modelado de datos jerárquico, se pueden representar las relaciones entre los distintos elementos de datos en formato de árbol. Los modelos de datos jerárquicos representan relaciones de uno a varios, con parents o clases de datos raíz que se asignan a varios children.

Modelado de Datos Gráfico

El modelado jerárquico de datos ha evolucionado con el tiempo hasta convertirse en el modelado gráfico de datos. Los modelos de datos gráficos representan relaciones de datos que tratan a las entidades por igual. Las entidades pueden vincularse entre sí en relaciones de uno a varios o de varios a varios sin ningún concepto de parent o child.

Modelado de Datos Relacional

Es un enfoque de modelado popular que visualiza las clases de datos como tablas. Las diferentes tablas de datos se unen o enlazan entre sí mediante el uso de claves que representan la relación de las entidades del mundo real. Puede usar la tecnología de bases de datos relacionales para almacenar datos estructurados. Un modelo de datos relacional es un método útil para representar la estructura de su base de datos relacional.

Modelado de Datos Entidad-Relación

El modelado de datos entidad-relación (ER) usa diagramas formales para representar las relaciones entre entidades en una base de datos. Los arquitectos de datos usan varias herramientas de modelado ER para representar los datos.

Modelado de Datos Orientado a Objetos

La programación orientada a objetos usa estructuras de datos llamadas objetos para almacenar datos. Estos objetos de datos son abstracciones de software de entidades del mundo real. Por ejemplo, en un modelo de datos orientado a objetos, el concesionario de automóviles tendría objetos de datos como Clientes con atributos como nombre, dirección y número de teléfono. Los datos de los clientes se almacenan de forma que cada cliente del mundo real se represente como un objeto de datos de cliente.

Modelado de Datos Dimensional

La informática empresarial moderna usa la tecnología de almacenamiento de datos para guardar grandes cantidades de estos para su análisis. Puede usar proyectos de modelado de datos dimensionales para el almacenamiento y la recuperación de datos a alta velocidad desde un

almacén de datos. Los modelos dimensionales usan datos duplicados o redundantes y priorizan el rendimiento sobre el uso de menos espacio para el almacenamiento de datos.

Proceso de Modelado de Datos

El proceso de modelado de datos sigue una secuencia de pasos que tiene que hacer repetidamente hasta crear un modelo de datos completo. Aunque los pasos varían según el tipo de modelado de datos, lo que sigue es una visión general.

Paso 1: identificar las entidades y sus propiedades

Identifique todas las entidades de su modelo de datos. Cada entidad tiene que ser lógicamente distinta de todas las demás y puede representar personas, lugares, cosas, conceptos o eventos. Cada entidad es distinta ya que tiene una o más propiedades únicas. Puede pensar en las entidades como sustantivos y en los atributos como adjetivos en su modelo de datos.

Paso 2: identificar las relaciones entre entidades

Las relaciones entre las distintas entidades son el núcleo del modelado de datos. Las reglas empresariales definen inicialmente estas relaciones en un nivel conceptual. Puede pensar en las relaciones como los verbos de su modelo de datos.

Paso 3: identificar la técnica de modelado de datos

Después de entender conceptualmente sus entidades y sus relaciones, puede determinar la técnica de modelado de datos que mejor se adapte a su caso de uso.

Paso 4: optimizar y repetir

Puede optimizar aún más su modelo de datos para adaptarlo a sus necesidades tecnológicas y de rendimiento.

Por lo general, estos pasos se repiten a medida que la tecnología y los requisitos cambian con el tiempo.

Sistemas de Gestión de Base de Datos

Es un software especializado diseñado para la creación, manipulación y administración de una base de datos. Proporciona a los usuarios y programadores una forma sistemática de crear, recuperar, actualizar y administrar datos. Esto sirve como una interfaz entre la base de datos y usuarios finales o programas de aplicación.

Los sistemas de gestión de base de datos tienen una amplia variedad de funciones fundamentales para la administración eficiente de la base de datos. Entre ellas están:

- Organización de datos: permiten la gestión y el almacenamiento estructurado de grandes volúmenes de información.
- Gestión de transacciones: garantizan la integridad de las transacciones mediante mecanismos de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad (ACID).
- Optimización de consultas: mejoran la ejecución de las consultas de los usuarios, mejorando la velocidad de acceso a los datos y la eficiencia general del sistema.
- Control de acceso: implementan controles de seguridad para proteger los datos de accesos no autorizados, permitiendo definir permisos y privilegios de usuarios.
- Respaldo y recuperación: proporcionan mecanismos de respaldo y recuperación de datos en caso de fallos o errores, preservando la integridad de la información.
- Control de concurrencia: permiten el acceso simultáneo de múltiples usuarios sin comprometer la integridad de los datos.

- Independencia de datos: aíslan a los usuarios y aplicaciones de los detalles de almacenamiento físico, proporcionando una visión lógica de los datos.
- Normalización y soporte para bases de datos distribuidas: facilitan la organización y gestión de datos de manera normalizada y en entornos distribuidos.

Anteriormente se habló de los tipos de bases de datos, cada uno se utiliza para sistemas con funcionalidades distintas, también para cada uno de los tipos de bases de datos, se utilizan sistemas de gestión de bases de datos diferentes, a continuación el foco principal serán las bases de datos relacionales ya que son las más populares, como parte de sus características los datos se organizan de manera simple en tablas con filas y columnas, las llaves primarias, foráneas y restricciones mantienen la integridad de los datos y están apoyadas por grandes empresas, los sistemas de gestión de bases de datos relacionales utilizan el lenguaje de consulta estructurado (SQL) para administrar datos, lo que permite a los usuarios consultar, insertar, actualizar y eliminar registros de manera eficiente, algunas ventajas son:

- Coherencia: imponen un esquema a los datos almacenados, asegurando un soporte consistente para tipos de datos, restricciones y relaciones de tablas.
- Transacciones ACID: siguen las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad) de las transacciones, garantizando la integridad de los datos, la confiabilidad y el aislamiento de las transacciones.
- Control de concurrencia: emplean sofisticados mecanismos de control de concurrencia, como el bloqueo de dos fases, para garantizar que varios usuarios puedan acceder y actualizar los datos simultáneamente sin conflictos ni inconsistencias.
- Seguridad: ofrecen sólidas funciones de seguridad, que incluyen autenticación, autorización, cifrado de datos y restricciones de acceso a datos a nivel de columna.

Algunos de los sistemas de gestión de base de datos relacionales populares son MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server y Oracle Database, si bien las bases de datos relacionales dan muchas ventajas, no son adecuadas para todos los casos de uso debido a que son poco flexibles ya que por su esquema relacional puede dificultar la evolución del modelo de datos.

Arquitectura

Define la estructura general del software, especificando cómo se organizan sus componentes y de qué forma interactúan entre sí. Una arquitectura bien diseñada permite construir sistemas robustos, escalables, de fácil mantenimiento y que puedan adaptarse a futuros cambios tecnológicos o funcionales.

Elementos de la arquitectura de software

La arquitectura se conforma de la combinación de varios elementos y conceptos, estos elementos se combinan para definir la estructura y el diseño de software.

- **Componentes:** son módulos, servicios o partes del software que realizan tareas específicas dentro del sistema.
- **Conexiones:** representan cómo los componentes se comunican y colaboran entre sí.
- **Patrones de diseño:** son soluciones probadas y recurrentes para problemas comunes de diseño de software. Los patrones pueden ayudar a estructurar el software de manera efectiva.
- **Estilo arquitectónico:** es el enfoque de alto nivel que rige la estructura del sistema.

Algunos ejemplos de estilos arquitectónicos incluyen la arquitectura de tres capas, la arquitectura orientada a servicios, la arquitectura de microservicios, entre otros.

- **Requisitos no funcionales:** son los atributos de calidad que debe cumplir la arquitectura del software, como el rendimiento, la escalabilidad, la seguridad y la disponibilidad.
- **Tecnologías y herramientas:** tecnologías específicas, como lenguajes de programación, bases de datos, frameworks y herramientas, tiene un impacto significativo en la arquitectura.
- **Documentación:** es esencial para describir y comunicar la arquitectura a los miembros del equipo y las partes interesadas. Esto incluye diagramas, descripciones de componentes, interfaces y decisiones clave de diseño.

La arquitectura Esta proporciona una estructura sólida que guía el desarrollo y garantiza que el sistema cumpla con sus objetivos de manera eficaz, además debe ser diseñada pensando en la capacidad de evolucionar y mantener el sistema a lo largo del tiempo.

Ventajas

La arquitectura de software permite planificar el desarrollo y elegir las mejores herramientas para llevar a cabo el proyecto, es importante realizarlo antes de comenzar con la programación pues determina la ruta que debemos seguir.

Una arquitectura efectiva proporciona ventajas como:

- **Organización eficiente:** establece una estructura organizativa para el software, lo que facilita el desarrollo, la colaboración y la gestión del proyecto.
- **Reutilización de componentes:** permite la reutilización de componentes y módulos de software en diferentes partes del sistema o en proyectos posteriores, lo que ahorra tiempo y recursos.

- **Mantenibilidad:** facilita la identificación y corrección de problemas, ya que divide el sistema en componentes más manejables y localizables.
- **Escalabilidad:** permite la escalabilidad del sistema, lo que significa que se pueden agregar más recursos y componentes para satisfacer la demanda creciente.
- **Rendimiento:** permite la optimización del rendimiento, ya que se pueden tomar decisiones de diseño específicas para mejorar la velocidad y la eficiencia del software.
- **Seguridad:** ayuda a implementar medidas de seguridad de manera efectiva, al permitir la identificación de puntos vulnerables y la aplicación de soluciones de seguridad en los componentes adecuados.
- **Facilita la colaboración:** proporciona un marco claro para que los miembros del equipo colaboren de manera más efectiva, ya que todos entienden la estructura y los principios de diseño del software.
- **Adaptabilidad y evolución:** permite que el sistema sea adaptable a cambios futuros, lo que es esencial en un entorno en constante evolución.
- **Documentación y comunicación:** facilita la comunicación entre los miembros del equipo y las partes interesadas, ya que proporciona una representación visual y descriptiva de la estructura y el diseño del software.
- **Facilita la resolución de problemas:** proporciona una estructura que facilita la identificación y resolución de problemas técnicos y de diseño.

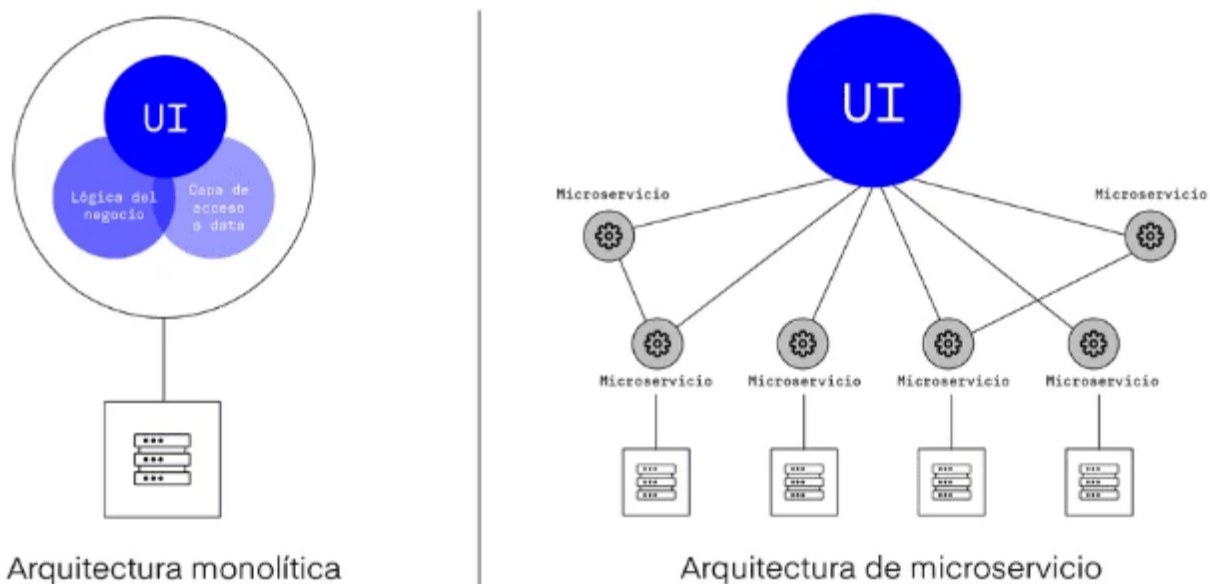
Tipos de arquitectura

A las soluciones probadas para problemas comunes en el diseño y desarrollo de software se le llama patrones de arquitectura, aprovechando su uso se puede ganar eficiencia.

- **Modelo-Vista-Controlador (MVC):** Divide una aplicación en tres componentes principales: el Modelo (que maneja los datos y la lógica de negocio), la Vista (que se encarga de la presentación y la interfaz de usuario) y el Controlador (que coordina las interacciones entre el Modelo y la Vista).
- **Capas:** Divide una aplicación en capas lógicas, como la capa de presentación, la capa de lógica de negocio y la capa de acceso a datos. Este patrón promueve el modularidad y la escalabilidad, puede tener varias capas y se pueden modificar dependiendo la complejidad y lo que se requiera.
- **Arquitectura de microservicios:** Descompone una aplicación en servicios pequeños e independientes que se comunican entre sí a través de APIs. Esto mejora la escalabilidad, la flexibilidad y la facilidad de mantenimiento.

Figura 9

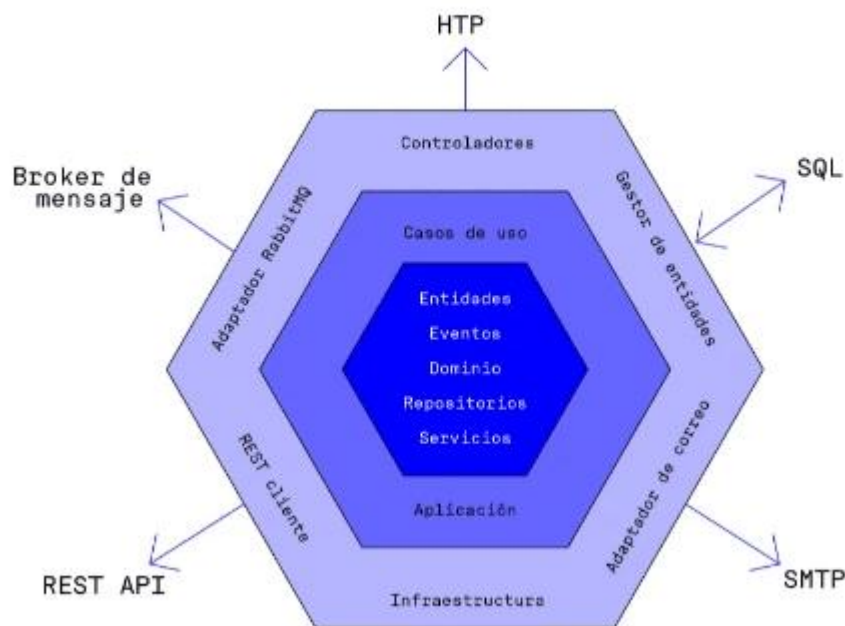
¿Qué es la arquitectura de microservicios?



- Arquitectura hexagonal (puertos y adaptadores): Separa la lógica de negocio del código de infraestructura, permitiendo que la aplicación sea independiente de las tecnologías y las interfaces externas

Figura 10

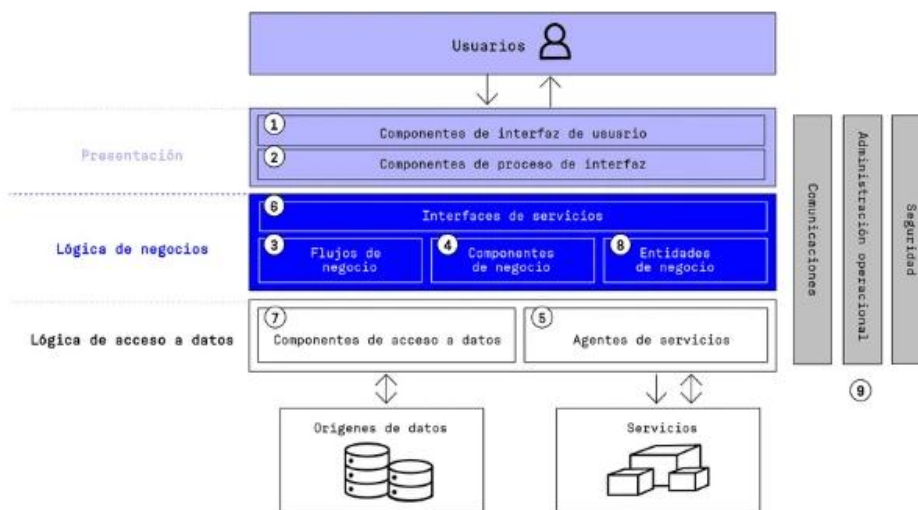
¿Qué es la arquitectura hexagonal?



- Arquitectura en capas de servicio: Similar al patrón de capas, pero con un enfoque en la exposición de servicios web a través de capas, lo que facilita la integración con otros sistemas.

Figura 11

¿Qué es la arquitectura en capas de servicio?



- Arquitectura orientada a servicios (SOA): Basada en la creación y el uso de servicios independientes que se pueden reutilizar en toda la aplicación. Esto promueve la interoperabilidad y la flexibilidad.
- Modelo-Vista-VistaModelo (MVVM): Es un patrón de diseño especialmente útil en aplicaciones de interfaz de usuario, donde el Modelo representa los datos y la lógica de negocio, la Vista maneja la presentación y el ViewModel actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista. Es un patrón eficaz para aplicaciones de interfaz de usuario que ofrece ventajas en términos de organización, reutilización, pruebas y colaboración.

Los anteriores fueron algunos de los patrones más utilizados en el desarrollo del software, existen muchos otros patrones específicos para diferentes necesidades y desafíos. La elección del patrón adecuado depende de los requisitos del proyecto y del problema a resolver.

Frameworks de desarrollo web

Es una estructura o un conjunto de herramientas predefinidas que proporciona una base para la construcción de aplicaciones web. Está diseñado para ayudar a los desarrolladores a crear sitios web de manera más eficiente y consistente, al proporcionar una serie de componentes y funciones comunes que se utilizan con frecuencia en el desarrollo web. Estas soluciones han venido a facilitar la programación, trabajan en módulos que ayudan en la configuración de funciones y bloques dentro del desarrollo. Este tipo de software brinda facilidades para centrarse en la lógica del funcionamiento del sitio, en lugar de gastar el tiempo en la escritura de códigos que se pueden reutilizar.

La mayor ventaja que ofrece un entorno de este tipo es que disminuye los intentos de prueba y error para comprobar el funcionamiento de un código. Asimismo, permite que estos no se repitan y, al contar con plantillas, hace más fácil la organización de los módulos web. Además, la mayoría de los que se encuentran en el mercado brindan una seguridad a prueba de ataques o de robo de datos.

Características

- Enrutamiento: suelen proporcionar un sistema de enrutamiento que facilita la gestión de las URL y las rutas de las páginas dentro de una aplicación.
- Plantillas: permiten crear un sitio web de manera más sencilla mediante el uso de plantillas predefinidas o motores de plantillas que ayudan a generar el código HTML de manera dinámica.
- Manejo de solicitudes y respuestas: ofrecen funciones para gestionar solicitudes HTTP entrantes y generar respuestas HTTP, lo que simplifica la interacción con el cliente.

- Bases de datos: muchos entornos integran herramientas y abstracciones para interactuar con bases de datos, lo que facilita el almacenamiento y recuperación de datos.
- Seguridad: suelen incluir mecanismos de seguridad incorporados para proteger contra amenazas.
- Sesiones y autenticación: proporcionan funciones para gestionar las sesiones de usuario y su autenticación, lo que facilita la creación de sistemas de inicio de sesión y control de acceso.
- API y servicios web: facilitan la creación y consumo de estas interfaces y servicios, lo que permite la integración con otras aplicaciones y servicios.

Algunos de los frameworks más conocidos utilizados para el desarrollo web son React, Vue.js, Django, Flask entre otros. Uno de los frameworks más utilizados es Angular, este está respaldado por Google que cuenta con un equipo dedicado para su mantenimiento, además es el que será utilizado para el desarrollo del sistema para Anfradaes S.A. por lo cual se conceptualizará con profundidad.

Figura 12



Angular es un framework que permite el desarrollo de aplicaciones web rápidas y confiables, proporciona un amplio conjunto de herramientas para simplificar y agilizar el flujo de trabajo de desarrollo.

Algunas de las características que ofrece Angular son:

- Desarrollo multiplataforma: para cualquier objetivo de implementación. Para web, web móvil, móvil y escritorio nativos.
- Velocidad y rendimiento: optimiza su velocidad a través de Web Workers y renderizado del lado del servidor.
- Multiherramientas: gran cantidad de extensiones y componentes que puedes ser utilizados en casi todos lo IDE facilitando la creación de código.
- CLI: tiene su propia línea de comando que le permite construir, desarrollar, probar, implementa y mantener aplicaciones Angular directamente desde una consola
- Código abierto: además de que Google tiene un equipo para su mantenimiento cuenta con una gran comunidad que ayudan a corregir desde errores tipográficos en la documentación hasta agregar características importantes.

Angular cuenta con una biblioteca de componentes de interfaz de usuario llamado Angular Material, este ofrece componentes de UI reutilizables y atractivos, como cards, inputs, tables, datatimepicker y muchos más que hacen que nuestra aplicación luzca moderna y con los últimos estándares en diseño.

Angular utiliza TypeScript que define un conjunto de tipos de JavaScript, lo que ayuda a los usuarios a escribir código JavaScript que es más fácil de entender. Todo el código TypeScript se compila con JavaScript y se puede ejecutar sin problemas en cualquier plataforma.

Su arquitectura es MVC proporcionando una guía clara sobre cómo se debe estructurar la aplicación y ofrece un flujo de datos bidireccional al tiempo que proporciona un DOM real. Está compuesto por **módulos** que proporcionan mecanismos de arranque para iniciar la aplicación, **componentes** que son fragmentos de código que contiene la lógica y los datos de la aplicación, **plantillas** que es una combinación entre la clase y el HTML para modificar elementos del DOM antes de que se muestren hay dos tipos de enlace de datos entre la clase y el DOM.

- Enlace de eventos: permite que su aplicación responda a la entrada del usuario en el entorno de destino actualizando los datos de su aplicación.
- Enlace de propiedad: permite a los usuarios interpolar valores que se calculan a partir de los datos de su aplicación en el HTML.

También este compuesto por **servicios** que sirven para compartir información entre componentes o incluso hacer peticiones http. Los servicios funcionan solo en ámbito de lógica o datos, no están asociados a la vista. **Inyección de dependencias** que le permite mantener sus clases de componentes nítidas y eficientes y **directivas angular** que amplían el HTML proporcionándole una nueva sintaxis.

Algunas de las ventajas que brinda Angular son:

- Componentes personalizados: Los usuarios tienen total libertad de construir sus propios componentes que pueden empaquetar la funcionalidad junto con la lógica de renderizado en piezas reutilizables en el código.
- Enlace de datos: Una de las grandes ventajas es que permite a los usuarios mover datos sin esfuerzo desde el código JavaScript a la vista y reaccionar a los eventos del usuario sin tener que escribir ningún código manualmente.

- Inyección de dependencia: Angular permite a los usuarios escribir servicios modulares e inyectarlos donde sea que se necesiten. Esto mejora la capacidad de prueba y la reutilización de los mismos servicios.
- Pruebas: son herramientas de primera clase y Angular no es la excepción en esto, se ha creado desde cero teniendo en cuenta la capacidad de prueba. Este permite realizar pruebas a cada parte de su aplicación, lo cual es muy recomendable.
- Integral: Angular es un framework completo y proporciona soluciones listas para usar para la comunicación del servidor, el enrutamiento dentro de su aplicación y más.
- Compatibilidad del navegador: compatible con muchos navegadores. Una aplicación angular normalmente se puede ejecutar en todos los navegadores (por ejemplo; Chrome, Firefox) y sistemas operativos, como Windows, macOS y Linux.

Es un framework complejo que como vimos contiene componentes que deben conocer todos los usuarios, eso hace que la curva de aprendizaje sea empinada y tome más tiempo de aprender que algunos otros frameworks.

Capítulo III: Marco Metodológico

Enfoque de la Investigación

El enfoque de investigación constituye la base metodológica sobre la cual se estructura el estudio, ya que orienta el tipo de datos que se van a recolectar, la forma en que se interpretan y el tipo de conclusiones que se pueden generar. Dependiendo de los objetivos del estudio, la naturaleza del problema y el contexto en el que se desarrolla la investigación es posible adoptar un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto.

La investigación se realiza para enfrentar problemas. Los enfoques conocidos son las mejores formas diseñadas hasta ahora para investigar y generar conocimiento. Al respecto, Hernández Sampieri (Hernández Sampieri, 2014), manifiesta que las investigaciones se originan de ideas, sin importar qué tipo de paradigma fundamente este estudio.

Las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad objetiva (desde la perspectiva cuantitativa), a la realidad subjetiva (desde la aproximación cualitativa) o a la realidad intersubjetiva (desde la óptica mixta) que habrá de investigarse (Hernández Sampieri, 2014).

Según la sexta edición de la Metodología de la Investigación de Sampieri, estos métodos utilizan cinco estrategias similares y relacionadas entre sí:

- Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
- Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras.

Existen diferentes tipos de enfoques de investigación y cada enfoque tiene sus propias características y es importante elegir el más adecuado según los objetivos y la naturaleza del estudio por realizar.

Enfoque Cuantitativo

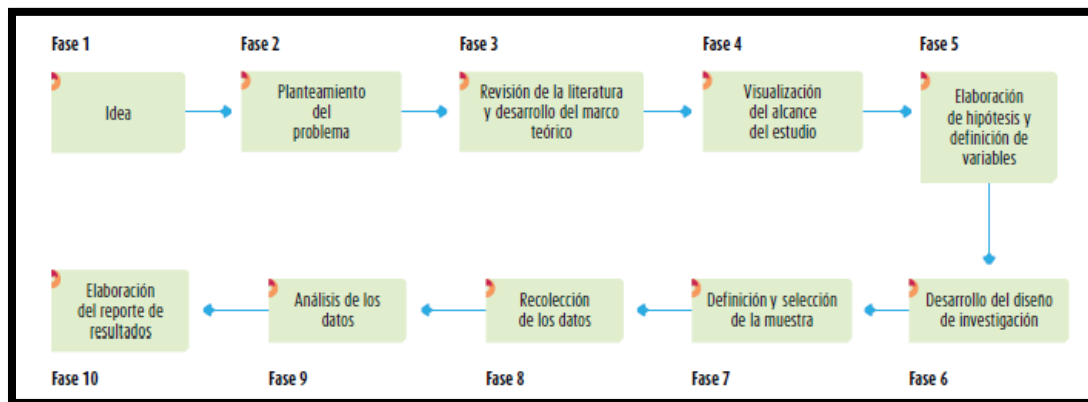
Este enfoque es secuencial y probatorio, es de carácter objetivo, se dedica a recolectar, procesar y analizar datos de diversos elementos que se pueden contar, cuantificar y medir a partir de una muestra o población en estudio.

Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

A continuación, se detallan las características del enfoque cuantitativo:

- Se ocupa de un problema concreto, delimitado y específico.
- Las hipótesis surgen antes de la recolección y el análisis de los datos.
- La medición de cantidades y/o dimensiones rige el proceso de recolección de datos.
- Usa procedimientos estandarizados y validados por investigaciones previas o por otros investigadores.
- Los resultados se interpretan a la luz de las hipótesis iniciales y se fragmentan para facilitar su interpretación.
- La incertidumbre y el error deben ser mínimos.
- Indaga en las relaciones causales entre los elementos presentes en el estudio.
- Busca regularidades porque persigue comprobar teorías

Figura 13

Proceso cuantitativo

Nota. Como se logra apreciar en la Figura 13 Proceso Cuantitativo. Detalla el resumen, del enfoque Cuantitativo utilizando la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías Tomado de: (Hernández Sampieri, 2014)

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo en la investigación permite realizar un análisis sistemático de información subjetiva. A partir de ideas y opiniones sobre un tema específico, se abre el camino para un análisis no estadístico de los datos, que posteriormente son interpretados de manera subjetiva pero fundamentada y lógica.

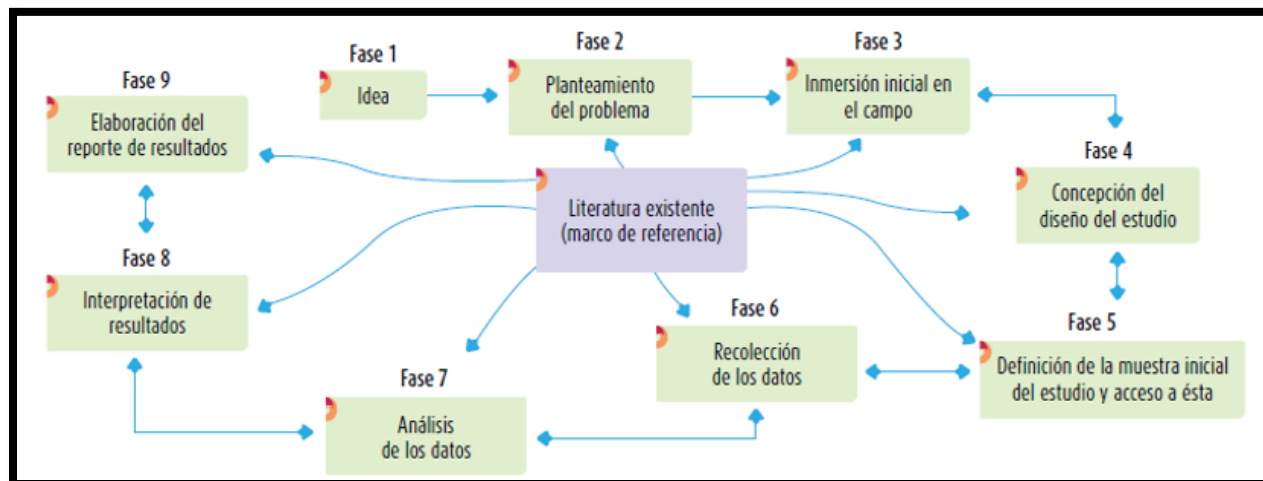
Este enfoque se fundamenta más en estudios descriptivos, interpretativos e inductivos, los cuales se utilizan para analizar una realidad social al amparo de un enfoque subjetivo. Su objetivo es explorar, entender, interpretar y describir el comportamiento de la realidad en estudio, no necesariamente para comprobarla. No incluye datos numéricos, ya que se detiene a

analizar puntos de vista, emociones, experiencias y otros aspectos no cuantificables (Muñoz, 2011).

Algunas características del enfoque cualitativo:

- Sus planteamientos son más generales.
- Las preguntas de investigación se descubren y se refinan en el transcurso de estudio.
- Sigue el razonamiento inductivo.
- El objetivo no suele ser probar una hipótesis.
- La recolección de datos no sigue procedimientos estandarizados y su análisis no es estadístico. Hay mayor interés en lo subjetivo.
- Emociones, sensaciones, anécdotas y vivencias están en el foco del investigador.
- Las vías para recolectar datos suelen ser observación, entrevistas, discusiones grupales e investigación documental.
- Sus resultados pueden ser discutidos en las comunidades científicas por el componente subjetivo que implica, y no suelen ser replicables ni comparables.

Figura 14

Proceso cualitativo

Nota. Como se ilustra Figura 14 Proceso cualitativo. Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación Tomado de: (Hernández Sampieri, 2014)

Enfoque Mixto

Hernández Sampieri define que la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.

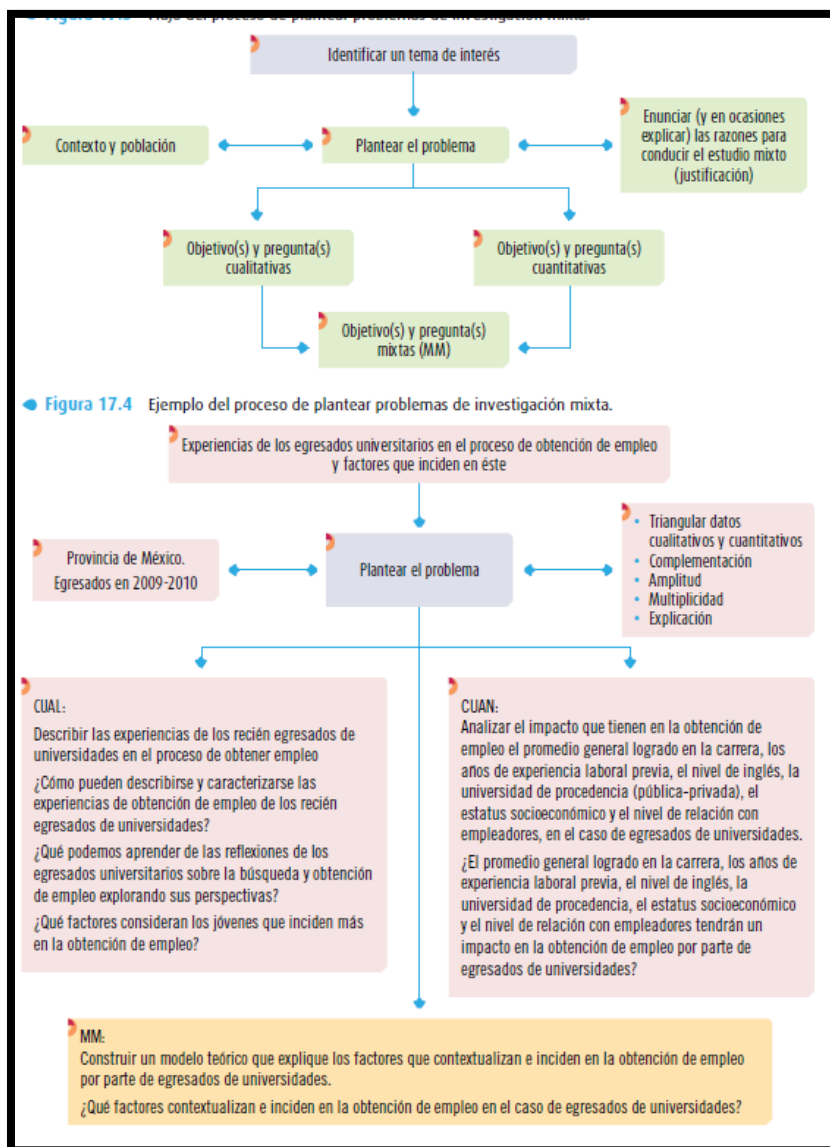
El enfoque mixto de la investigación, que implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema inferencias (Hernández Sampieri, 2014).

A continuación, se muestran características de este enfoque:

- Integra sistemáticamente los métodos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio.
- Analiza conjuntamente los datos cuantitativos y cualitativos.

Figura 15

Flujo del Proceso de Plantear Problemas de Investigación Mixta



Nota. Como se representan en la Figura 15. Ilustra el conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos

cuantitativos y cualitativos, así como su integración Tomado de: (Hernández Sampieri, 2014).

Enfoque que se Utilizará Para Esta Investigación

La presente investigación utilizará un enfoque cualitativo, ya se hará recolección y análisis de datos cualitativos utilizando los métodos de entrevistas y observación alineados con este enfoque. Se pretende comprender como funciona la empresa, cual es la problemática que tiene actualmente y que tanto se puede hacer para encontrar una solución a esta problemática.

Método de la Investigación

En una investigación, se pretende, contribuir a resolver un problema en especial, por lo tanto, debe mencionarse cuál es ese problema y de qué manera se piensa que el estudio va a ayudar a resolverlo. Otras investigaciones tienen como objetivo principal probar una teoría o aportar evidencias empíricas a favor de ella (Hernández Sampieri, 2014).

La metodología de la investigación se refiere al conjunto de técnicas sistemáticas que se usa para la resolución de un problema a lo largo del proceso de investigación.

Por otro lado, los métodos de investigación abarcan las distintas metodologías, instrumentos y procedimientos empleados por los investigadores para recopilar y examinar datos. Incluyen los aspectos prácticos de la realización de investigaciones y proporcionan un marco estructurado para la recogida, medición, muestreo y análisis de datos (Abbadia, 2023).

Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva pretende describir y caracterizar un fenómeno, situación o población, sin manipular variables ni establecer causalidad. Este método proporciona una

instantánea detallada y precisa de un tema de investigación específico, a menudo utilizando encuestas, observaciones o datos existentes. La investigación descriptiva es especialmente útil en estudios exploratorios, estudios de mercado y para establecer información de referencia sobre un tema o una población. (Abbadia, 2023)

Este método de investigación junto con el método analítico que consiste en descomponer un fenómeno complejo en sus partes más simples, para comprender su estructura, funcionamiento o causas y el método comparativo que consiste en examinar dos o más elementos para identificar similitudes y diferencias entre ellos, con el fin de tomar decisiones fundamentadas serán utilizados para esta investigación.

Conforme los objetivos trazados para esta investigación se utilizarán los tres métodos de la siguiente manera:

Describiendo como se realiza la gestión de cotizaciones y ordenes de trabajo actual en la empresa Anfradaes S.A. utilizando entrevistas y observación directa, se analizará cada parte del proceso actual para encontrar los principales problemas lo cual servirá de guía para la propuesta del sistema, y se hará una comparativa de soluciones existentes para comprobar si alguna se adapta a las necesidades planteadas en el problema.

Además, se trabajará con una serie de etapa y actividades de la siguiente forma:

Etapas y Actividades

1. Identificación del proceso actual:
 - a. Planificación: Definir datos a recopilar y elaborar guías para entrevistas y observaciones.
 - b. Análisis: Ordenar e interpretar datos recolectados.

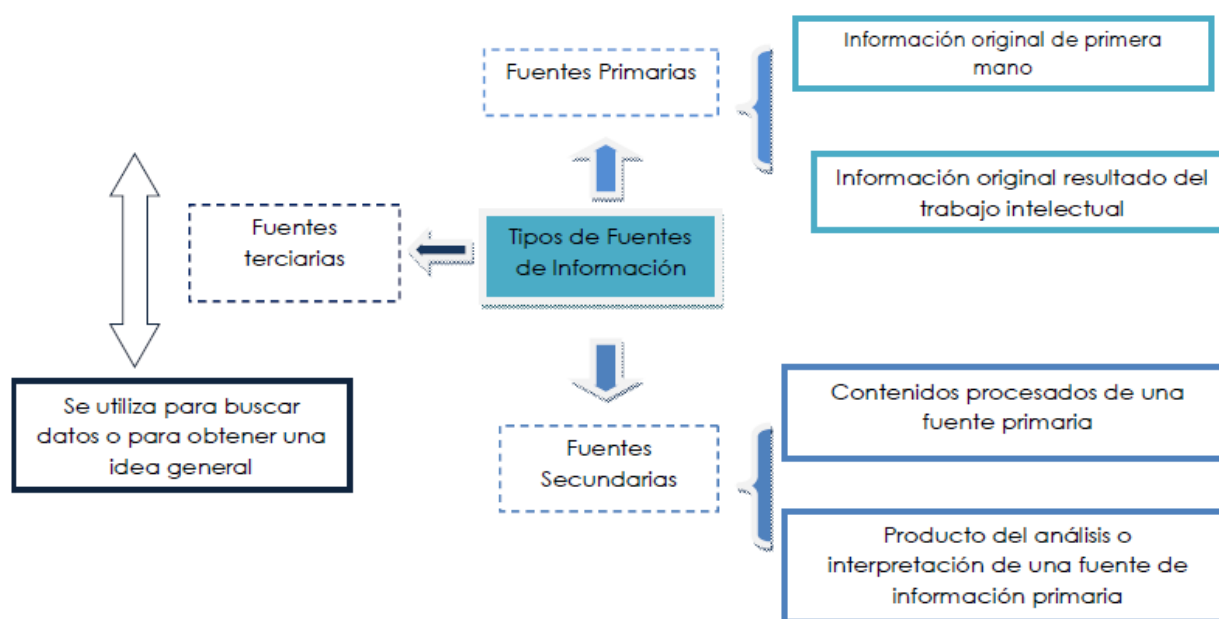
- c. Documentación: Redactar informe de resultados.
2. Investigación de soluciones tecnológicas:
- a. Planificación: Identificar deficiencias y establecer criterios de evaluación.
 - b. Investigación: Buscar software ERP y CRM, evaluando características.
 - c. Análisis: Elaborar una tabla comparativa de características, ventajas y desventajas.
 - d. Documentación: Generar informe de resultados.
3. Diseño de la solución de software:
- a. Toma de requerimientos: Entrevistas y análisis del proceso actual.
 - b. Modelado de base de datos: Definir entidades, crear diagrama entidad-relación y normalizar.
 - c. Análisis de tecnologías: Investigar herramientas para frontend, backend y bases de datos.
 - d. Definición de módulos: Establecer módulos, infraestructura y su interacción.
 - e. Diseño de interfaz: Investigar tendencias UX/UI.
4. Desarrollo de la solución:
- a. Preparación: Instalar herramientas y configurar control de versiones.
 - b. Backend: Implementar base de datos, desarrollar API y aplicar medidas de seguridad.
 - c. Frontend: Implementar interfaz gráfica y conectar con la API.
 - d. Publicación: Generar release y publicar en servidores.
 - e. Documentación: Crear manual técnico y de usuario.

Fuentes de Información

Una fuente de información es todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso a la información. Encontraremos diferentes fuentes de información, dependiendo del nivel de búsqueda que hagamos (MCE. Marisol Maranto Rivera, 2015).

Figura 16

Mapa Conceptual de Fuentes de Información



Fuentes Primarias

Este tipo de fuentes contienen información original, es decir, son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluada por otra persona. Las principales fuentes de

información primaria son los libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros. (MCE. Marisol Maranto Rivera, 2015)

A continuación, se detallan las características de las Fuentes Primarias:

- Son observadores inmediatos de los sucesos.
- Se derivan de un estudio o labor intelectual.
- Son pruebas directas para un estudio.
- Se pueden exponer en variados formatos, tales como libros, revistas, diarios, documentos oficiales, reportes técnicos, entrevistas, contenido audiovisual, patentes y reglamentos técnicos (Razo, 2011)

Fuentes Secundarias

Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria. (MCE. Marisol Maranto Rivera, 2015)

Dentro de esta categoría de fuentes de información se consultó las publicaciones de instituciones, los ensayos, las tesis, las antologías, los artículos colegiados (Razo, 2011).

Hernández Sampieri et al. (2014), también explican que las fuentes secundarias son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular (son listados de fuentes primarias), es decir, reprocesan información de primera mano.

A continuación, las características de las Fuentes secundarias:

- Son interpretaciones, perspectivas o estudios de los datos originales.
- Hacen referencia a las fuentes primarias y almacenan datos ordenados sobre ellas.
- Normalmente se publican en otros medios, como enciclopedias, antologías y artículos de revisión bibliográfica (Razo, 2011).

Fuentes Terciarias

Este tipo de fuentes son las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias. Estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema, algunas son; bibliografías, almacenes, directorios, donde se encuentran la referencia de otros documentos, que contienen nombres, títulos de revistas y otras publicaciones. El procedimiento para elegir fuentes de información adecuadas para llevar a cabo una investigación, y por ende diseñar una metodología pertinente, son:

1. Leer, entender, comparar y evaluar la información seleccionada para verificar si es coherente, pertinente, suficiente e imparcial; si existen sobre ella planteamientos o puntos de vista contrarios entre uno o más autores. Si los conceptos fundamentales se explican con claridad y profundidad suficiente, o si es necesario buscar más información.
2. Expresar conclusiones o respuestas a la necesidad de información que se pretendía resolver.
3. Es importante recordar que quienes elaboran fuentes secundarias o terciarias son especialistas en las áreas o que estas corresponden, por ende, se debe aprovechar al máximo el esfuerzo. (MCE. Marisol Maranto Rivera, 2015)

Para esta investigación se utilizarán dos tipos de fuentes primaria y secundarias, en el caso de las fuentes primarias se hará una entrevista de preguntas abiertas con el gerente de la empresa Andrés Cerdas, su secretaria y el encargado de la fábrica Kenneth Cascante, también se usará el método de observación para conocer de manera directa los procesos y la problemática actual, además se analizará documentación interna de la empresa tales como bitácoras, libros de apuntes, WhatsApp.

Como fuentes de información secundaria se hará uso de sitios web para recopilar datos acerca de soluciones informáticas aplicadas como los softwares ERP, además para consultar documentación oficial de herramientas de desarrollo que servirá eventualmente para el desarrollo de la solución.

A continuación, se presenta una tabla con un resumen de las fuentes a utilizar:

Tabla 2

Tabla de fuentes primarias y secundarias

Fuentes primarias	Fuentes secundarias
Entrevistas al gerente general, secretaria administrativa y encargado de fábrica.	Sitios web especializados en soluciones ERP y CRM, como Gurusis.com y Comparasoftware.cr.
Observación directa del proceso actual de cotización y órdenes.	Documentación oficial de tecnologías utilizadas en el desarrollo de software, tales

Fuentes primarias	Fuentes secundarias
Documentación interna de la empresa (formatos, bitácoras, mensajes de WhatsApp, entre otros).	como Angular, .NET, SQL Server, entre otras.

Variables o Unidades de Análisis

Según Muñoz (2011), las variables son aquellos fenómenos, características, cualidades, atributos, rasgos o propiedades que son de interés para el investigador y cuya variación es susceptible de medición. Las variables adoptan diferentes valores, magnitudes o intensidades dentro de un grupo de elementos a considerar en la hipótesis. Sin embargo, ciertas variables también pueden adoptar cualidades y calificativos de difícil medición.

Inicialmente, las variables se clasifican en independientes y dependientes.

- **Variable independiente.** Es aquella que produce ciertas modificaciones en otra variable con la cual está relacionada. Es aquella propiedad, característica o circunstancia que se supone será la causa directa de la modificación en el comportamiento del fenómeno en estudio. En una investigación experimental, es la variable que el investigador puede manipular.
- **Variable dependiente.** Es aquella que sufre las modificaciones (esperadas o no esperadas). Siempre que la variable independiente cambia, provocará una repercusión en variable dependiente. También se puede definir como la propiedad o característica que se modifica mediante la manipulación de la variable independiente. (Razo, 2011)

Para esta investigación se detallará para cada objetivo la variable independiente, la variable dependiente, la definición conceptual y operacional.

1. Identificar el proceso de cotizaciones y procesamiento de ordenes de Anfradaes S.A., mediante cuestionarios a los empleados, observación directa y análisis de documentos, identificando sus dificultades y necesidades.

- **Variable independiente:** Gestión actual del proceso
- **Variable dependiente:** Dificultades y necesidades del proceso
- **Definición conceptual:** Conjunto de actividades que realiza la empresa para atender cotizaciones y órdenes de trabajo.
- **Definición operacional:** Se observará y describirá mediante entrevistas y análisis documental la forma en que actualmente se gestionan las cotizaciones y órdenes.

2. Investigar soluciones tecnológicas existentes, mediante búsquedas en internet, revisión documental y análisis comparativa de software, determinando que soluciones se adaptan a las necesidades de la empresa.

- **Variable independiente:** Tecnologías disponibles en el mercado
- **Variable dependiente:** Relevancia y adecuación de soluciones tecnológicas
- **Definición conceptual:** Sistemas informáticos como ERP y CRM orientados a mejorar la gestión de procesos.
- **Definición operacional:** Se consultarán fuentes oficiales, artículos especializados y se compararán herramientas disponibles mediante análisis documental.

3. Diseñar una solución de software, mediante la toma y análisis de requerimientos, modelado de base de datos, análisis de tecnologías y herramientas de desarrollo, determinando los módulos

que se necesitan para el desarrollo, las tecnologías e infraestructura que se utilizarán y el diseño de la interfaz gráfica.

- **Variable independiente:** Requerimientos y necesidades de la empresa
- **Variable dependiente:** Propuesta de solución tecnológica
- **Definición conceptual:** Propuesta de sistema informático adaptado a las necesidades del negocio para optimizar la gestión.
- **Definición operacional:** Se realizará un diseño detallado basado en entrevistas, modelado de base de datos, definición de módulos y diseño de interfaz.

4. Desarrollar los módulos definidos mediante la codificación del frontend y el backend de acuerdo con todos los lineamientos definidos, garantizando su eficiencia y preparación para su implementación.

- **Variable independiente:** Tecnologías y herramientas seleccionadas
- **Variable dependiente:** Módulos funcionales desarrollados
- **Definición conceptual:** Implementación práctica de la solución diseñada para automatizar el proceso.
- **Definición operacional:** Se codificará el sistema según los lineamientos definidos, conectando frontend y backend y documentando el proceso.

Instrumentos

Son las herramientas utilizadas por el investigador en la recopilación de los datos, las cuales se seleccionan conforme a las necesidades de la investigación en función de la muestra elegida, y se aplican tanto para hacer la recolección, la observación y/o la experimentación (Razo, 2011).

Según Muñoz (2011) existen seis herramientas básicas para la recopilación de datos en una investigación, estas son recopilación documental, cuestionarios, entrevistas, encuestas, observación y experimentación.

Para esta investigación se hará uso de las técnicas de entrevistas, observación y recopilación documental.

Entrevistas

Este sistema se emplea para la recopilación de información, cara a cara, para captar tanto las opiniones como los criterios personales, formas de pensar y emociones de los entrevistados. Mediante las entrevistas, se profundiza sobre los juicios emitidos para que el investigador realice más adelante las interpretaciones pertinentes. (Razo, 2011)

En este caso, se utilizará una guía con preguntas abiertas y cerradas, aplicada a tres colaboradores clave de la empresa: Andrés Cerdas (gerente general), su secretaria administrativa y Kenneth Cascante (encargado de fábrica).

Observación

Es la obtención de información a partir de un seguimiento sistemático del hecho o fenómeno en estudio, dentro de su propio medio, con la finalidad de identificar y estudiar su conducta y características. (Razo, 2011)

Se utilizará una hoja de registro estructurada para documentar el proceso actual de gestión de cotizaciones y órdenes en Anfradaes S.A., permitiendo evidenciar prácticas, tiempos y dificultades reales.

Recopilación Documental

Se refiere al acopio de información y antecedentes relacionados con la investigación que se realiza a través de documentos escritos, testimonios fonográficos, grabados, iconográficos, electrónicos o de páginas Web, sean formales e informales, en donde se plasma el conocimiento que es avalado por autores que realizaron una previa investigación. (Razo, 2011)

En esta investigación, se realizará un análisis documental que incluye la evaluación de herramientas tecnológicas, documentación técnica oficial y estudios comparativos de software. Esta información será fundamental para apoyar la toma de decisiones respecto al stack tecnológico más adecuado para el desarrollo de la solución propuesta.

Recolección de Datos

La recolección de datos es el proceso de búsqueda, recolección y medición de datos de diferentes fuentes para obtener información sobre los procesos, servicios y productos de tu empresa o negocio y poder evaluar dichos resultados y así tú puedas tomar mejores decisiones, sirve para mejorar los procesos de mejora continua, pero se debe entender que también depende en gran medida del problema que esté atacando u objetivo planteado por el cual se está realizando dicha recolección (Flores, 2023).

El proceso de la recolección de datos es un elemento crucial para identificar áreas en que se puede mejorar, evaluar y valorar soluciones establecidas, tomar decisiones objetivas para el desarrollo de una solución a la medida. Con un procedimiento de recolección de datos mal ejecutado, es posible que la solución propuesta no pueda cumplir con las expectativas de la empresa y no brindar una solución real a la empresa Anfradaes S.A.

Es importante destacar que la recolección de datos debe ir alineada con los objetivos específicos de esta investigación y con el enfoque utilizado. En esta investigación, la recolección de datos utiliza tres técnicas principales:

1. Entrevistas

- Tipo: Semiestructuradas, con preguntas abiertas y cerradas.
- Participantes: Andrés Cerdas (gerente), su secretaria y Kenneth Cascante (encargado de fábrica).
- Objetivo: Obtener información detallada sobre cómo se realiza actualmente la gestión de cotizaciones y órdenes, así como percepciones sobre los problemas actuales.
- Instrumento: Guía de entrevista.

2. Observación directa

- Tipo: No participante
- Contexto: En el entorno de trabajo
- Objetivo: Verificar los procedimientos reales utilizados en la empresa para registrar cotizaciones y órdenes.
- Instrumento: Hoja de registro

3. Recopilación documental

- Tipo: Revisión de documentos internos y fuentes digitales oficiales.
- Objetivo: Analizar registros actuales que permitan entender mejor el proceso de cotizaciones y ordenes, seleccionar las herramientas tecnológicas adecuadas para desarrollar la solución.

Análisis de datos

Es un proceso utilizado para reducir los datos a una historia e interpretarlos con el fin de obtener información. En este proceso, una gran cantidad de datos son reducidos en pequeños fragmentos para encontrarles sentido.

Este proceso es de suma importancia, ya que de este se obtiene información que sea útil para la investigación, si este proceso no se hace correctamente se tendrá mucha información sin tomar sentido. Antes de analizar los datos se debe tener claro el enfoque de la investigación, ya que las técnicas son diferentes para investigaciones con enfoques cualitativos, cuantitativos o mixtos.

Para alcanzar los objetivos de esta investigación, se aplicará un proceso sistemático de análisis de los datos recolectados mediante entrevistas, observación directa y recopilación documental. Este análisis permitirá identificar las deficiencias actuales del proceso de cotizaciones y órdenes, así como los criterios que guiarán el diseño de la solución tecnológica propuesta. A continuación, se detallan las etapas que estructuran este análisis:

Tabla 3

Etapas de análisis de datos

Etapas	Descripción	Importancia
Organización de los Datos	Clasificación y ordenamiento de la información recolectada mediante entrevistas,	Asegura que los datos estén listos para el análisis y facilita la identificación de la información relevante.

Etapa	Descripción	Importancia
	observación directa y análisis documental.	
Categorización	Agrupación de los datos en categorías temáticas vinculadas con los objetivos de la investigación.	Permite segmentar el análisis en bloques temáticos claros y manejables.
Análisis Descriptivo	Exploración de los datos para identificar patrones, tendencias y hallazgos preliminares en cada categoría.	Facilita la comprensión del estado actual del proceso de cotizaciones y órdenes, y ayuda a detectar áreas críticas.
Triangulación	Comparación de la información obtenida a través de distintos instrumentos y fuentes para verificar su coherencia.	Incrementa la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos al confirmar hallazgos desde diferentes ángulos.
Interpretación de los Datos	Integración de la información categorizada y triangulada con los objetivos de la investigación para responder a la pregunta de investigación.	Proporciona una base sólida para formular conclusiones y recomendaciones pertinentes para el desarrollo del sistema propuesto.

Etapa	Descripción	Importancia
Elaboración de Reportes	Presentación de los resultados mediante cuadros, esquemas, diagramas o narrativas explicativas.	Garantiza que los hallazgos sean comprensibles y útiles tanto para la empresa como para futuras decisiones e implementaciones.

Nota. Como se muestra en la Tabla 3. Etapas de análisis de datos. Nos proporciona una perspectiva organizada del procedimiento de análisis de datos, resaltando su descripción e importancia para el proyecto de tesis.

Metodología Por Utilizar

Para el desarrollo del sistema propuesto en esta investigación, se seleccionó la metodología de desarrollo en cascada, debido a que se ajusta adecuadamente a las condiciones del proyecto, el contexto de la empresa Anfradaes S.A., y la naturaleza de los requerimientos identificados.

A continuación, se describe lo que se debe realizar en cada una de las fases de la metodología en cascada, aplicada al presente proyecto:

1. Análisis de requerimientos

En esta fase se recopilan todos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

El objetivo es entender completamente las necesidades del sistema antes de iniciar su diseño.

2. Diseño del sistema

Con base en los requerimientos recopilados, se diseña la arquitectura del sistema, el modelo de base de datos, los módulos que compondrán el software y la interfaz gráfica. Se generan diagramas entidad-relación y esquemas que guiarán el desarrollo posterior.

3. Implementación (codificación)

En esta etapa se procede a programar el sistema tanto en el frontend (utilizando Angular) como en el backend (utilizando .NET Core y SQL Server).

4. Pruebas

Se validan las funcionalidades implementadas a través de pruebas unitarias pruebas funcionales. Estas se realizan para asegurar que el sistema cumpla con lo especificado en los requerimientos y que no presente errores antes de su despliegue.

5. Despliegue (implementación del sistema)

El sistema se instala en el entorno seleccionado (servidor local o en la nube). Se prepara la documentación correspondiente, se capacita al personal que usará la herramienta, y se pone en marcha el sistema en un entorno real, para efectos de esta investigación esta fase no se llevará a cabo.

Mantenimiento

Una vez en funcionamiento, se da seguimiento al comportamiento del sistema. Se corrigen errores no detectados durante las pruebas y se realizan ajustes menores. También se documentan posibles mejoras a futuro según la retroalimentación de los usuarios, para efectos de esta investigación esta fase no se llevará a cabo.

Capítulo IV Análisis de Resultados

En el presente capítulo se lleva a cabo la recolección y el análisis de los datos, los cuales corresponden a cada uno de los objetivos de la investigación requeridos para brindar una propuesta de solución a la problemática de la empresa Anfradaes S.A.

Con el propósito de cumplir con los objetivos previamente establecidos en los anteriores capítulos, se examinan las variables definidas en este estudio, teniendo en cuenta los elementos técnicos disponibles en la empresa. Luego del estudio de los datos recolectados, se realiza el desarrollo de una propuesta de un sistema a la medida, cumpliendo con todos los requerimientos identificados.

Entrevistas

Se realiza una entrevista con Andrés Cerdas Juárez, quien actualmente ocupa el cargo de gerente de Anfradaes S.A. En la entrevista se le consulta sobre los procesos de la empresa desde que ingresa una cotización hasta que se hace efectiva la entrega del producto, también a los problemas que se presentan durante el proceso.

Andrés Cerdas indicó que la empresa ha tenido un crecimiento acelerado y tienen la necesidad de mejorar el servicio al cliente, él también indica que, en ocasiones ha recibido quejas de los clientes por la lenta o a veces nula respuesta a una cotización, además Andrés cuenta que no tienen ningún sistema relacionado con el proceso de venta, lo único que tiene es un sistema para facturar obligados por la facturación electrónica, en el sistema utilizado se pueden hacer cotizaciones, pero debido a que los clientes necesitan la cotización rápido no les sirve ya que se vuelve más tedioso y lento generar cotizaciones en ese sistema que responder por WhatsApp, por lo que no se cuenta con registros de las cotizaciones más que en la conversación de WhatsApp.

A continuación, se presenta las preguntas y respuestas de la entrevista con Andrés Cerdas:

1. ¿Cómo describiría el proceso actual para gestionar cotizaciones y órdenes?

El proceso empieza con la solicitud de una cotización a la secretaria por medio de mensajes de WhatsApp, la cotización se hace con una operación matemática calculando el alto, el ancho y las filas del panel, este precio es entregado al cliente igualmente por WhatsApp, y queda ahí hasta que el cliente diga que si lo necesita, si el cliente necesita el radiador lo indica por WhatsApp y la medida es enviada igualmente por mensaje al jefe de la fábrica Kenneth Cascante, este recibe el dato y lo anota en un cuaderno para empezar a fabricar el panel, una vez el panel listo se llama a un motorizado para que lo vaya a entregar. Cada viernes se escriben todas las medidas de los paneles, los clientes y el precio en un cuaderno, de esta forma es como llevan el registro de las ventas, si la venta no se realiza la cotización no se respalda en ningún lado, por lo que no existen registros de las cotizaciones.

2. ¿Cuáles considera que son los principales problemas con este proceso?

El problema común y que causa más incomodidad a los clientes por su frecuencia, es la lenta respuesta a las cotizaciones, pongamos este escenario, el cliente dueño del vehículo va a un taller de radiadores a presentar su problema, resulta que el vehículo necesita un radiador nuevo, el dueño del taller tiene que comprar a la empresa el panel, si no se responde rápido a la solicitud de cotización, el dueño del taller no puede darle el precio final al dueño del vehículo, por lo que se va a molestar con el dueño del taller y el dueño del taller se va a molestar con la empresa, después de este problema también no se tiene información confiable y de rápido acceso, por la transcripción en diferentes cuadernos hay errores en medidas que genera pérdidas.

3. ¿Qué herramientas utilizan actualmente para registrar y comunicar las cotizaciones?

Las cotizaciones solo quedan en las conversaciones de WhatsApp, a veces es tedioso buscarlas, la comunicación se hace solamente mediante WhatsApp. Andrés desconoce si aun reciben cotizaciones por medio de llamada.

4. ¿Ha considerado anteriormente implementar un sistema digital? ¿Por qué?

Debido al crecimiento del flujo de las cotizaciones y por diferentes negocios que tiene que atender que se transforma en poco tiempo para atender la empresa, un sistema de automatización se convirtió en una necesidad, además la competencia está creciendo y se necesita ofrecer un servicio diferente al cliente, hay varias fábricas en el país y ninguno cuenta con un sistema de cotizaciones automatizado, anteriormente nunca se pensó en sistematizar ya que el flujo no lo demandaba.

5. ¿Qué funcionalidades le parecerían importantes en una solución digital para apoyar este proceso?

Lo principal sería darles una respuesta inmediata a los clientes, también que tenga todo lo necesario para guardar lo que está en el cuaderno.

6. ¿Estaría dispuesto a invertir tiempo y recursos en una solución tecnológica que ayude con la problemática?

Siempre y cuando la solución cumpla con nuestras expectativas.

7. ¿Considera que el personal cuenta con la habilidad para operar un sistema?

Si, en la empresa el personal está capacitado para hacer uso de soluciones informáticas, dependiendo de su complejidad se les puede brindar tiempo para que se capaciten. Actualmente

la secretaria cuenta con una computadora y la fábrica tiene otra que es actualmente es usada únicamente para escuchar música, las maquinas cuentan con internet.

8. ¿Cuál es su opinión sobre este proyecto de tesis que propone la automatización del proceso de cotizaciones y ordenes?

Considero que este proyecto es de suma importancia y beneficioso para nosotros y nuestros clientes. Este proyecto nos abre las puertas a la digitalización de procesos por lo que los va a potenciar y ser más eficientes, además rompe una brecha a sentirnos obligados a modernizarnos y abre la posibilidad de que esto crezca y tener más herramientas que puedan ser utilizadas junto con este sistema.

La entrevista anterior nos da un enfoque generalizado de la empresa, Andrés Cerdas se encarga de la gestión del negocio y las importaciones, pero no se involucra en el proceso de cotizaciones y ordenes, ahora se presenta la entrevista a Cristel Salazar que se desempeña como soporte de Andrés y es la encargada de las cotizaciones y ordenes en la empresa.

1. ¿Cómo se recibe normalmente una solicitud de cotización por parte de un cliente?

Las cotizaciones se reciben por medio de WhatsApp, y se responden por el mismo medio, el cálculo del precio se hace con calculadora, las operaciones son diferentes dependiendo del número de filas del panel, una vez hecho el cálculo se responde con el precio neto. Algunos clientes optan por llamar, pero son muy pocas veces que lo hacen

2. ¿Qué pasos sigue usted para procesar una cotización?

Cuando el cliente me dice que, si necesita el radiador, le envío la medida y para quien es a Kennet (jefe de fabrica).

3. ¿Dónde se registran las cotizaciones que se generan? ¿Se guarda alguna copia?

Las cotizaciones no se guardan en ningún lado, no se tiene registros de cotizaciones, ni cual cliente cotiza más, ni la cantidad de cotizaciones que se hacen efectivas, esa información está perdida.

4. ¿Qué problemas ha enfrentado en este proceso?

Debido a la gran cantidad de mensajes que me entran, en ocasiones se me pierden los mensajes y las cotizaciones nunca las envío, en las cotizaciones tengo que sumar si va por encomienda y en ocasiones no se hago esa suma por la presión del cliente. Una vez que envío el mensaje a la fábrica el cliente pregunta por el estado de la orden y la desconozco, tengo que preguntar a fabrica y tardan en responder.

5. ¿Cree que el sistema actual le permite trabajar de forma ordenada y segura?

No, la forma de trabajar actual no brinda seguridad en la información, yo puedo cometer errores al momento de cotizar y entregar precios diferentes por un mismo panel, además las cotizaciones no se registran.

6. ¿Qué tipo de herramienta o sistema cree que facilitaría su trabajo?

Un sistema en el cual pueda cotizar rápido, que guarde la información y pueda acceder a esta rápidamente, además donde quede el registro de las ventas semanales de igual forma como lo hago cada viernes en el cuaderno donde llevamos las ventas.

7. ¿Qué tan familiarizada está con el uso de herramientas digitales como Excel, formularios web o sistemas?

No estoy muy familiarizada con Excel, sin embargo, en el uso del sistema de facturación utilizado aquí si cuento con mucha experiencia por lo que el uso de una nueva herramienta no me causaría problemas de aprendizaje.

8. ¿Tiene un registro de la cantidad de cotizaciones que ingresan al día y la cantidad de esas cotizaciones que se hacen se procesan como una orden?

Actualmente no cuento con ningún registro exacto de la cantidad de cotizaciones que entran al día, el mes anterior hice una estimación por solicitud de Andrés, por poner un ejemplo la semana del siete al 12 de mayo entraron en total 360 cotizaciones, de estas cotizaciones se procesaron como ordenes solamente 45 por lo que se están quedando 315 cotizaciones sin registrar, esa semana fue de las más fuertes, hay semanas con menos cotizaciones realizadas, pero con más procesadas.

Con la entrevista anterior se pudo conocer de primera fuente el proceso desde que entra una cotización hasta que es procesada para su fabricación, se pueden identificar algunas deficiencias en el proceso que pueden ser solventadas por una digitalización de procesos, Cristel indicaba que el sistema ayudaría mucho con su trabajo, lo haría más rápido y más eficiente, ella recalca que el cliente es lo más importante y que la empresa mejoraría el servicio con esta solución.

Por último, se le realizo una entrevista a Kenneth Cascante (jefe de fabrica) para conocer el proceso desde que se procesa la orden hasta que el cliente recibe el producto. A continuación, se detallan las preguntas y respuestas de la entrevista:

1. ¿Cómo recibe actualmente las órdenes o solicitudes que provienen del área administrativa?

Actualmente la secretaria me envía por WhatsApp las órdenes para la fabricación, estas órdenes son anotadas en un cuaderno que tenemos para eso.

2. ¿Qué información considera esencial para cumplir bien con una orden?

Para cumplir bien con una orden se necesitan las medidas del panel que serían, el alto, el ancho, la cantidad de filas, la medida de ambas bases, y si se tiene características adicionales, también se necesita saber para quien es el panel que se va a fabricar.

3. ¿Ha tenido problemas por falta de información clara o por errores en las órdenes?

Si me falta información se la solicito a la secretaria, algunas veces pasa que cometo errores al momento de transcribir las medidas y se fabrica algo diferente, también pasa que la información llega mal y se comenten errores.

4. ¿Lleva algún tipo de registro de las órdenes que atiende? ¿Cómo?

El registro se lleva por día en un cuaderno donde se anotan las medidas de los panales para fabricarlos, una vez listos se anota el peso del panel para llevar un control del material gastado.

5. ¿Le gustaría tener acceso a un sistema donde pueda consultar órdenes anteriores o ver el historial?

Para la fábrica no es tan importante tener un historial de las ordenes procesadas anteriormente, es más importante que la información llegue bien y se registren los tiempos de fabricación.

6. ¿Qué aspectos del proceso actual considera que podrían mejorar?

El proceso de cómo me llegan las ordenes, si se automatiza se pueden evitar errores en la transcripción.

7. ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema digital si mejora la claridad y el control de las órdenes?

Claro que sí, la tecnología esta para hacer nuestro trabajo más sencillo y que nos ayuden a minimizar los errores.

Con la entrevista anterior tenemos de primera fuente el proceso desde que se procesa la orden hasta que es entregada al cliente, se pueden identificar puntos importantes en el proceso que son de provecho para cumplir con las expectativas de la empresa al momento de presentar la solución.

Resultados de las entrevistas

Las entrevistas muestran todo el proceso utilizado desde que se recibe la cotización hasta que el producto es entregado, es importante conocer los puntos de vista de las fuentes ya que son los que están día a día en los procesos.

El proceso actual consta de tres partes, la cotización, el procesamiento de la orden y la fabricación y entrega del producto, empezando con la cotización la secretaria la recibe por WhatsApp hace el cálculo matemático y contestas el mensaje con el precio neto del producto, si el cliente no hace efectiva la compra, la cotización no se guarda en ninguna parte, si la compra se hace efectiva se envía la medida a la fábrica, Kenneth como jefe de fabrica recibe las especificaciones del producto lo escribe en un cuaderno y siguen con la fabricación, cuando el producto está listo se pesa, lo anotan en el cuaderno y lo envían. En el proceso se identifican diferentes problemas, en ocasiones el cliente no recibe la cotización o la recibe tarde, hay errores de transcripción ya sea por parte de la secretaria al enviar las especificaciones o del jefe de fabrica al momento de escribirlas en el cuaderno.

A continuación, se muestra una tabla resumen del proceso actual de la empresa Anfradaes S.A.

Tabla 4

Resumen del proceso de cotizaciones y ordenes

Etapas del proceso	Descripción	Responsable	Problemas identificados
1. Cotización	La secretaria recibe la solicitud por WhatsApp, hace el cálculo del precio y responde con el monto.	Secretaria	- Cotizaciones no se registran si no se concreta la compra. - El cliente a veces no recibe o recibe tarde la cotización.
2. Procesamiento de la orden	Si el cliente acepta la cotización, la secretaria envía las especificaciones del producto a la fábrica.	Secretaria	- Posibles errores de transcripción al pasar la información al encargado de la fábrica.
3. Fabricación y entrega	Kenneth anota las especificaciones en un cuaderno, fabrica el producto, lo pesa y registra el peso en el cuaderno antes de enviarlo.	Kenneth (jefe de fábrica)	- Riesgo de errores al escribir en el cuaderno. - Información importante no queda digitalmente registrada.

Observación

Con el objetivo de conocer de forma directa y detallada el proceso actual de gestión de cotizaciones, órdenes y fabricación en Anfradaes S.A., se aplicó la técnica de observación como instrumento de recolección de datos. El propósito es obtener información real y concreta que

complementara lo expresado en las entrevistas y facilitara la formulación de una propuesta alineada con las necesidades reales de Anfradaes S.A., la observación se lleva en dos lugares en específico, la oficina de la secretaria que es el lugar donde la secretaria recibe las solicitudes de cotizaciones, donde se procesan y se envían a la fábrica, y por último la fábrica que es donde se fabrica y se envía el producto.

Durante la observación se pudieron identificar algunos problemas que no fueron identificados en las entrevistas, también se confirman algunos otros problemas ya identificados.

A continuación, se presenta una lista de los problemas adicionales identificados durante la observación:

1. Ausencia de trazabilidad y registros históricos

- No existe un historial de cotizaciones, lo que impide el análisis posterior de ventas, tiempos de entrega o reclamos.
- Las decisiones no pueden basarse en datos ni se pueden medir indicadores clave como eficiencia o cantidad de errores.

2. Posibilidad de pérdida o alteración de datos

- Los cuadernos físicos pueden dañarse, perderse o tener errores que no se detectan fácilmente.
- La falta de respaldo digital compromete la confiabilidad de los registros.

3. Imposibilidad de análisis precisos

- No hay forma de medir con precisión cuántas cotizaciones se hacen, cuántas se concretan en órdenes, cuánto tiempo toma cada proceso, ni la cantidad de errores.

Para la observación se utilizó una guía con preguntas para registrar de forma estructurada lo que ocurre durante el proceso de cotización, procesamiento de órdenes y fabricación.

- a) ¿Por qué medios recibe la secretaria las solicitudes?
- b) ¿Se lleva un registro de todas las solicitudes recibidas?
- c) ¿Cómo realiza el cálculo del precio? ¿Utiliza alguna herramienta?
- d) ¿Qué datos se anotan o no se anotan de la cotización?
- e) ¿Qué pasa si el cliente no concreta la compra?
- f) ¿Cómo se confirma que el cliente quiere hacer la compra?
- g) ¿Qué pasos sigue la secretaria para comunicar la orden?
- h) ¿Se registra por escrito o digitalmente la orden enviada a fábrica?
- i) ¿Qué tipo de datos se transfieren a la fábrica?
- j) ¿Cómo se comunican entre áreas? ¿Es eficiente?
- k) ¿Se siguen pasos definidos o el proceso es improvisado?

La observación nos permite contestar con criterio cada una de las preguntas anteriores, además se pueden extraer imágenes de los métodos utilizados actualmente en los procesos.

Figura 17

Solicitud de cotización recibida con respuesta



Nota: En la Figura 17 se puede observar como el cliente solicita una cotización enviando las medidas, también se observa la respuesta de la secretaria con el precio después de más de 40 minutos de espera.

Figura 18

Cuaderno con medidas realizadas

10/05	$16\frac{3}{4} \times 10 \times 2 = 75.000$	Transur
	$15\frac{5}{4} \times 21 \times 2 = 74.000$	Rivera
	$13 \times 17\frac{3}{8} \times 3 = 65.000$	González
21/05	$17\frac{3}{4} \times 27\frac{1}{2} \times 3 = 135.000$	RyR
	$17\frac{5}{8} \times 21 \times 3 = 105.000$	Henry Mena
	$13\frac{1}{2} \times 25\frac{3}{8} \times 3 = 95.000$	Rivera
	$16\frac{1}{2} \times 17 \times 3 = 82.000$	Elmer Alayuda
22/05	$19\frac{3}{8} \times 21 \times 4 = 138.000$	Douglas
26/05	$20\frac{3}{4} \times 21\frac{1}{2} \times 4 = 145.000$	Masis (Oscar)
	$18\frac{3}{4} \times 20\frac{5}{8} \times 3 = 107.000$	Soto
	$15\frac{5}{8} \times 21 \times 2 = 73.000$	San Blas
	$17\frac{1}{8} \times 21\frac{1}{2} \times 3 = 103.000$	USA
	$30\frac{3}{4} \times 23\frac{1}{4} \times 3 = 195.000$	San Blas
27/05	$21\frac{1}{2} \times 25 \times 3 = 147.000$	Parrita
28/05	$18 \times 20\frac{1}{2} \times 4 = 190.000$	Transur
	$33\frac{1}{2} \times 26\frac{1}{4} \times 3 = 240.000$	San Blas
	$23\frac{1}{2} \times 22\frac{1}{4} \times 3 = 240.000$	Charlie
29/05	$19\frac{3}{4} \times 21 \times 4 = 137.000$	charlie
	$14\frac{3}{4} \times 19\frac{1}{2} \times 2 = 65.000$	Marcos González
30/05	$15\frac{3}{4} \times 21 \times 3 = 95.000$	Tirrel

Nota: La Figura 18 muestra la forma en como la secretaria apunta las cotizaciones que son procesadas para fabricación.

Figura 19

Cuaderno de productos listos

Fecha	Medida	Base	Precio	Peso	Clientes
Miércoles	$13\frac{3}{4} \times 28\frac{1}{2} \times 2$	1	74.000		Tirrel
07	$19\frac{3}{4} \times 25 \times 6$	$4\frac{1}{2}$	262.000	13.6	Upala
Mayo	$13\frac{3}{4} \times 25\frac{3}{4} \times 2$	$1\frac{3}{4}$	74.000	3.9	González
	$15\frac{5}{8} \times 23\frac{1}{2} \times 3$	$2\frac{1}{2}$	77.000	5.6	Mudas
	$27\frac{1}{4} \times 24\frac{3}{4} \times 3$	$3\frac{1}{8}$	147.000	9.6	González
	$14\frac{3}{4} \times 22 \times 3$	Min	68.000	5.0	Alfredo
	$17 \times 23\frac{3}{4} \times 3$	$2\frac{3}{4}$	85.000		RSJ
Jueves	$29\frac{1}{2} \times 24\frac{1}{2} \times 3$	$3\frac{1}{2}$	152.000	10.0	MYP
08	$12\frac{3}{8} \times 13 \times 3$	Min	35.000	3	Douglas
Mayo	$14\frac{3}{4} \times 24 \times 2$	2	65.000	3.9	Elmer
	$18\frac{1}{4} \times 25 \times 3$	$2\frac{1}{8}$	96.000		Parrizas
	$16\frac{1}{2} \times 21\frac{1}{4} \times 2$	$2\frac{5}{8}$	65.000	3.9	RSJ
	$23 \times 22\frac{3}{4} \times 4$	$3\frac{1}{2}$	133.000	9.4	Ciro
	$17\frac{3}{4} \times 21 \times 4$	$3\frac{1}{2}$	95.000	6.4	Alfredo
Viernes	$20\frac{3}{8} \times 18\frac{1}{2} \times 2$	$2\frac{1}{4}$	68.000	3.6	González
09	$16\frac{3}{4} \times 25 \times 3$	Min	88.000	5.6	Douglas
Mayo	$16\frac{3}{8} \times 24\frac{1}{2} \times 3$	Min	89.000		Josue
	$21\frac{3}{4} \times 20\frac{3}{8} \times 4$	3	116.000	7.4	USA
	$37 \times 30 \times 3$	$5\frac{1}{2}$	233.000	15.9	MYP
Lunes	$16\frac{5}{8} \times 24\frac{1}{2} \times 3$	$2\frac{3}{8}$	85.000	5.6	RyR
12	$17\frac{1}{4} \times 19\frac{3}{8} \times 4$	$3\frac{1}{8}$	85.000	6.6	Henry
Mayo	$15\frac{1}{4} \times 21 \times 2$	2	58.000	3.2	Sato
	$24\frac{3}{4} \times 16\frac{1}{4} \times 2$	$1\frac{3}{4}$	72.000	3.1	RSJ
	$25\frac{5}{8} \times 17 \times 3$	Min	91.000	6.2	Douglas
	$17\frac{3}{4} \times 21 \times 3$	$2\frac{1}{4}$	78.000	4.7	Ronny
	$13\frac{3}{4} \times 15\frac{3}{8} \times 2$	$1\frac{3}{8}$	38.000	2.1	Henry
	$25 \times 17 \times 2$	2	77.000	4.4	Frontera
	$14\frac{1}{8} \times 21\frac{3}{8} \times 3$	$2\frac{1}{8}$	63.000		González
	$26\frac{3}{8} \times 22\frac{1}{4} \times 4$	$3\frac{5}{8}$	152.000	9.6	USA

Nota: La Figura 19 muestra el cuaderno utilizado para apuntar los panales que ya están terminados.

Figura 20

Formuladas utilizadas para la cotización

Multiplicación de paneles

2 filas x 210	} Clientes
3 filas x 260	
4 filas x 320	
5 filas x 395	
2 filas x 180	} Cuaderno
3 filas x 210	
4 filas x 255	
5 filas x 310	

Figura 21

Cuaderno de la fábrica

Lunes 16 Jun		
My P D	24 3/4 x 29 1/2 x 1	13.0 Kg
Gonzalez	13 x 18 3/4 x 2	4.0 Kg
Roscal	13 3/4 x 26 1/2 x 2	
My P C	38 1/4 x 29 1/4 x 3	
Rosales	24 1/8 x 26 1/4 x 3	619.5 kg
Martes 17 Jun		
David	29 1/2 x 40 x 4	3.7 Kg
Tirrel	13 x 17 3/4 x 3	5.8 kg
Ry R	20 1/2 x 18 5/8 x 3	230 kg
Gonzalez	12 5/8 x 12 5/8 x 2	
Sanblas	15 x 27 1/2 x 2	3.5 kg
Sy R	15 5/4 x 19 1/4 x 2	5.5 kg
Mad. H. Sev	17 1/4 x 20 3/8 x 3	
Purrita	15 3/4 x 16 x 2	
Frontera	19 1/2 x 20 1/4 x 4	
Yaco	18 1/2 x 20 3/4 x 3	
Miércoles 18 Jun		
Sanblas	24 1/2 x 23 1/2 x 3	
RSJ	17 3/4 x 27 3/4 x 3	
AG	17 x 23 3/4 x 3	
Rivera	14 3/4 x 22 1/8 x 2	
Davilas	16 5/8 x 24 5/8 x 3	
Purrita	24 7/8 x 22 x 3	1 Kg Est
Davilas	24 x 22 x 4	
Gonzalez	14 5/8 x 19 1/4 x 2	
Hoacio	36 3/4 x 30 2 1/4 x 4	
RSJ	16 3/4 x 11 1/2 x 2	
Sanblas	15 3/4 x 20 7/8 x 2	

Nota: La Figura 21 muestra el cuaderno utilizado para apuntar los paneles que deben ser fabricados, este cuaderno es utilizado en la fábrica.

Con el fin de determinar una solución tecnológica adecuada para mejorar la gestión de cotizaciones y órdenes en Anfradaes S.A., se realizó una investigación que permite identificar y analizar distintas herramientas de software ERP.

Según el sitio oficial de Softland (Softland, 2024), un ERP ofrece funcionalidades clave, gestión financiera, de inventarios, compras y ventas, gestión de recurso humanos, entre otros.

Los ERP ofrecen beneficios tangibles que impactan positivamente la operación empresarial entre ellos están optimización de procesos, mejora en la toma de decisiones y reducción de costos.

En cuanto a los precios el costo de una implementación de un ERP para pequeñas y medianas empresa van desde los 10000 hasta los 50000 dólares. Este rango depende del número de usuarios y funcionalidades

A continuación, se presenta una tabla comparativa entre dos de los principales softwares ERP utilizados según (Softland, 2024)

Tabla 5

Comparación entre SAP Business One y Softland ERP

Característica	SAP Business One	Softland ERP
Orientación empresarial	PYMEs y medianas empresas industriales y comerciales	PYMEs y grandes empresas, fuerte presencia en LATAM
Gestión de cotizaciones y ventas	Sí, incluye cotizaciones, pedidos, facturación y seguimiento	Sí, módulo de ventas con flujo completo de cotización a factura
Gestión de producción	Módulo de manufactura básica, BOM (lista de materiales), órdenes	Módulo de manufactura más robusto, adaptable a procesos locales
Inventario y logística	Muy completo, incluye múltiples almacenes, seguimiento por lote	Muy completo, incluye integración con bodegas, trazabilidad
Contabilidad y finanzas	Totalmente integrado con ventas y compras	Totalmente integrado, con fuerte enfoque fiscal para LATAM

Característica	SAP Business One	Softland ERP
Personalización	Alta, pero requiere consultoría especializada	Alta, y generalmente más accesible en términos de consultoría
Interfaz de usuario	Moderna, pero con curva de aprendizaje	Más simple y adaptada al entorno latinoamericano
Soporte y comunidad	Mundial, amplia documentación	Regional, pero con atención más personalizada en LATAM
Implementación	Lenta y costosa en comparación (licencias y consultoría)	Más rápida y económica en general
Costo estimado	Alto (licencia, infraestructura y mantenimiento)	Medio (modelo modular con licencias por usuario o por módulo)
Infraestructura	En la nube, on-premise o híbrido	En la nube, on-premise o híbrido
Tecnología	Basado en Microsoft SQL Server, integración con HANA	Basado en tecnología Microsoft, adaptable

Según los datos analizados de la tabla anterior, a continuación, se presenta una tabla con las funcionalidades, ventajas y desventajas de los softwares mencionados y un desarrollo a la medida.

Tabla 6

Comparación entre soluciones y desarrollo a la medida

Software	Funcionalidades relevantes	Ventajas principales	Desventajas
SAP Business One	Gestión de inventario, compras, ventas, contabilidad, órdenes de producción, informes en tiempo real	Solución robusta, escalable, muy utilizada a nivel global, excelente soporte y documentación	Alto costo inicial y de mantenimiento, requiere personal capacitado
Softland ERP	Gestión de ventas, compras, inventario, contabilidad, recursos humanos, producción	Enfocado en el mercado latinoamericano, soporte local, adaptable a PYMEs, integración modular	Algunas limitaciones en personalización avanzada y en funcionalidades específicas
Desarrollo propio	Totalmente ajustado a los procesos específicos de cotización, órdenes y fabricación de Anfradaes	Se adapta 100% a la operación actual, control total sobre funcionalidades, crecimiento progresivo	Mayor tiempo de desarrollo, requiere análisis detallado y pruebas exhaustivas

Según las necesidades identificadas anteriormente, Anfradaes busca una solución que sea fácil de usar por el conocimiento técnico de sus colaboradores, que permita creación de usuarios externos a la organización para que puedan entrar al sistema y cotizar, que tenga reportería y el

procesamiento de órdenes, la mejor opción es optar por el desarrollo de un software a la medida que incluya las características anteriormente mencionadas.

Estudio de Factibilidad

Este tipo de estudio le permite a la empresa conocer si el negocio o proyecto que espera emprender se puede o no se puede hacer, si pudiese resultar exitoso, cuáles son las condiciones ideales para realizarlo y cómo podría solucionar las dificultades que se puedan presentar.

(Quiroa, 2024)

El estudio de factibilidad permitirá evaluar la viabilidad técnica, económica y operativa de implementar un sistema de gestión digital para las cotizaciones y órdenes de producción en Anfradaes S.A., con el fin de determinar si la propuesta es adecuada, sostenible y alineada con las capacidades y necesidades de la empresa.

Factibilidad Técnica

Para evaluar la factibilidad técnica se analizó si Anfradaes S.A. cuenta con los recursos tecnológicos y humanos necesarios para implementar la solución digital propuesta.

Actualmente, Anfradaes cuenta con una computadora y un celular utilizado por la secretaria y una computadora y un celular en la fábrica, todos los dispositivos cuentan con acceso internet.

Anfradaes no cuenta con servidores para alojar la solución por lo que debe de alquilar un hosting, el sitio web <https://dotnet.microsoft.com/es-es/apps/aspnet/hosting> nos muestra una lista de hosting compatible con las tecnologías que se utilizaran. Con base en el sitio de SmarterASP.NET se muestra una tabla comparativa de cada uno de los planes que ofrece este

sitio:

Tabla 7

Planes ofrecidos por SmarterASP.NET

Aspecto	SmarterASP.net: .NET Basic	SmarterASP.net: .NET Advance	SmarterASP.net: .NET Premium
Costo mensual	\$2.95	\$4.95	\$7.95
Espacio web	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
MSSQL (SQL Server)	1 DB (1 GB)	6 DBs (3 GB cada una)	20 DBs (10 GB cada una)
MySQL	1 DB (1 GB)	6 DBs (3 GB cada una)	20 DBs (10 GB cada una)
Sitios/IIS	1 sitio, dominios ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
Bandwidth	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
Dedicated App Pool	256 MB (128 MB adicional)	512 MB (256 MB adicional)	3 GB (512 MB adicional)
Soporte .NET	ASP.NET 2.0-4.8, Core 1.x-9.x	ASP.NET 2.0-4.8, Core 1.x-9.x	ASP.NET 2.0-4.8, Core 1.x-9.x
Frontend Angular	Archivos estáticos en espacio web	Archivos estáticos en espacio web	Archivos estáticos en espacio web
SSL	Let's Encrypt gratuito	Let's Encrypt gratuito	Let's Encrypt gratuito
Tareas programadas	No	Sí	Sí
Email empresarial	No	Sí (3 GB)	Sí (10 GB)
Escalabilidad	Limitada (fija por plan)	Limitada (fija por plan)	Limitada (fija por plan)
CI/CD	Básico (FTP, Web Deploy)	Básico (FTP, Web Deploy)	Básico (FTP, Web Deploy)
Pros	- Muy económico - Espacio y bandwidth ilimitados - SSL gratuito	- 6 DBs (3 GB) - Tareas programadas - Email empresarial	- 20 DBs (10 GB) - App Pool grande (3 GB) - Funciones avanzadas
Contras	- 1 DB (1 GB) - App Pool pequeño (256 MB) - Sin tareas ni email	- Costo mayor (\$4.95) - App Pool limitado para tráfico alto	- Costo mayor (\$7.95) - SQL Reporting Services (\$4 extra)
Idoneidad	Proyectos pequeños, tráfico bajo	Proyectos medianos, múltiples DBs, tráfico moderado	Proyectos grandes, tráfico alto
Recomendación	Bueno para proyectos pequeños con 1 DB	Mejor equilibrio costo/funcionalidad	Para aplicaciones grandes o múltiples

Además, ofrece un plan gratuito de 60 días para pruebas.

Anfradaes cuenta con un personal con conocimientos básicos en computación, suficiente para operar la solución propuesta.

Ante este escenario, se considera viable implementar una solución web.

Factibilidad Económica

Para contabilizar el costo de un desarrollo a la medida se debe estimar la duración del desarrollo de la solución, a continuación, se muestra una tabla con la duración de cada módulo a desarrollar:

Tabla 8

Duración del desarrollo de software a la medida

Módulos	Descripción	Horas
Gestión de colaboradores	Registro y mantenimiento de datos del personal interno de la empresa.	25 h
Gestión de clientes	Registro y gestión de clientes	25 h
Gestión de cotizaciones	Generación de cotizaciones con precios, dimensiones, y relación al cliente.	18 h
Gestión de ordenes	Gestión de órdenes derivadas de cotizaciones, seguimiento de su estado.	25 h
Seguridad	Control de acceso al sistema, manejo de sesiones y contraseñas.	17 h
Reportes	Consulta de reportes	15 h
	Total	125 h

Según la herramienta de salarios mínimos del sector privado en Costa Rica que se encuentra publicada en el sitio del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

(<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjQ5NWl4NWMtMGEwMy00NDEzLTg4MDItYzY1MmNkNzI5YjRkIiwidCI6IjM1ZDRkMWFhLWFlYTItNDI3Ny1iMGUyLWJkNDM3OWQ2OGVhZDQ1IiwiaWQiOiJ1IiwiaWF0Ijoi>) un programador con título de bachillerato universitario tiene un salario mínimo de

653427.21 mensual, a continuación, se muestra una tabla con el salario, mensual, semanal y por hora:

Tabla 9

Salario mínimo programador con título de bachillerato

Mensual	Semanal	Hora
653 427,21	163 356.81	3403.27

El desarrollo del sistema tendrá una duración de 125 horas, el costo total del sistema basados en el salario mínimo propuesto por el Ministerio de Trabajo será de 425 408 además tendrá un costo mensual por el alquiler del hosting de ocho dólares, por lo tanto, el proyecto es viable económicamente.

Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa tiene como objetivo determinar si la empresa cuenta con las condiciones necesarios para que la solución pueda ser implementada y operada eficientemente por los colaboradores involucrados. Los colaboradores tienen el conocimiento básico en el uso de herramientas como WhatsApp y el paquete de office, también, conocen los procesos manuales como ningún otro colaborador, por lo que será necesario brindar una pequeña capacitación y la transición al nuevo sistema será simple, además, cuentan con una buena disposición para adoptar el nuevo sistema, ya que este facilita su trabajo y va a reducir los errores.

La solución propuesta se adapta a los procesos manuales actualmente implementados, esto implica que no haya cambios radicales en la forma de trabajar, sino que brinda una mejora estructurada, que aumentara la eficiencia y el orden con el que se trabaja.

Anfradaes cuenta con equipo para adaptarse a la tecnología con la que se podrá utilizar el sistema, a continuación, se muestra una tabla de los equipos con los que cuenta la empresa:

Tabla 10

Dispositivos disponibles

Área	Dispositivo	Almacenamiento	Memoria RAM	Procesador
				INTEL CORE
Secretaria	Computadora	SSD 500 GB	12 GB	I3 DE 11 GEN 3.00GHZ
Secretaria	Celular	128 GB	4 GB	EXYNOS 9611 2.3GHZ
Fabrica	Computadora	SSD 256 GB	8 GB	AMD RIZEN 5 4500 3.6GHZ
Fabrica	Celular	246 GB	4 GB	MEDIATEK HELIO G81 2.0GHZ

Cada uno de los dispositivos tiene acceso a internet de 200 megas en fibra óptica, además, tienen acceso a las últimas versiones de los exploradores, ideales para utilizar de forma adecuada la solución.

Tomando en cuenta el análisis de la capacidad del personal, como el sistema abarcara los procesos manuales y el equipo con el que cuenta, se determina que la implementación de la solución es viable operativamente.

Riesgos

En el desarrollo de proyectos de software, la gestión de riesgos constituye una etapa fundamental para asegurar el éxito del proceso. Un riesgo puede definirse como cualquier evento o condición incierta que, de ocurrir, puede tener un impacto negativo en uno o varios objetivos del proyecto, tales como el alcance, el tiempo, el costo o la calidad del producto final (Institute, 2017).

Los riesgos en este tipo de proyectos pueden surgir por múltiples factores, entre ellos: cambios en los requerimientos, problemas técnicos, dificultades en la comunicación, resistencia al cambio por parte de los usuarios, fallos en la infraestructura tecnológica o imprevistos humanos. La gestión adecuada de estos riesgos permite identificarlos, evaluarlos, priorizarlos y mitigar sus efectos antes de que afecten significativamente al proyecto.

Matriz de Riesgo

Figura 22

Clasificación de riesgos

		Severidad		
		Baja	Media	Alta
Probabilidad	Baja	Muy bajo	Bajo	Medio
	Media	Bajo	Medio	Alto
	Alta	Medio	Alto	Critico

Nota: En la Figura 22 se muestra la clasificación de riesgos según probabilidad y severidad

De acuerdo con los criterios establecidos, se considera que un riesgo es muy alto cuando existe una alta probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias. Esta clasificación permite determinar la urgencia de las acciones correctivas o preventivas que deben implementarse.

Una vez valorados los riesgos, se procede a priorizar las acciones de mitigación a través de la siguiente tabla:

Tabla 11

Niveles de riesgos y acciones

Nivel de Riesgo	Acción Requerida	Plazo de Implementación
Muy bajo	No requiere acción específica.	N/A

Bajo	No es necesaria una acción preventiva inmediata; sin embargo, se pueden considerar soluciones más económicas o mejoras menores.	Hasta 2 años
Medio	Es necesario implementar medidas de reducción del riesgo dentro de un periodo determinado, incluyendo inversión si es necesaria.	Hasta 1 año
Alto	No se debe iniciar el trabajo hasta que el riesgo sea reducido. Puede requerir recursos importantes.	Hasta 6 meses (con medidas temporales de control)
Crítico	El trabajo no debe iniciarse ni continuar mientras el riesgo no sea reducido. Si no es posible mitigarlo, se debe cancelar o prohibir el trabajo.	Inmediato

A continuación, se presenta una matriz de riesgos, que tiene como objetivo identificar, evaluar y proponer medidas preventivas o correctivas ante aquellos eventos que podrían afectar negativamente la ejecución y resultados del proyecto. Esta matriz permite a los responsables anticiparse a situaciones críticas, mitigando su impacto y aumentando las probabilidades de una implementación exitosa del sistema de gestión de cotizaciones y órdenes.

Tabla 12

Matriz de riesgo

ID	Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Plan de mitigación
R1	Resistencia al cambio por parte del personal	Media	Alto	Alto	Capacitación temprana al personal. Comunicación clara y continua. Involucrar al personal en todas las fases del proyecto.
R2	Retraso en la entrega del proyecto debido a cambios en los requerimientos	Media	Alto	Alto	Aplicar estrictamente metodología cascada. Documentación detallada de requisitos antes de iniciar la etapa de desarrollo.
R3	Fallas técnicas durante la implementación.	Baja	Alto	Medio	Planificación de pruebas piloto y pruebas de integración. Asistencia técnica especializada.
R4	Ausencia del desarrollador por razones de salud.	Media	Alto	Alto	Tener respaldos del avance. Establecer un cronograma con márgenes.
R5	Problemas de disponibilidad del	Baja	Alto	Medio	Contratar servicios de hosting confiables.

ID	Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Plan de mitigación
	sistema debido a fallas por parte del proveedor del hosting				Aplicar políticas de respaldo periódico.
R6	Problemas de seguridad en autenticación o manejo de datos	Baja	Alto	Medio	Implementar medidas de seguridad desde el inicio (autenticación, autorización y cifrado). Capacitación en seguridad informática básica.
R7	Fallas de conexión a Internet o mal estado del equipo en la empresa	Baja	Alto	Medio	Verificar que los equipos estén en buen estado antes de la implementación. Evaluar el proveedor de Internet. Tener un plan de contingencia ante caídas de red.
R8	Dificultad en la adaptación al sistema por parte de clientes.	Baja	Medio	Bajo	Comunicación anticipada a clientes. Guía sencilla y clara de uso del sistema.
R9	Gastos inesperados durante el desarrollo.	Media	Alto	Alto	Definición clara y detallada de costos al inicio

ID	Riesgo Identificado	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Plan de mitigación
					Establecer reservas de contingencia para imprevistos.

Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones

Este capítulo contiene dos apartados, las conclusiones y las recomendaciones, donde se debe lograr: indicar lo que prosigue y debe hacerse, evaluar las implicaciones de la investigación, responder a la pregunta de investigación (se recomienda que sea en la última conclusión), contestar a los objetivos propuestos, relacionar los resultados con los estudios previos, comentar las limitaciones de la investigación y destacar la importancia y significado de todo el estudio (Sampieri, 2014)

Conclusiones

Basado en el primer objetivo específico, se puede concluir que el proceso actual es mayormente manual, utilizando WhatsApp y cuadernos para anotar las ordenes procesadas, lo cual ha ocasionado pérdidas de información, errores de transcripción, retrasos en la entrega de respuestas a los clientes y falta de trazabilidad

Esta gestión informal no permite analizar históricos, generar reportes ni medir eficiencia, por lo que resulta imposible tomar decisiones estratégicas basados en información real. Las necesidades más evidentes detectadas son la centralización de la información, automatización de cálculos de cotizaciones y la trazabilidad en los procesos.

Basado en el segundo objetivo específico se analizaron dos soluciones de software utilizados para la gestión, estos son SAP Business One y Softland ERP, también se analizó la posibilidad de desarrollar un sistema a la medida. Aunque las soluciones ERP mencionadas anteriormente son robustas, son soluciones alineadas a empresas más grandes, además que tienen muchas funcionalidades que Anfradaes no está buscando digitalizar, estas funcionalidades hacen que el sistema sea difícil de utilizar y a pesar de esto se queda corto en lo que la empresa necesita y es que los clientes puedan cotizar de forma inmediata en cualquier momento del día. La

comparación permitió determinar que un desarrollo a la medida ofrece una mayor adaptabilidad al poder digitalizar un proceso que actualmente es manual.

Basados en el objetivo específico tres, se definieron los requerimientos de la solución, se diseñó el modelo de datos basado en una arquitectura basada en Angular, NETCore y SQL Server, los modulos identificados incluyen: gestión de colaboradores, gestión de clientes, gestión de órdenes, seguridad y reportes, por último se determinó que la interfaz va utilizar los elementos nativos de Angular Material integrándose muy bien con la arquitectura, además es intuitiva y facilita la adaptación de las personas usuarias.

Basados en el objetivo específico cuatro, se concluyó que el desarrollo es factible técnica y operativamente. La evaluación de la factibilidad confirmó la viabilidad del proyecto.

Recomendaciones

Con base en las conclusiones anteriores, se proponen las siguientes recomendaciones alineadas con los objetivos:

1. Iniciar el desarrollo del sistema a la medida, considerando los módulos propuestos. La solución debe ser implementada por fases, empezando por la gestión de cotizaciones y órdenes.
2. Involucrar al personal en todas las etapas del desarrollo e implementación para asegurar la adopción del sistema. Especialmente, se recomienda formar a los colaboradores en el uso del nuevo sistema.
3. Seguir una ruta hacia la digitalización, motivando a los colaboradores a adoptar herramientas tecnológicas y apoyarlos con capacitaciones.
4. Realizar una campaña para que los clientes empiecen a utilizar la herramienta.

5. Mantener documentación técnica y de usuario clara, que sirva como soporte para nuevo personal.
6. Evaluar periódicamente el impacto del sistema, mediante métricas como reducción de errores, tiempos de respuesta y satisfacción del cliente, con el fin de tomar decisiones de mejora continua.

Capítulo VI Propuesta de Solución

Requerimientos

Los requerimientos son descripciones detalladas de las funcionalidades, características, restricciones y necesidades que un sistema de software debe cumplir para satisfacer las expectativas de los usuarios, clientes o partes interesadas.

Requerimientos Funcionales

Tabla 13

Ingreso al sistema

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez

Id:	RF-001	Prioridad:	Alta
------------	--------	-------------------	------

Descripción:

- El sistema debe permitirle al usuario ingresar al sistema con un usuario y una contraseña

Actores:

- Personas usuarias en general

Proceso:

1. El usuario accede al formulario de inicio de sesión.
2. Ingresa el nombre de usuario y la contraseña.
3. El sistema valida las credenciales contra la base de datos.
4. Si son correctas, permite el acceso al sistema y redirige al panel principal.
5. Si son incorrectas, muestra un mensaje de error.

Reglas de negocio:

1. El inicio de sesión debe realizarse exclusivamente con el nombre de usuario asignado, no se permite el uso de correo electrónico como credencial de acceso.

Dependencias:

- Módulo de login

Tabla 14

Navegación por el menú principal

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez			
Id:	RF-002	Prioridad:	Alta
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir al usuario navegar por cada una de las opciones mostradas en el menú principal 			
Actores:			
<ul style="list-style-type: none"> • Personas usuarias en general 			
Proceso:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia sesión en el sistema. 2. Se muestra el menú principal con las opciones correspondientes según el rol 3. El usuario da clic en una opción del menú 4. El sistema redirige a la sección correspondiente 			
Reglas de negocio:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las opciones del menú deben ser filtradas y mostradas únicamente si están habilitadas para el rol del usuario. 			
Dependencias:			
<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de login 			

Tabla 15

Gestión de colaboradores

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez			
Id:	RF-003	Prioridad:	Alta
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir a los usuarios con rol de administrador registrar, modificar y eliminar colaboradores desde una interfaz gráfica de tipo formulario y tabla. 			
Actores:			

-
- Personas usuarias con rol de administrador
-

Proceso:

1. El usuario ingresa a la pantalla de colaboradores desde el menú principal
 2. Se muestra una tabla con los colaboradores registrados.
 3. En cada fila se presentan botones para editar o eliminar el colaborador correspondiente.
 4. El usuario puede hacer clic en "**Agregar**", lo que despliega un formulario para registrar un nuevo colaborador.
 5. Al completar todos los campos requeridos y hacer clic en "**Agregar**", se guarda la información y se vuelve a mostrar la tabla
 6. Para editar, el usuario hace clic en icono del lápiz, el sistema carga el formulario con los datos existentes, y al hacer clic en "**Agregar**" se actualiza la información.
 7. Para eliminar, el usuario hace clic en el icono de basurero y el sistema solicita confirmación antes de proceder.
-

Reglas de negocio:

1. El número de cédula debe ser único; no se permite registrar colaboradores con cédula duplicada.
 2. Todos los campos del formulario deben estar completos para habilitar el botón "**Agregar**".
 3. Solo usuarios con rol de administrador pueden acceder a esta funcionalidad.
-

Dependencias:

- Módulo de colaboradores
-

Tabla 16

Gestión de clientes

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez

Id:	RF-004	Prioridad:	Alta
------------	--------	-------------------	------

Descripción:

- El sistema debe permitir a los usuarios con rol de administrador registrar, modificar y eliminar clientes desde una interfaz gráfica de tipo formulario y tabla.
-

Actores:

Proceso:

1. El usuario ingresa a la pantalla de locales desde el menú principal
2. Se muestra una tabla con los locales registrados
3. En cada fila se presentan botones para editar o eliminar el colaborador correspondiente.
4. El usuario deberá abrir una ventana con los clientes para asociar ese local a un cliente.
5. El usuario puede hacer clic en “**Agregar**”, lo que despliega un formulario para registrar un nuevo local.
6. Al completar todos los campos requeridos y hacer clic en “**Agregar**”, se guarda la información y se vuelve a mostrar la tabla
7. Para editar, el usuario hace clic en icono del lápiz, el sistema carga el formulario con los datos existentes, y al hacer clic en “**Agregar**” se actualiza la información.
8. Para eliminar, el usuario hace clic en el icono de basurero y el sistema solicita confirmación antes de proceder.

Reglas de negocio:

1. Todos los campos del formulario deben estar completos para habilitar el botón "**Agregar**".
2. Solo usuarios con rol de administrador pueden acceder a esta funcionalidad.

Dependencias:

- Módulo de clientes
-

Tabla 18

Cotización

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez

Id:	RF-006	Prioridad:	Alta
------------	--------	-------------------	------

Descripción:

- El sistema debe permitir a los usuarios poder realizar cotizaciones

Actores:

- Personas usuarias con rol de administrador y clientes

Proceso:

1. El usuario ingresa a la pantalla de cotizaciones desde el menú principal
-

-
2. Se muestra una tabla con las cotizaciones.
 3. Justo encima de la tabla se muestra un formulario para cotizar, con el alto, ancho, filas y tamaño de base. Al dar click en cotizar, se agrega a la tabla con el precio.
 4. En cada fila se muestra un botón para convertir la cotización en orden.
 5. Al dar click en ese botón, se abre un cuadro para confirmar el tamaño del producto y procesar la orden.
-

Reglas de negocio:

1. Las cotizaciones nunca se borran
 2. Solamente se deben mostrar las cotizaciones realizadas con ese usuario.
 3. No se puede cotizar si falta información.
-

Dependencias:

- Módulo de ordenes
-

Tabla 19

Gestión de ordenes

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez

Id:	RF-007	Prioridad:	Alta
------------	--------	-------------------	------

Descripción:

- El sistema debe permitir a los usuarios con el rol de administrador y fabrica gestionar las ordenes, para el rol de cliente solo se muestra la orden.
-

Actores:

- Personas usuarias con rol de administrador, fabrica y clientes
-

Proceso:

1. El usuario ingresa a la pantalla de cotizaciones desde el menú principal
 2. Se muestra una tabla con las órdenes.
 3. En cada fila se muestra un botón para cambiar el estado de la orden
 4. Al dar click en ese botón, se activa el formulario para cambiar el estado de la orden
 5. Al dar click en aceptar, la orden cambia al estado seleccionado.
-

Reglas de negocio:

-
1. Las ordenes solo pueden ser gestionada por personal con el rol de administrador y fabrica
 2. Cada cambio de estado debe ser registrado con la hora y fecha
 3. Las ordenes no se puede modificar una vez terminadas
-

Dependencias:

- Módulo de ordenes
-

Tabla 20

Pantalla de reportes

Responsable: Francisco José Cerdas Juárez

Id:	RF-008	Prioridad:	Alta
------------	--------	-------------------	------

Descripción:

- El sistema debe permitir a los usuarios con el rol de administrador poder ver los reportes
-

Actores:

- Personas usuarias con rol de administrador.
-

Proceso:

1. El usuario ingresa a la pantalla de cotizaciones desde el menú principal
 2. Se muestra un menú con los diferentes reportes
 3. Al dar click en cada botón se abre un reporte diferente.
-

Reglas de negocio:

1. Solamente debe ser permitido para los roles de administrador
 2. Debe de tener reportes de cantidad de órdenes, cantidad de cotizaciones y tiempos de fabricación.
-

Dependencias:

- Módulo de Reportes
-

Requerimientos No Funcionales

RNF-001 – Rendimiento

Descripción: El sistema debe responder a cualquier acción del usuario en un tiempo no mayor a tres segundos, bajo condiciones normales de carga.

Prioridad: Alta

Dependencias: Optimización de base de datos y arquitectura del sistema.

RNF-002 – Disponibilidad

Descripción: El sistema debe estar disponible 24/7

Prioridad: Alta

Dependencias: Infraestructura del servidor y conectividad estable.

RNF-003 – Seguridad: Contraseñas

Descripción: Las contraseñas de los usuarios deben almacenarse de forma cifrada utilizando un algoritmo seguro.

Prioridad: Alta

Dependencias: Módulo de autenticación y base de datos.

RNF-004 – Seguridad: Control de acceso

Descripción: El sistema debe garantizar que los usuarios solo puedan acceder a las funcionalidades que les permite su rol asignado.

Prioridad: Alta

Dependencias: Módulo de seguridad y gestión de roles.

RNF-005 – Usabilidad: Navegadores

Descripción: La aplicación debe ser compatible con los navegadores web modernos, como Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge, en sus versiones actualizadas.

Prioridad: Media

Dependencias: Framework utilizado en el frontend.

Casos de Uso

Caso de Uso CU-001 – Iniciar sesión

Nombre: Iniciar sesión

Actor principal: Usuario del sistema

Descripción: Permite al usuario autenticarse en el sistema mediante nombre de usuario y contraseña.

Precondiciones:

- El usuario debe estar registrado previamente.
- El usuario debe conocer su nombre de usuario y contraseña.

Flujo principal:

1. El usuario accede al formulario de inicio de sesión.
2. Ingresa su nombre de usuario y contraseña.
3. El sistema valida las credenciales.
4. Si son correctas, el sistema redirige al menú principal.

Flujo alternativo:

- Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error.

Postcondiciones:

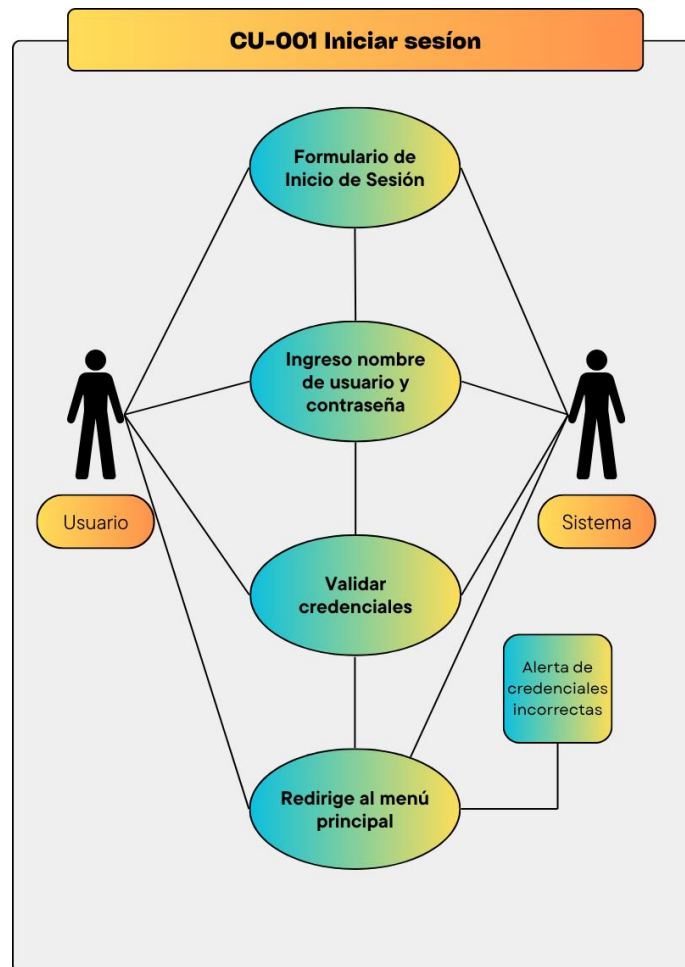
- El usuario queda autenticado y tiene acceso a las funciones permitidas por su rol.

Dependencias:

- Módulo de login

Figura 23

Diagrama de caso de uso CU-001



Caso de Uso CU-002 – Navegar por el menú principal

Nombre: Navegar por el menú principal

Actor principal: Usuario autenticado

Descripción: Permite al usuario acceder a las funcionalidades del sistema mediante el menú principal, según su rol.

Precondiciones:

- El usuario debe haber iniciado sesión.

Flujo principal:

1. El sistema muestra el menú principal.
2. El usuario hace clic en una opción del menú.
3. El sistema valida los permisos del usuario.
4. El sistema redirige a la funcionalidad correspondiente.

Flujos alternativos:

- Si el usuario no tiene permiso, se oculta la opción.

Postcondiciones:

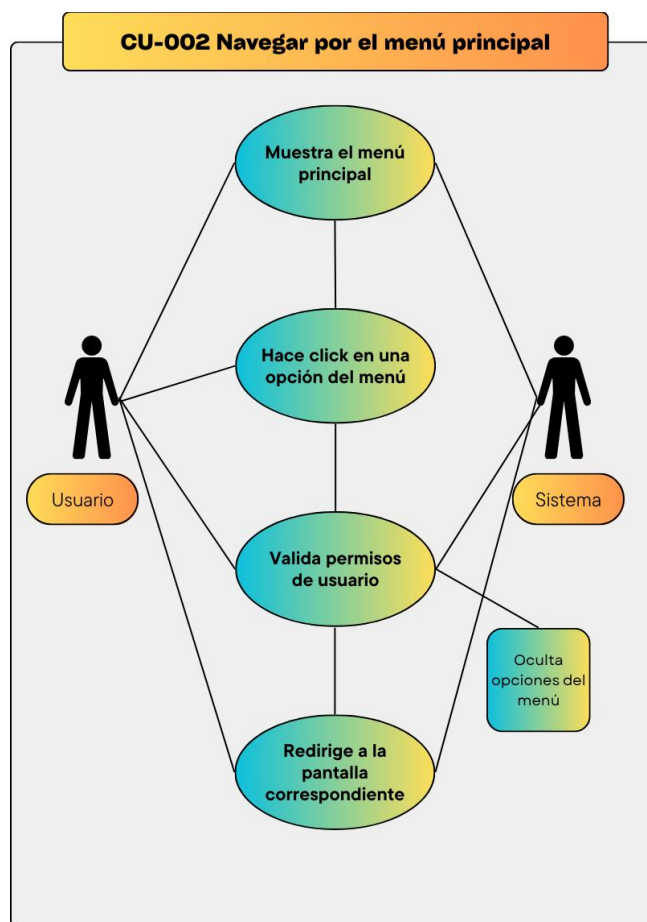
- El usuario accede a la funcionalidad deseada según su rol.

Dependencias:

- Módulo de login

Figura 24

Diagrama de caso de uso CU-002

**Caso de Uso CU-003 – Gestionar colaboradores****Nombre:** Gestionar colaboradores**Actor principal:** Administrador**Descripción:** Permite registrar, modificar y eliminar colaboradores.**Precondiciones:**

- El administrador debe haber iniciado sesión.

Flujo principal:

1. El administrador accede a la pantalla de colaboradores.
2. Visualiza la tabla con los colaboradores existentes.
3. Para agregar uno nuevo:
 - a. Hace clic en “Agregar” para abrir formulario.
 - b. Llena el formulario.
 - c. Hace clic en “Agregar”.
 - d. El sistema guarda y muestra el nuevo registro.
4. Para editar:
 - a. Hace clic en el ícono de editar.
 - b. El formulario se carga con la información actual.
 - c. Hace clic en “Aceptar”.
 - d. El sistema actualiza la información.
5. Para eliminar:
 - a. Hace clic en el ícono de eliminar.
 - b. El sistema solicita confirmación y elimina el registro.

Flujos alternativos:

- Si el número de cédula ya existe, se muestra un error.
- Si hay campos vacíos, el botón “Agregar” se desactiva.

Postcondiciones:

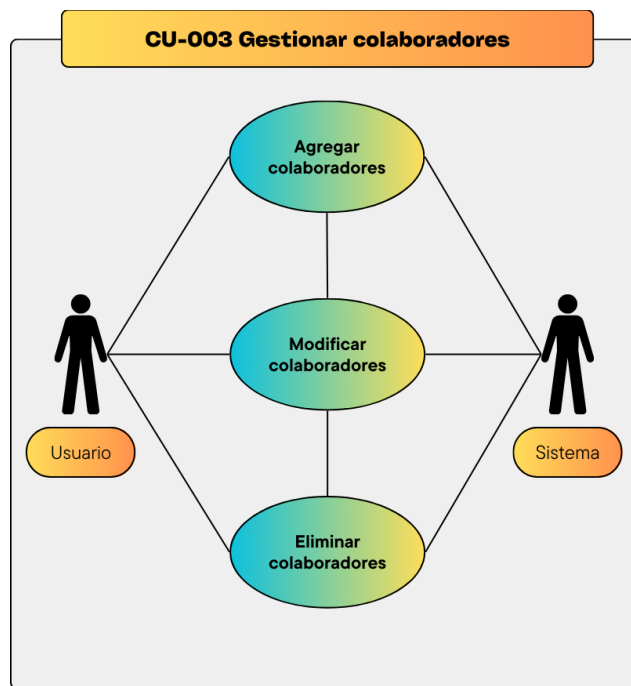
- Se actualiza la lista de colaboradores.

Dependencias:

- Módulo de colaboradores

Figura 25

Diagrama de caso de uso CU-003



Caso de Uso CU-004 – Gestionar clientes

Nombre: Gestionar clientes

Actor principal: Administrador

Descripción: Permite registrar, modificar y eliminar clientes.

Precondiciones:

- El administrador debe haber iniciado sesión.

Flujo principal:

1. El administrador accede a la pantalla de clientes.
2. Visualiza la tabla con los clientes existentes.

3. Para agregar uno nuevo:

- a. Hace clic en “Agregar” para abrir formulario.
- b. Llena el formulario.
- c. Hace clic en “Agregar”.
- d. El sistema guarda y muestra el nuevo registro.

4. Para editar:

- a. Hace clic en el ícono de editar.
- b. El formulario se carga con la información actual.
- c. Hace clic en “Aceptar”.
- d. El sistema actualiza la información.

5. Para eliminar:

- a. Hace clic en el ícono de eliminar.
- b. El sistema solicita confirmación y elimina el registro.

Flujos alternativos:

- Si el número de cédula ya existe, se muestra un error.
- Si hay campos vacíos, el botón “Agregar” se desactiva.

Postcondiciones:

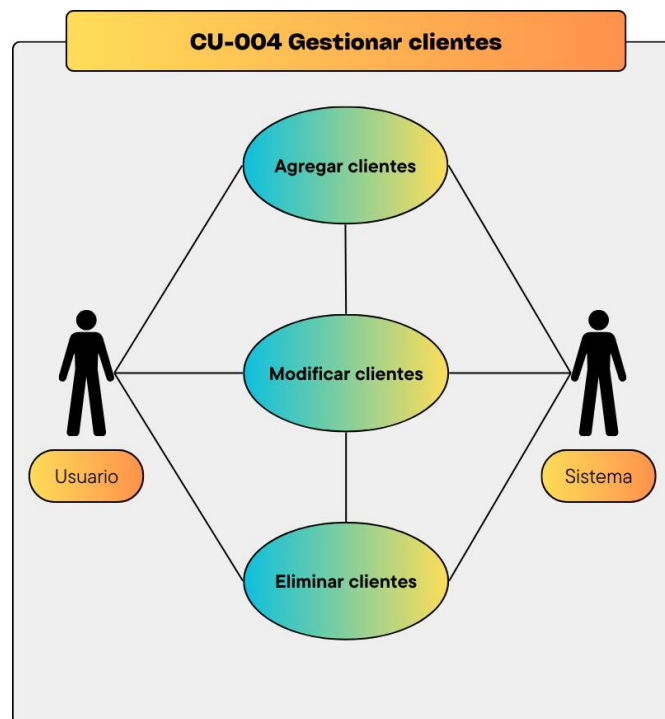
- Se actualiza la lista de clientes.

Dependencias:

- Módulo de clientes.

Figura 26

Diagrama de casos de uso CU-004

**Caso de Uso CU-005 – Gestionar locales****Nombre:** Gestionar locales**Actor principal:** Administrador**Descripción:** Permite registrar, modificar y eliminar locales, asociándolos a un cliente.**Precondiciones:** El administrador debe tener acceso al módulo de locales.**Flujo principal:**

1. El administrador accede a la pantalla de locales.

2. Visualiza la tabla de locales existentes.
3. Puede asociar un local a un cliente desde una ventana emergente.
4. Puede agregar, editar o eliminar un local usando un formulario.

Postcondiciones:

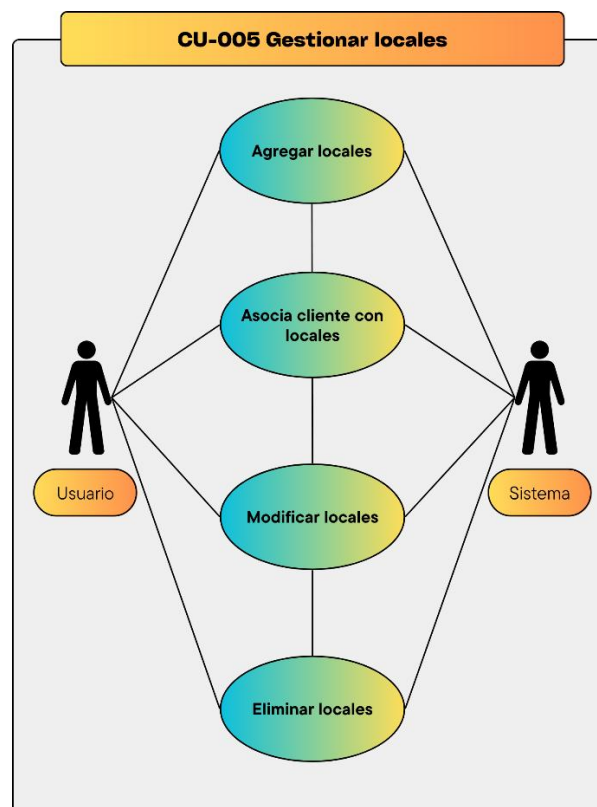
- Se actualiza la información de locales y su asociación con clientes.

Dependencias:

- Módulo de locales
- Módulo de clientes

Figura 27

Diagrama de casos de uso CU-005



Caso de Uso CU-006 – Realizar cotización

Nombre: Realizar cotización

Actor principal: Administrador o cliente

Descripción: Permite generar una cotización a partir de los datos técnicos del producto.

Precondiciones: El usuario debe tener acceso a la funcionalidad de cotizar.

Flujo principal:

1. El usuario accede a la pantalla de cotizaciones.
2. Llena el formulario con medidas (alto, ancho, filas, tamaño base).
3. Hace clic en “Cotizar”.
4. El sistema calcula el precio y lo agrega a la tabla.

Flujos alternativos:

1. Si hay un error de cálculo, se muestra un mensaje.

Postcondiciones:

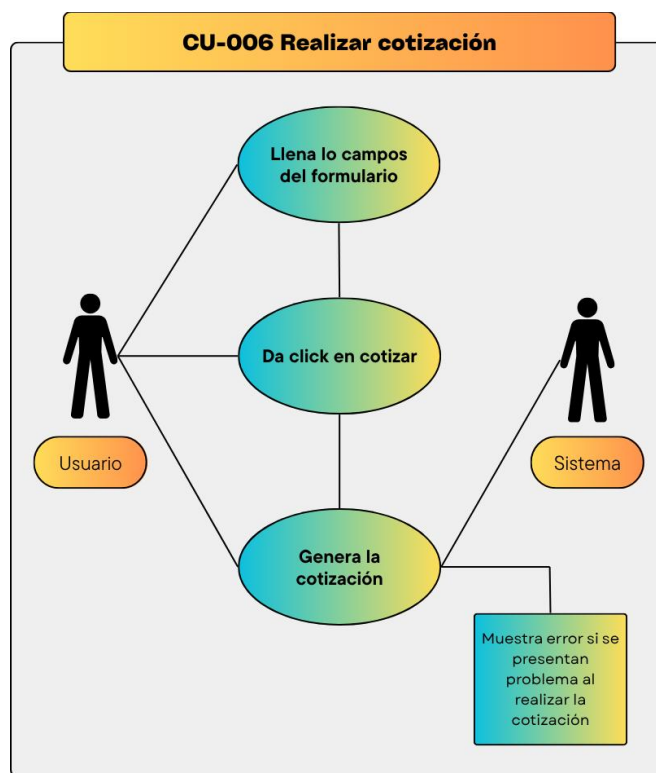
2. La cotización no se puede borrar ni modificar.

Dependencias:

3. Módulo de cotizaciones

Figura 28

Diagrama de caso de uso CU-06



Caso de Uso CU-007 – Gestionar órdenes

Nombre: Gestionar órdenes

Actor principal: Administrador o fábrica

Descripción: Permite visualizar y actualizar el estado de las órdenes.

Precondiciones: El usuario debe tener permiso de acceso al módulo.

Flujo principal:

1. El usuario accede a la pantalla de órdenes.
2. Visualiza la tabla de órdenes.
3. Hace clic en el botón de estado.

4. Cambia el estado de la orden mediante formulario.
5. El sistema guarda el nuevo estado con fecha y hora.

Postcondiciones:

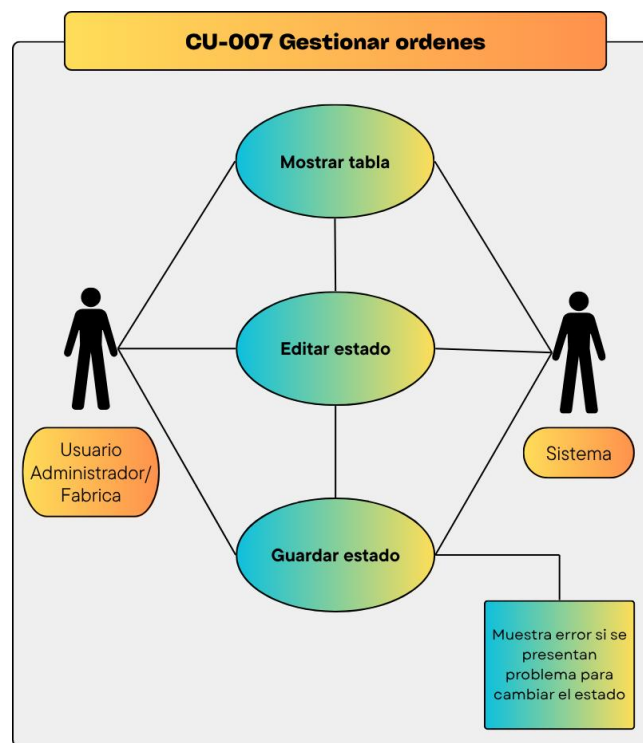
- La orden cambia de estado y se registra el cambio.

Dependencias:

- Módulo de órdenes

Figura 29

Diagrama de caso de uso CU-007



Caso de Uso CU-008 – Visualizar órdenes

Nombre: Visualizar órdenes

Actor principal: Cliente

Descripción: Permite al cliente visualizar únicamente sus órdenes sin poder modificarlas.

Precondiciones: El cliente debe haber iniciado sesión.

Flujo principal:

1. El cliente accede a la pantalla de órdenes.
2. Visualiza únicamente las órdenes asociadas a su cuenta.

Postcondiciones:

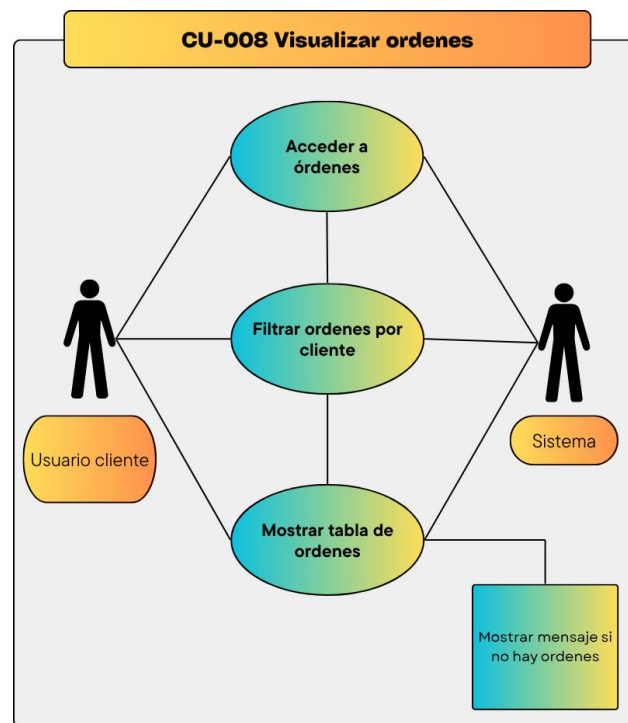
- Las órdenes se muestran sin acceso a modificación.

Dependencias:

- Módulo de órdenes

Figura 30

Diagrama de caso de uso CU-08



Caso de Uso CU-009 – Ver reportes

Nombre: Ver reportes

Actor principal: Administrador

Descripción: Permite al usuario administrador acceder a los reportes del sistema.

Precondiciones: El usuario debe tener asignado el rol Administrador.

Flujo principal:

1. El administrador accede a la opción Reportes desde el menú principal.
2. El sistema muestra un menú con los distintos reportes disponibles.
3. El administrador selecciona el tipo de reporte que desea consultar.
4. El sistema genera y muestra el reporte correspondiente.

Postcondiciones:

- El reporte es cargado en pantalla.

Dependencias:

- Módulo de reportes

Figura 31

Diagrama de caso de uso CU-009

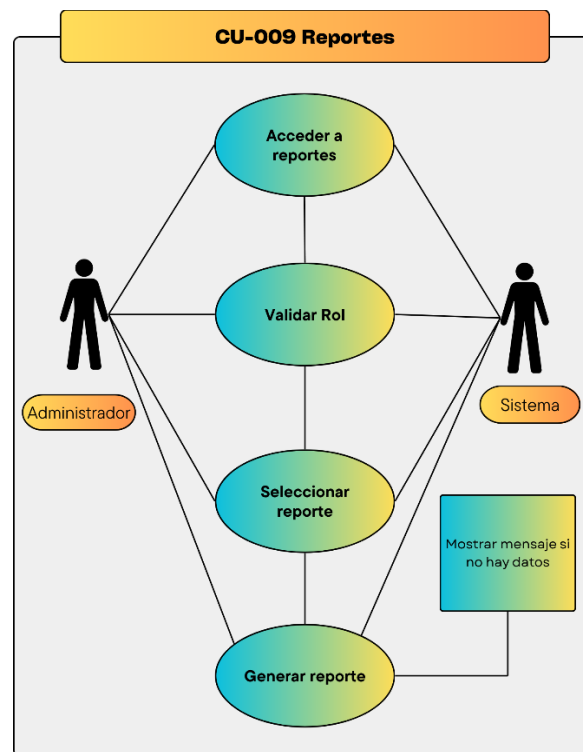
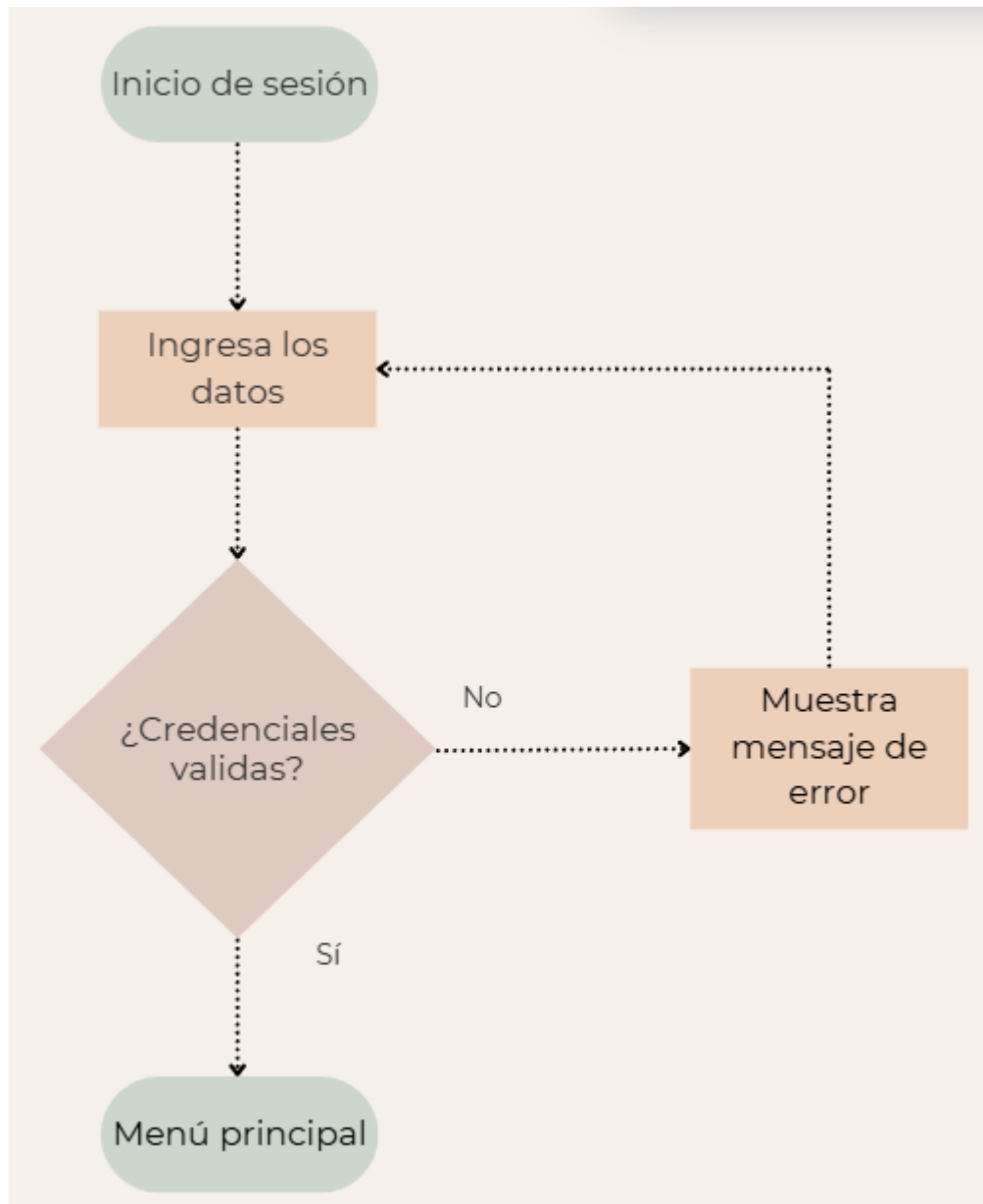


Diagrama de flujo

Inicio de Sesión

Figura 32

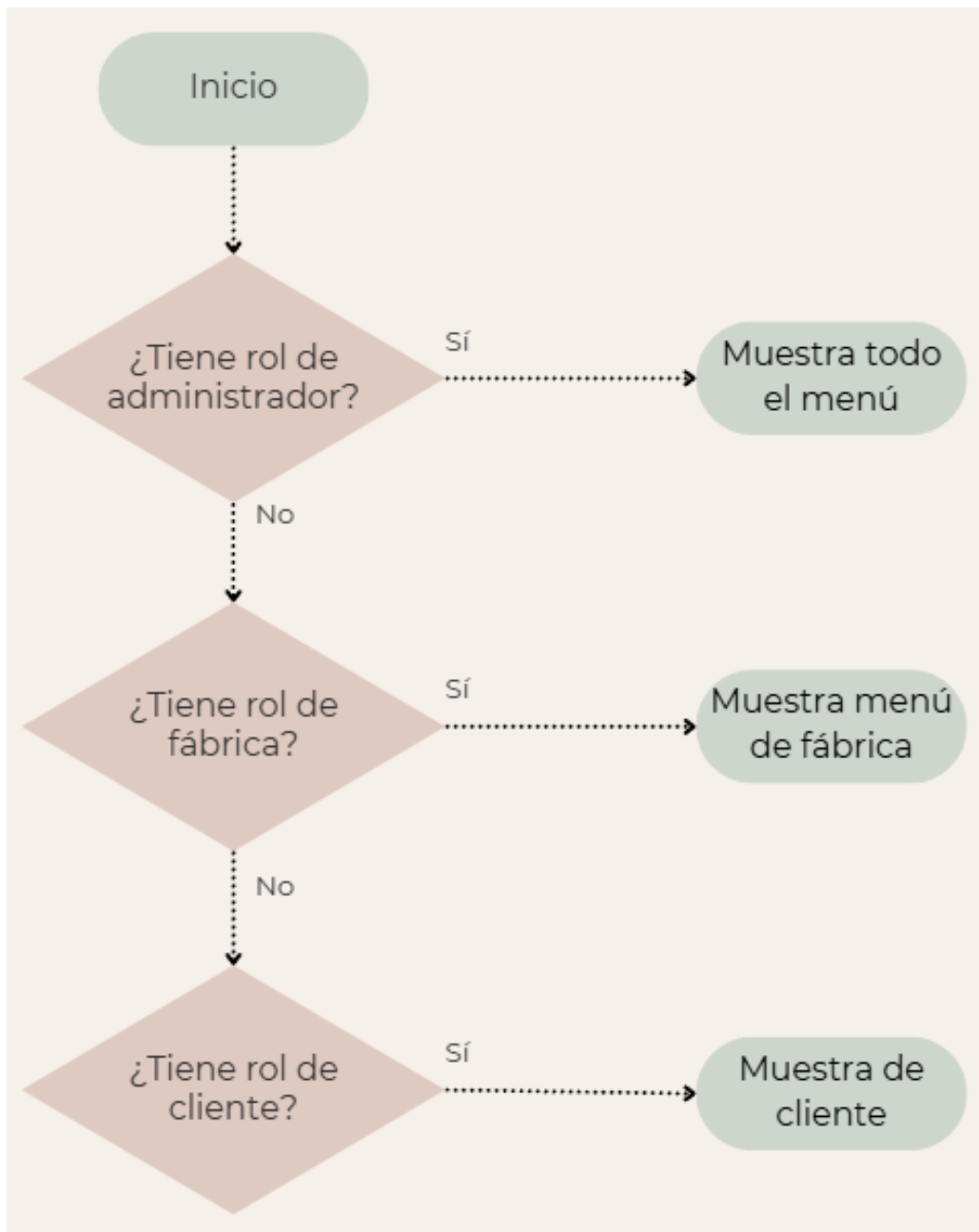
Diagrama de flujo de inicio de sesión



Menú principal

Figura 33

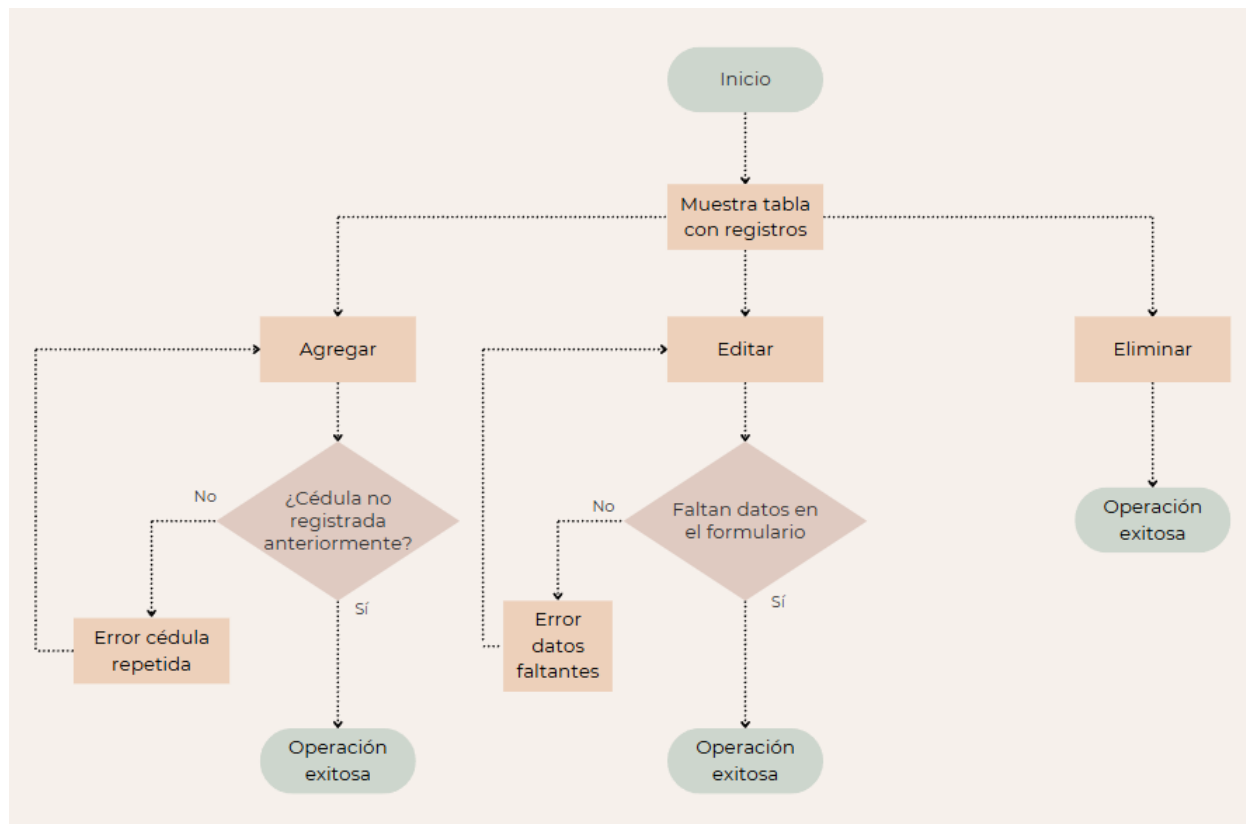
Diagrama de flujo de menú principal



Mantenimiento de Cliente, Colaboradores y Locales

Figura 34

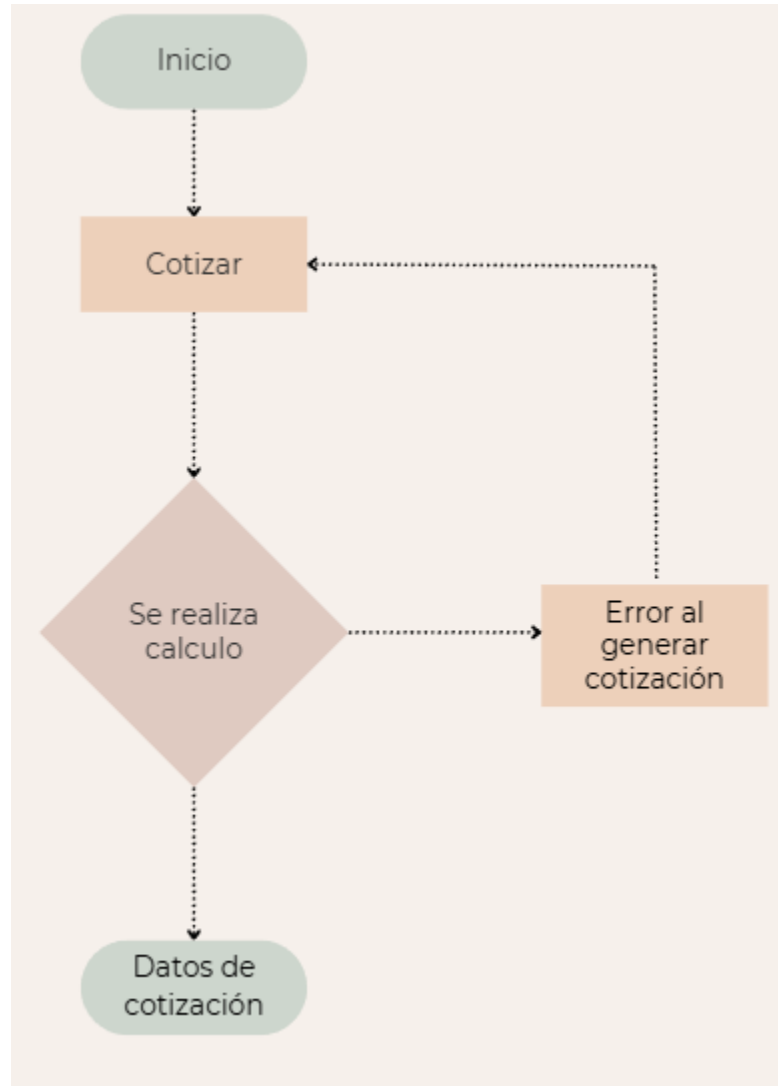
Diagrama de flujo de mantenimiento de cliente, colaborador y local



Proceso de Cotización

Figura 35

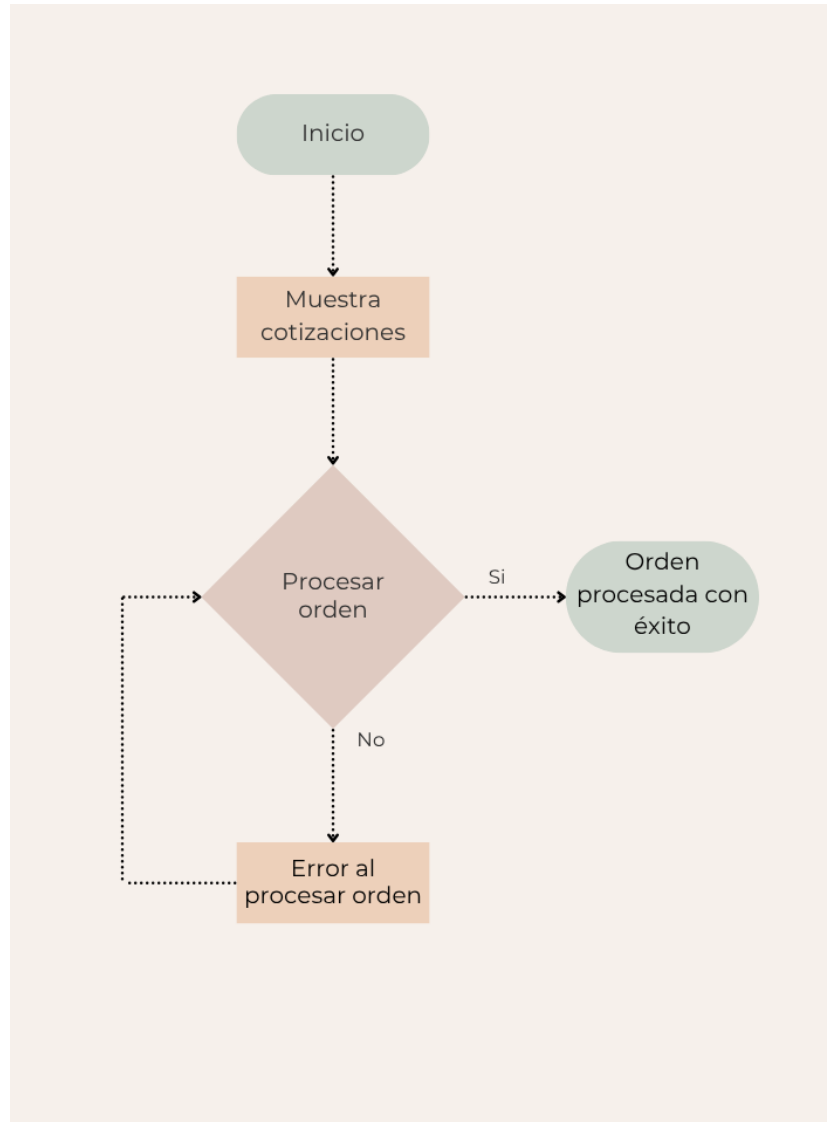
Diagrama de flujo de cotización



Proceso a ordenes

Figura 36

Diagrama de flujo procesar cotización a ordenes



Gestión de ordenes

Figura 37

Diagrama de flujo de gestión de ordenes

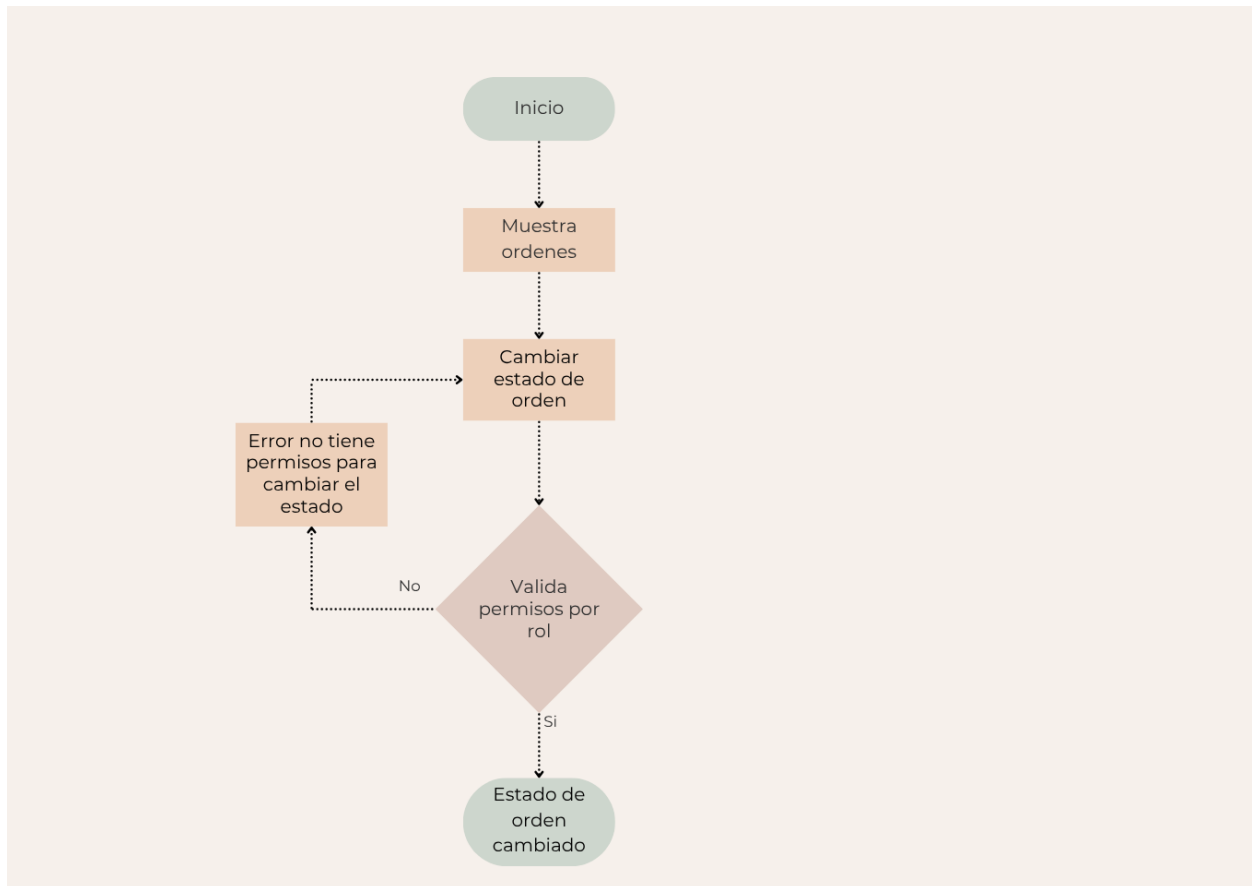
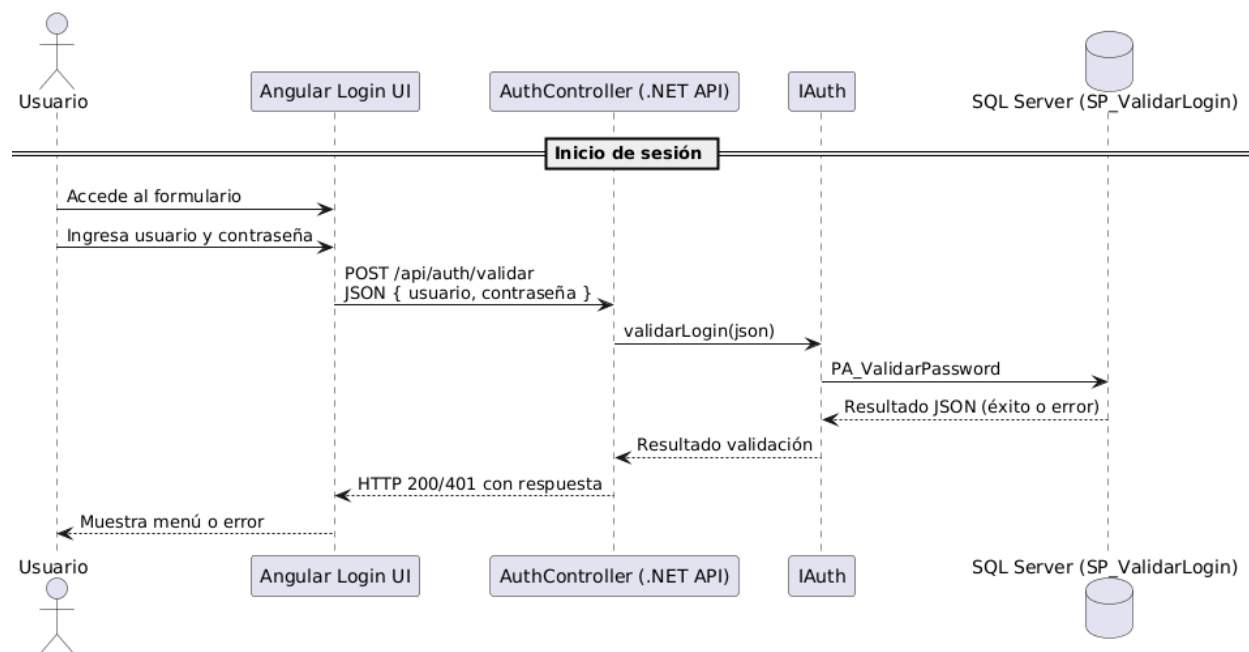


Diagrama de Secuencia

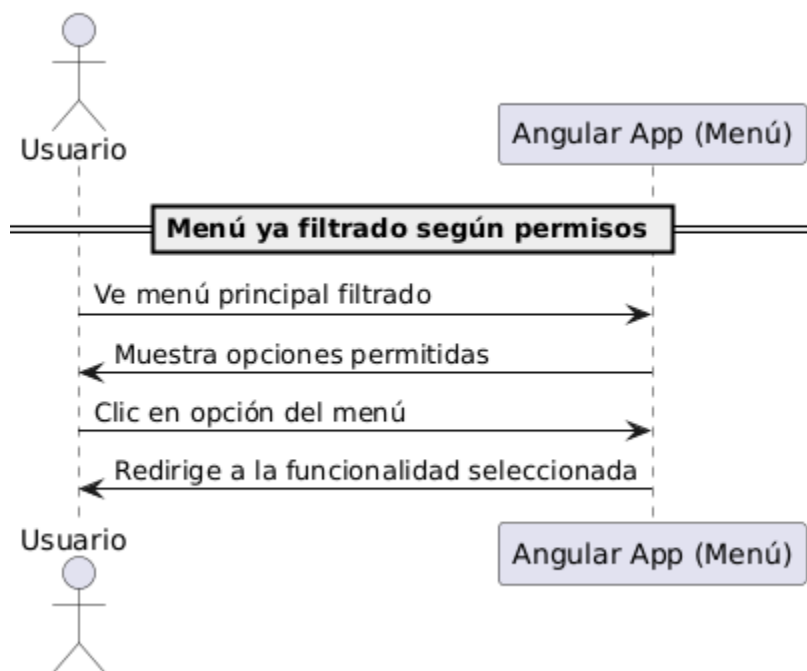
Login

Figura 38



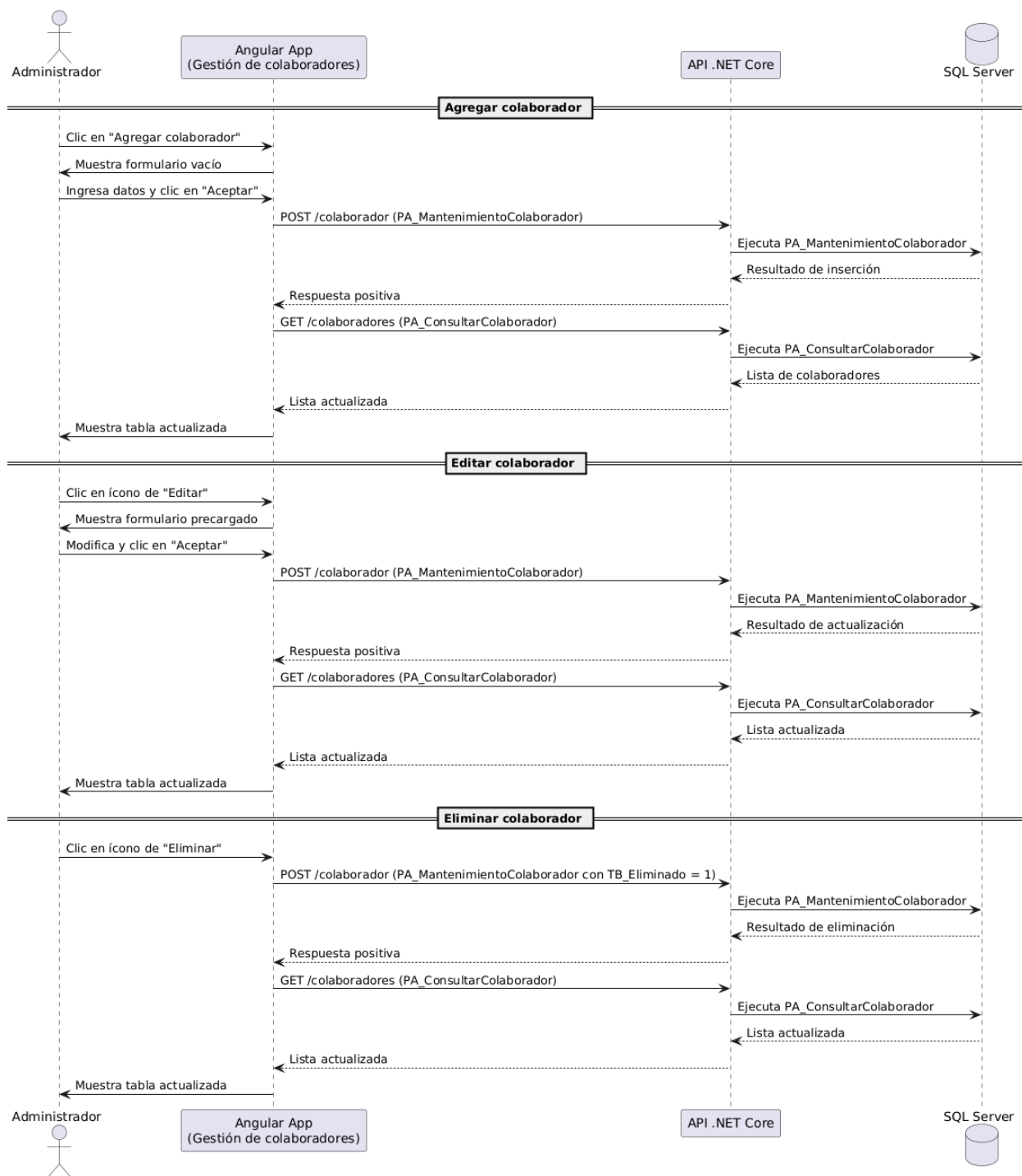
Menú principal

Figura 39



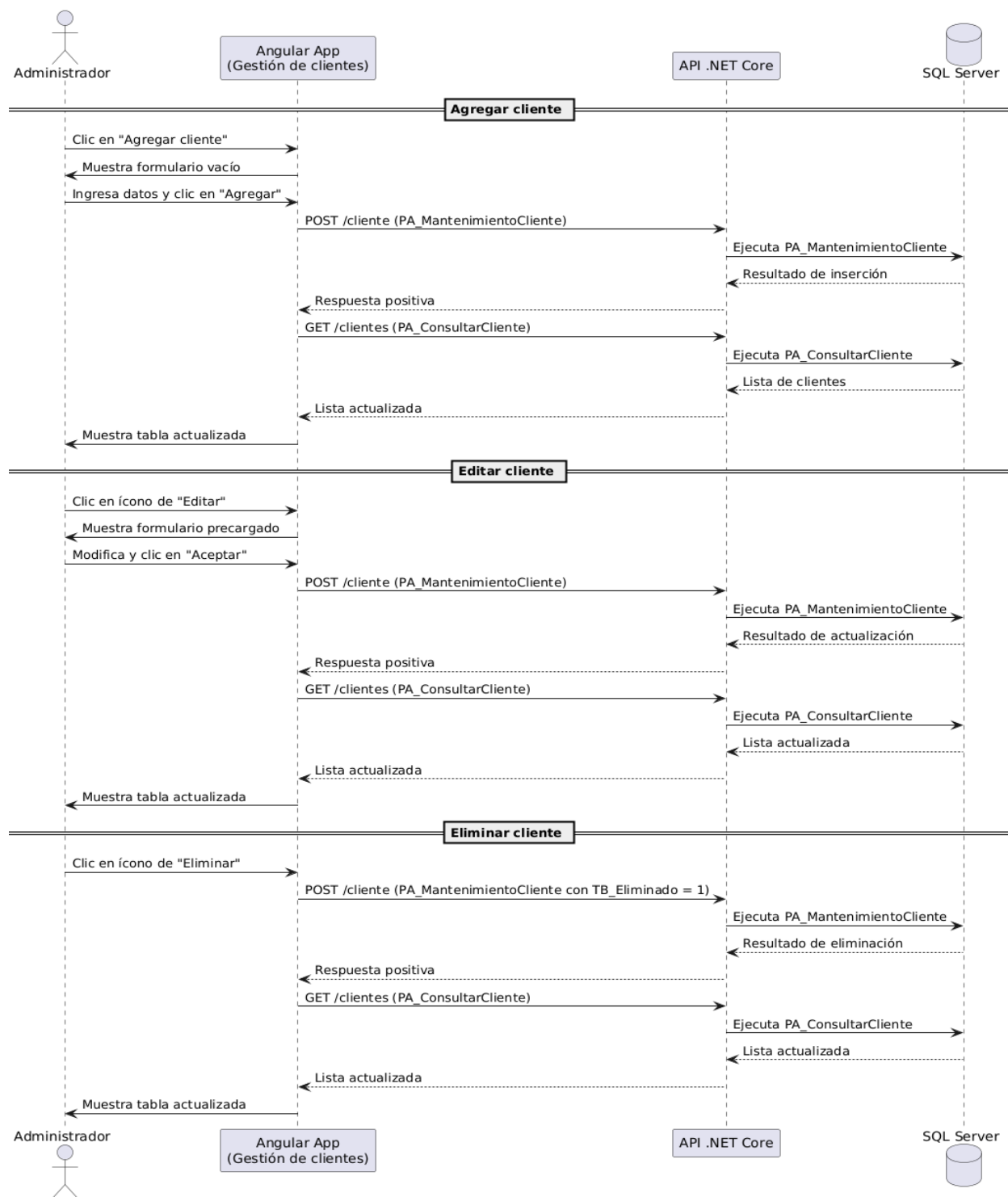
Colaborador

Figura 40



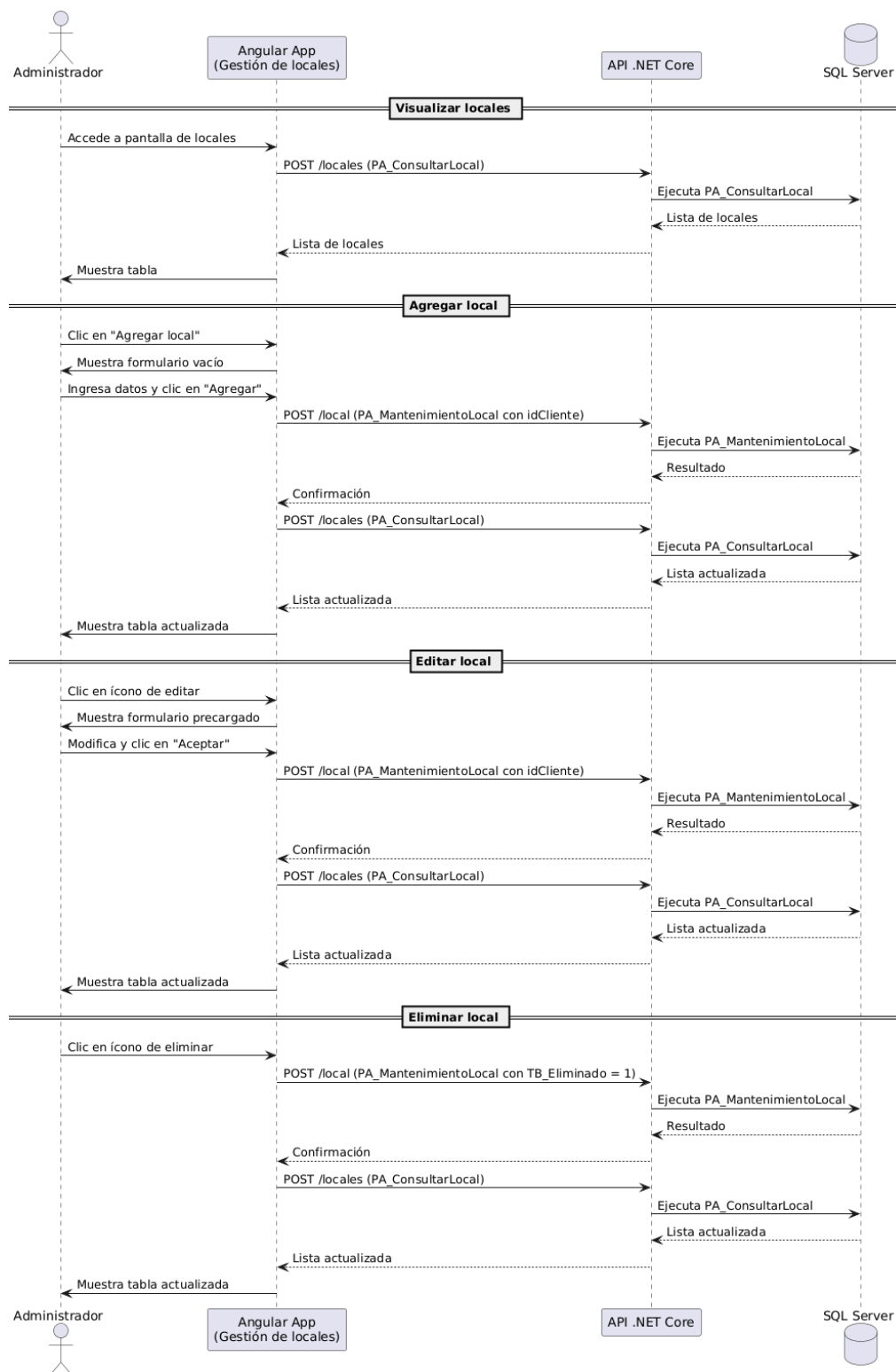
Clientes

Figura 41



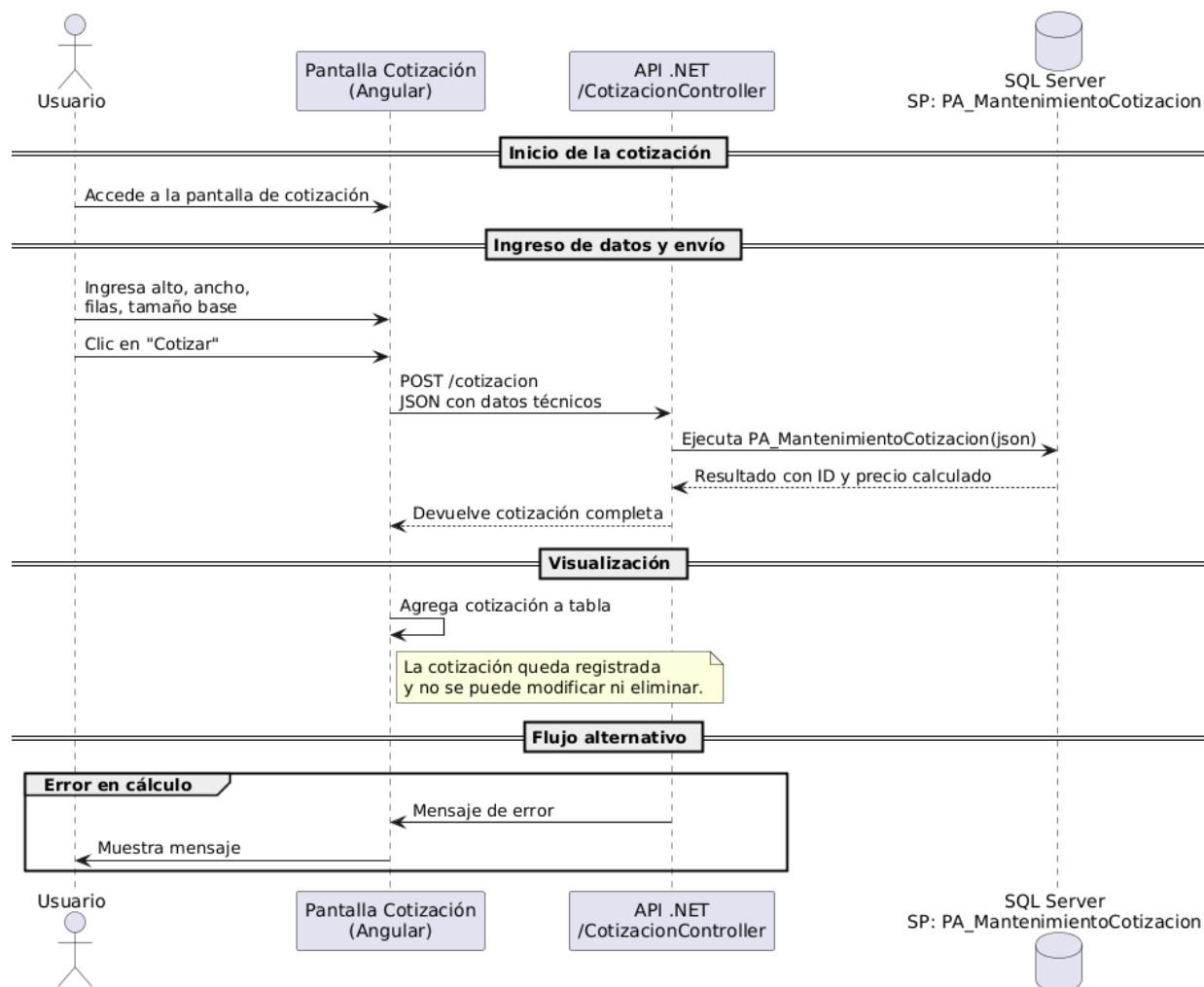
Locales

Figura 42



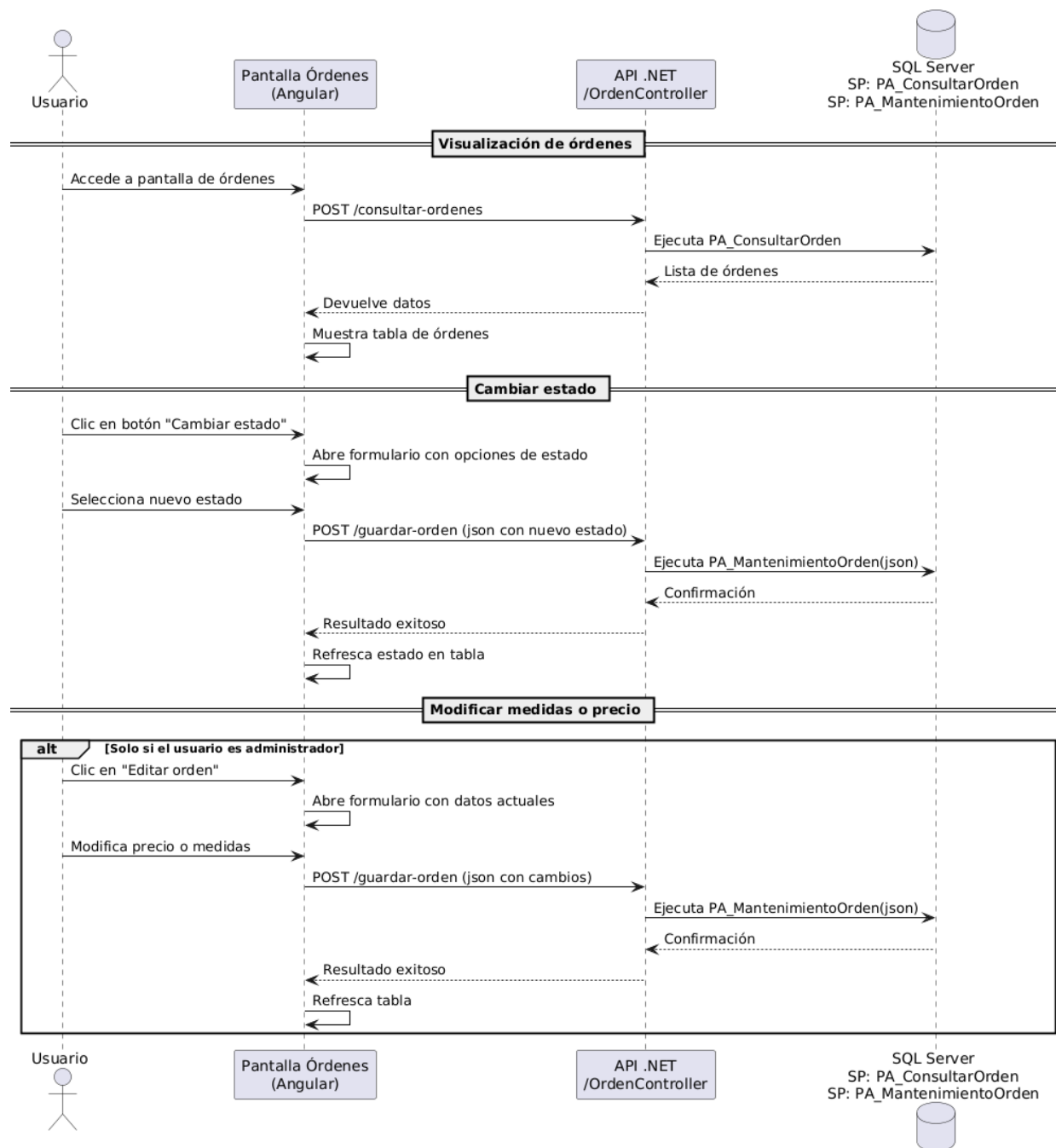
Cotización

Figura 43



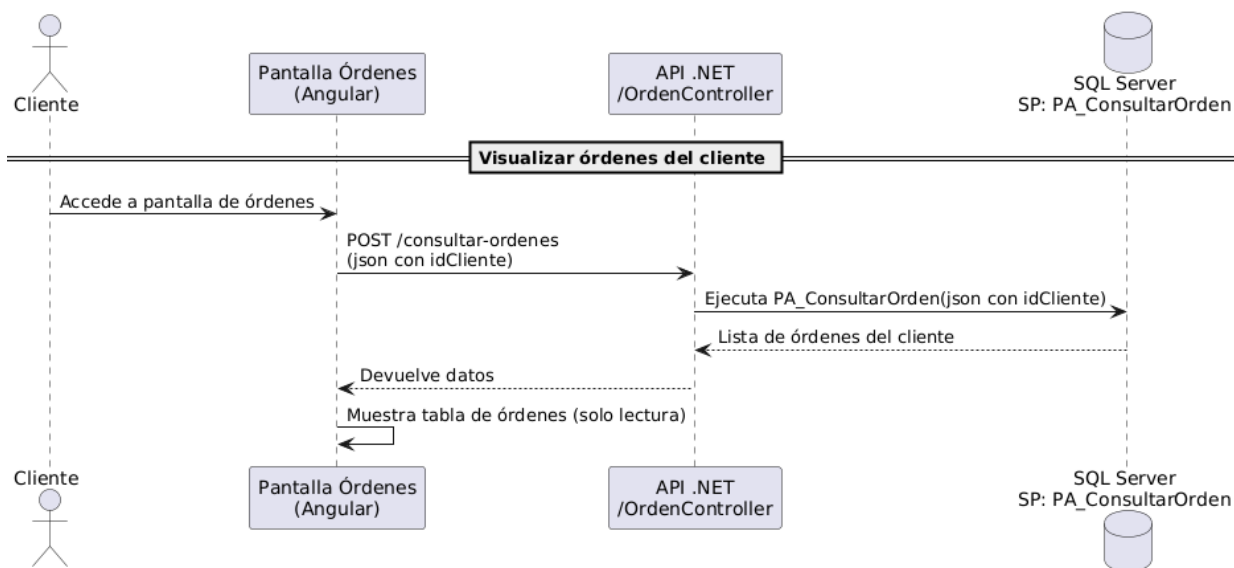
Órdenes (Fabrica/Administrador)

Figura 44



Ordenes (Cliente)

Figura 45



Reportes

Figura 46

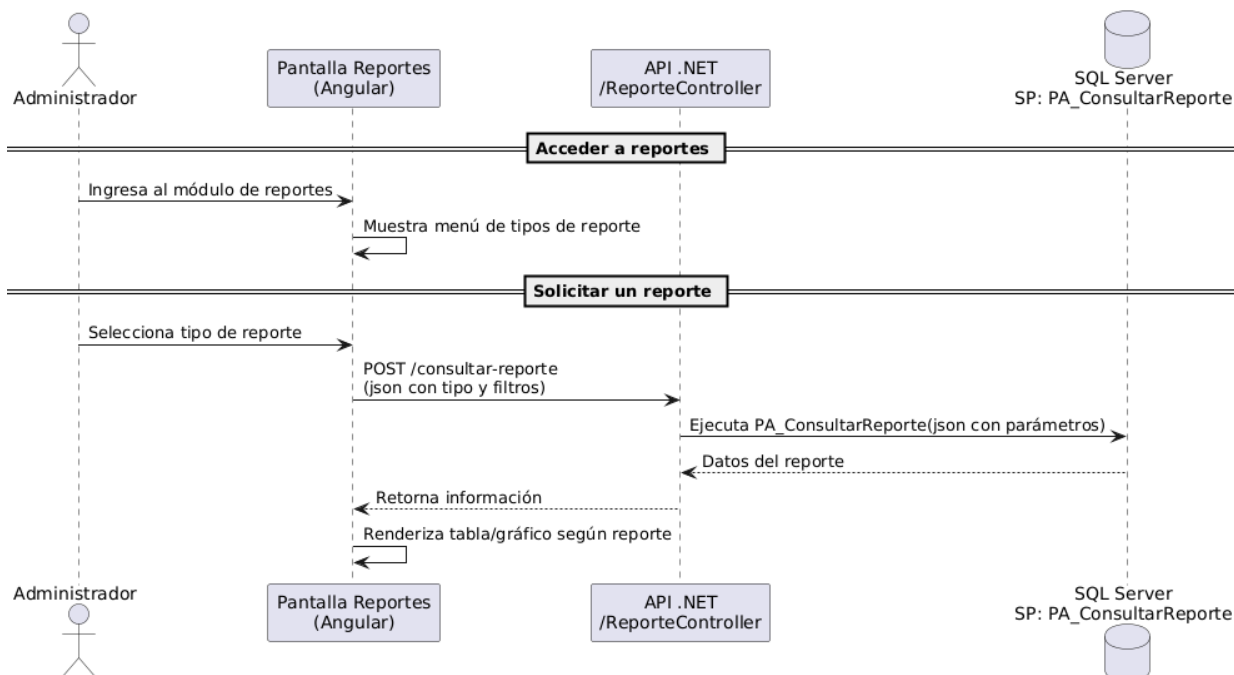
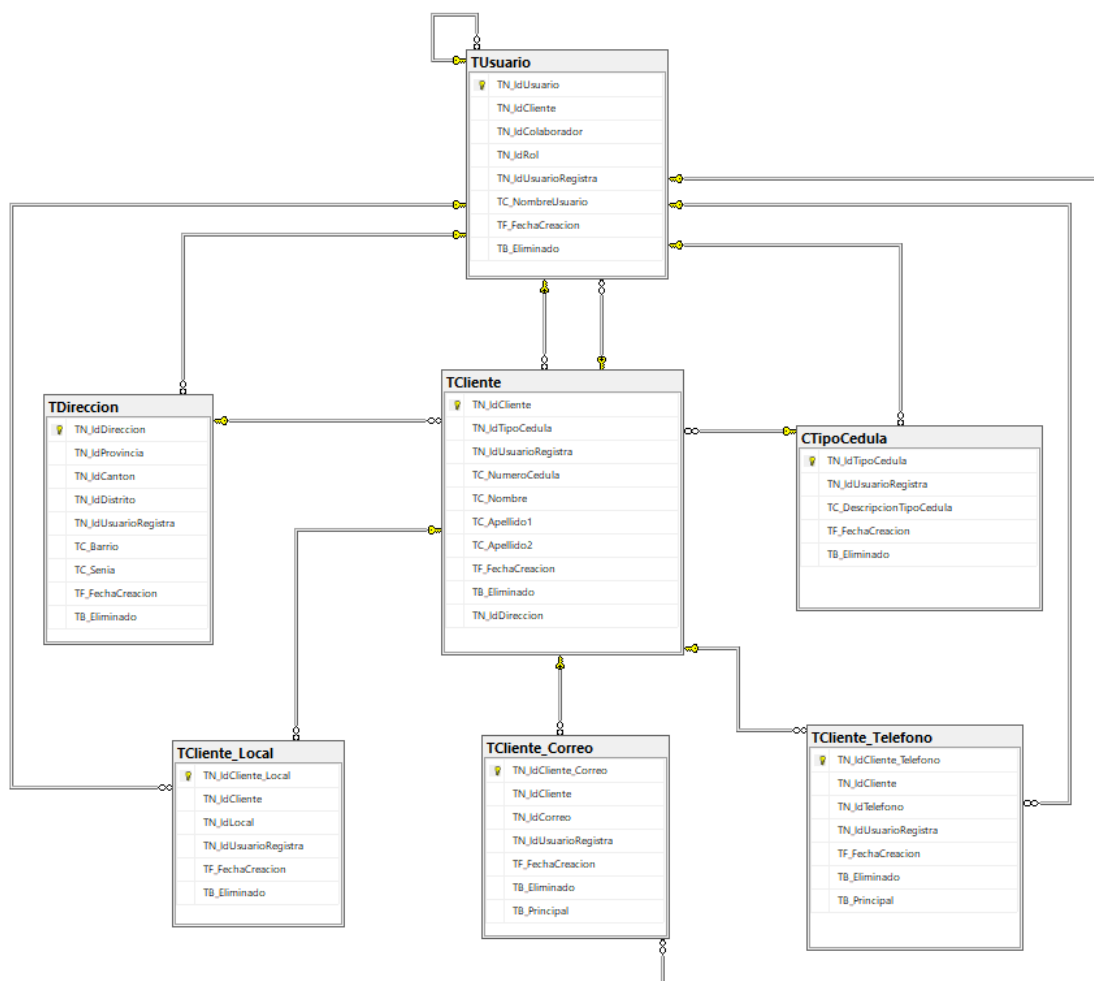


Diagrama Entidad Relación

Entidad Cliente

Figura 47

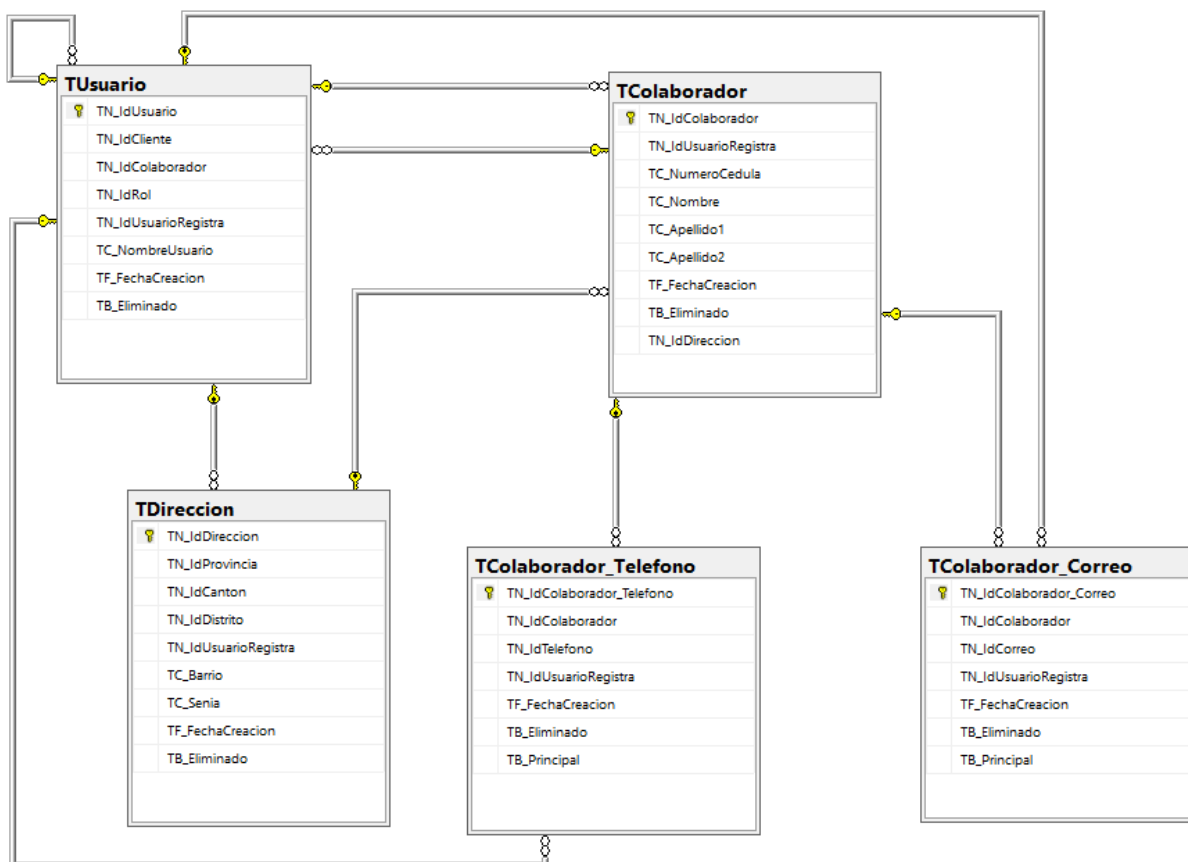
Diagrama entidad relación entidad cliente



Entidad Colaborador

Figura 48

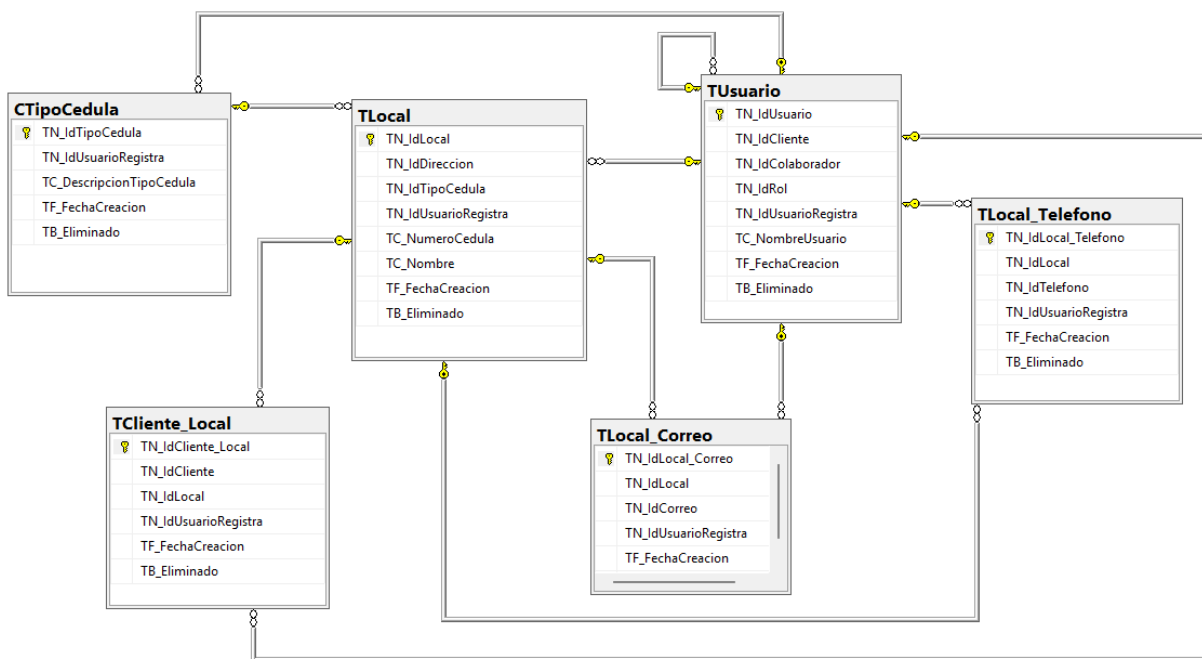
Diagrama entidad relación entidad colaborador



Entidad Local

Figura 49

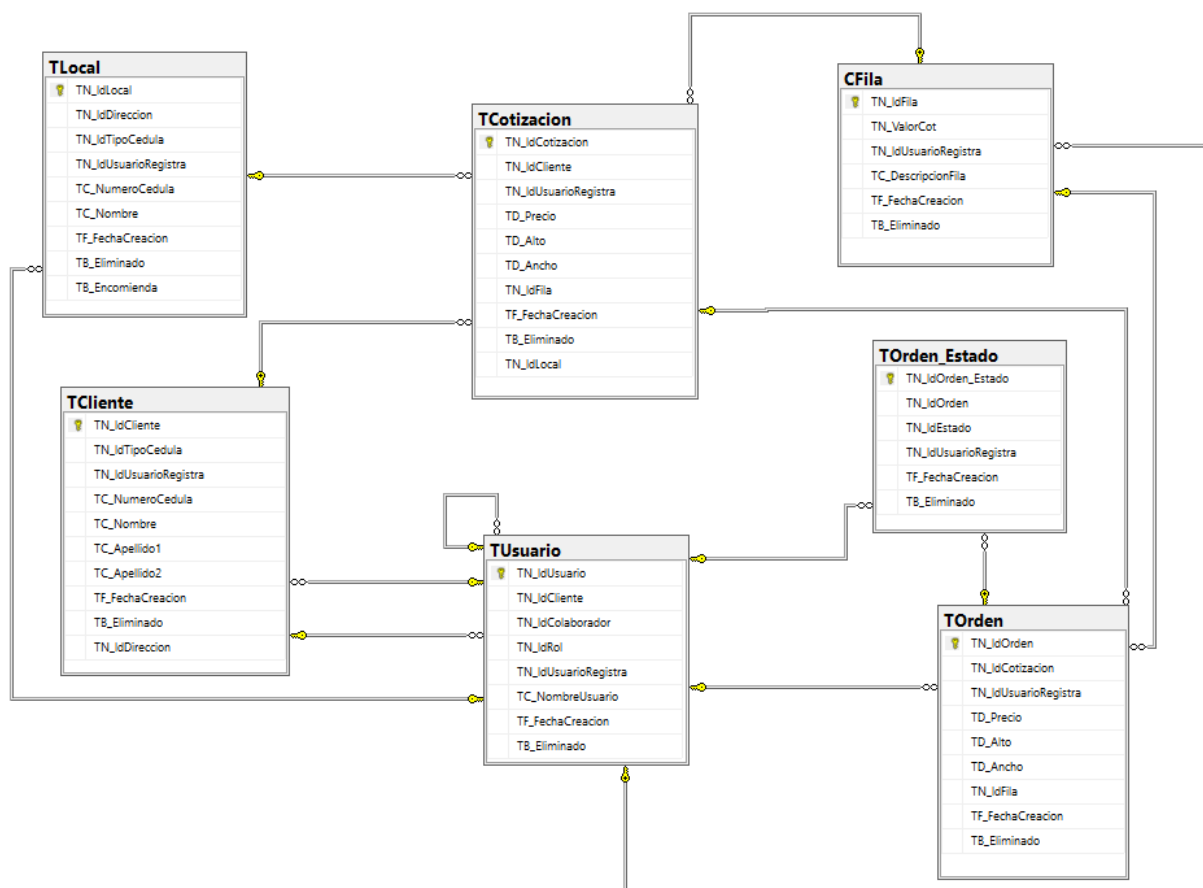
Diagrama entidad relación de entidad local



Proceso de cotizaciones y ordenes

Figura 50

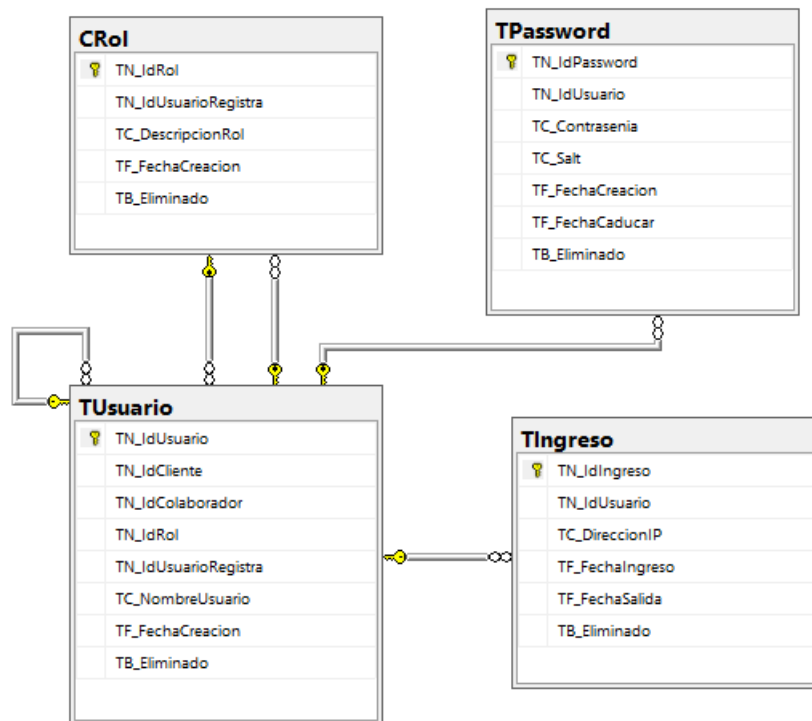
Diagrama de entidad relación cotizaciones y ordenes



Proceso de login

Figura 51

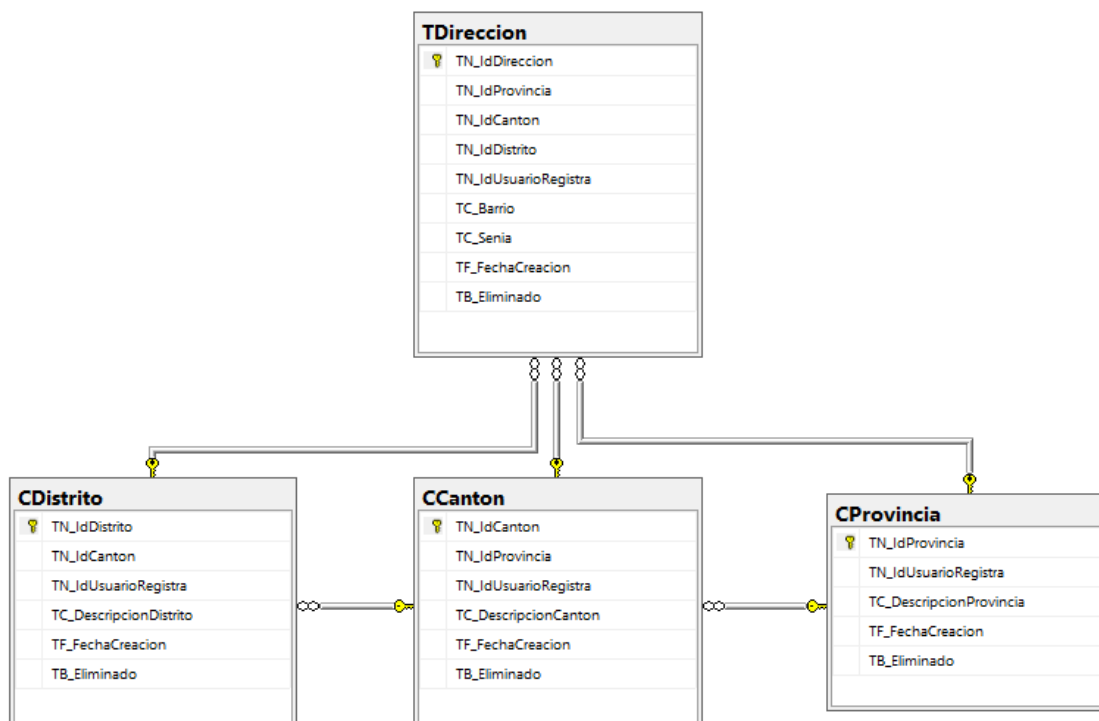
Diagrama entidad relación login



Entidad Dirección

Figura 52

Diagrama entidad relación de dirección



Diccionario de Datos

Tabla CCanton

Tabla que almacena los cantones geográficos asociados a una provincia.

Tabla 21

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCanton	INT	Primaria	No
TN_IdProvincia	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TC_DescripcionCanton	VARCHAR(20)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla de CConsulta

Tabla que almacena los nombres de los procedimientos almacenados de consultar.

Tabla 22

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdConsulta	INT	Primaria	No
TN_NumReferencia	INT	—	No
TC_Procedimiento	VARCHAR(55)	—	No
TC_JsonReferencia	VARCHAR(512)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla de CDistrito

La tabla CDistrito almacena los distritos geográficos asociados a un cantón.

Tabla 23

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdDistrito	INT	Primaria	No

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCanton	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_DescripcionDistrito	VARCHAR(50)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla CEstado

Tabla 24

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdEstado	INT	Primaria	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_DescripcionEstado	VARCHAR(20)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla CFile

La tabla CFile almacena los distintos tipos de filas que pueden utilizarse como parte del cálculo o descripción de un producto o cotización.

Tabla 25

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdFila	INT	Primaria	No
TN_ValorCot	INT	—	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_DescripcionFila	VARCHAR(6)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla CProvincia

La tabla CProvincia almacena las diferentes provincias del país.

Tabla 26

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdProvincia	INT	Primaria	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_DescripcionProvincia	VARCHAR(20)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla CRol

La tabla CRol almacena los distintos roles de usuario.

Tabla 27

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdRol	INT	Primaria	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_DescripcionRol	VARCHAR(20)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla CTipoCedula

La tabla CTipoCedula contiene los diferentes tipos de cédula que pueden ser utilizados en el sistema.

Tabla 28

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdTipoCedula	INT	Primaria	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_DescTipoCedula	VARCHAR(30)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TCliente

La tabla TCliente almacena la información de los clientes registrados.

Tabla 29

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCliente	INT	Primaria	No
TN_IdTipoCedula	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_NumeroCedula	VARCHAR(15)	—	Sí
TC_Nombre	VARCHAR(55)	—	Sí
TC_Apellido1	VARCHAR(55)	—	Sí
TC_Apellido2	VARCHAR(55)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí
TN_IdDireccion	INT	Foránea	Sí

Tabla TCliente_Correo

La tabla TCliente_Correo permite asociar uno o varios correos electrónicos a un cliente específico.

Tabla 30

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCliente_Correo	INT	Primaria	No
TN_IdCliente	INT	Foránea	No
TN_IdCorreo	INT	Foránea	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	—	No

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TF_FechaCreacion	DATETIME	—	No
TB_Eliminado	BIT	—	No
TB_Principal	BIT	—	No

Tabla TCliente_Local

La tabla TCliente_Local representa la relación entre clientes y los locales que tienen asociados.

Tabla 31

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCliente_Local	INT	Primaria	No
TN_IdCliente	INT	Foránea	No
TN_IdLocal	INT	Foránea	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	No
TF_FechaCreacion	DATETIME	—	No
TB_Eliminado	BIT	—	No

Tabla TCliente_Telefono

La tabla TCliente_Telefono permite asociar uno o varios números de teléfono a un cliente específico.

Tabla 32

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCliente_Telefono	INT	Primaria	No
TN_IdCliente	INT	Foránea	No
TN_IdTelefono	INT	Foránea	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	No
TF_FechaCreacion	DATETIME	—	No
TB_Eliminado	BIT	—	No
TB_Principal	BIT	—	No

Tabla TColaborador

La tabla TColaborador almacena la información del personal que labora en la empresa

Tabla 33

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdColaborador	INT	Primaria	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_NumeroCedula	VARCHAR(15)	—	No
TC_Nombre	VARCHAR(55)	—	No
TC_Apellido1	VARCHAR(55)	—	No
TC_Apellido2	VARCHAR(55)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdDireccion	INT	Foránea	Sí

Tabla TColaborador_Correo

La tabla TColaborador_Correo permite registrar y gestionar las direcciones de correo electrónico asociadas a cada colaborador.

Tabla 34

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdColaborador_Correo	INT	Primaria	No
TN_IdColaborador	INT	Foránea	No
TN_IdCorreo	INT	Foránea	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	No
TF_FechaCreacion	DATETIME	—	No
TB_Eliminado	BIT	—	No
TB_Principal	BIT	—	No

Tabla TColaborador_Telefono

La tabla TColaborador_Telefono almacena los números de teléfono vinculados a cada colaborador.

Tabla 35

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
--------------	----------------------	--------------	------------------------

TN_IdColaborador_Telefono	INT	Primaria	No
TN_IdColaborador	INT	Foránea	No
TN_IdTelefono	INT	Foránea	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	No
TF_FechaCreacion	DATETIME	—	No
TB_Eliminado	BIT	—	No
TB_Principal	BIT	—	No

Tabla TCorreo

La tabla TCorreo almacena las direcciones de correo electrónico.

Tabla 36

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCorreo	INT	Primaria	No
TC_Correo	VARCHAR(70)	—	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí
TB_Principal	BIT	—	Sí

Tabla TCotizacion

La tabla TCotizacion almacena las cotizaciones realizadas por los usuarios.

Tabla 37

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdCotizacion	INT	Primaria	No
TN_IdCliente	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TD_Precio	DECIMAL(7,2)	—	Sí
TD_Alto	DECIMAL(3,2)	—	Sí
TD_Ancho	DECIMAL(3,2)	—	Sí
TN_IdFila	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí
TN_IdLocal	INT	—	Sí

Tabla TDireccion

La tabla TDireccion almacena la información geográfica asociada a una entidad.

Tabla 38

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdDireccion	INT	Primaria	No
TN_IdProvincia	INT	Foránea	No
TN_IdCanton	INT	Foránea	Sí
TN_IdDistrito	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí

TC_Barrio	VARCHAR(55)	—	Sí
TC_Senia	VARCHAR(55)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TIngreso

La tabla TIngreso registra los accesos de los usuarios al sistema, incluyendo la dirección IP de conexión, la fecha de ingreso y la fecha de salida.

Tabla 39

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdIngreso	INT	Primaria	No
TN_IdUsuario	INT	Foránea	Sí
TC_DireccionIP	VARCHAR(50)	—	Sí
TF_FechaIngreso	DATETIME2(7)	—	Sí
TF_FechaSalida	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TLocal

La tabla TLocal almacena información de los locales asociados a clientes.

Tabla 40

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
--------------	----------------------	--------------	------------------------

TN_IdLocal	INT	Primaria	No
TN_IdDireccion	INT	Foránea	Sí
TN_IdTipoCedula	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_NumeroCedula	VARCHAR(15)	—	Sí
TC_Nombre	VARCHAR(55)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí
TB_Encomienda	BIT	—	Sí

Tabla TLocal_Correo

La tabla TLocal_Correo establece una relación entre los locales y sus correos electrónicos.

Tabla 41

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdLocal_Correo	INT	Primaria	No
TN_IdLocal	INT	Foránea	Sí
TN_IdCorreo	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TLocal_Telefono

La tabla TLocal_Telefono permite registrar uno o más números telefónicos asociados a un local.

Tabla 42

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdLocal_Telefono	INT	Primaria	No
TN_IdLocal	INT	Foránea	Sí
TN_IdTelefono	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TOrden

La tabla TOrden almacena las órdenes generadas a partir de cotizaciones previamente aprobadas.

Tabla 43

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdOrden	INT	Primaria	No
TN_IdCotizacion	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TD_Precio	DECIMAL(7,2)	—	Sí
TD_Alto	DECIMAL(3,2)	—	Sí

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TD_Ancho	DECIMAL(3,2)	—	Sí
TN_IdFila	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TOrden_Estado

La tabla TOrden_Estado registra el historial de cambios de estado de cada orden, permitiendo rastrear en qué etapa del proceso se encuentra una orden.

Tabla 44

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdOrden_Estado	INT	Primaria	No
TN_IdOrden	INT	Foránea	Sí
TN_IdEstado	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TPassword

La tabla TPassword almacena de forma segura las contraseñas encriptadas.

Tabla 45

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdPassword	INT	Primaria	No
TN_IdUsuario	INT	Foránea	Sí
TC_Contrasenia	VARCHAR(512)	—	Sí
TC_Salt	VARBINARY(16)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TF_FechaCaducar	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Tabla TTelefono

La tabla TTelefono registra los números telefónicos utilizados en el sistema.

Tabla 46

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdTelefono	INT	Primaria	No
TC_Telefono	VARCHAR(20)	—	No
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí
TB_Principal	BIT	—	Sí

Tabla TUsuario

La tabla TUsuario administra la información relacionada con los usuarios del sistema.

Tabla 47

Campo	Tipo (Tamaño)	Clave	¿Permite nulos?
TN_IdUsuario	INT	Primaria	No
TN_IdCliente	INT	Foránea	Sí
TN_IdColaborador	INT	Foránea	Sí
TN_IdRol	INT	Foránea	Sí
TN_IdUsuarioRegistra	INT	Foránea	Sí
TC_NombreUsuario	VARCHAR(12)	—	Sí
TF_FechaCreacion	DATETIME2(7)	—	Sí
TB_Eliminado	BIT	—	Sí

Interfaz

Figura 53

Pantalla de login



The image shows a login interface for 'RADIADORES C4'. At the top, there is a logo with the text 'RADIADORES' in black, 'C4' in large black and red letters, and the tagline 'EXPERIENCIA • GARANTÍA • CALIDAD' below it. Below the logo are two input fields: 'Usuario*' and 'Contraseña*'. At the bottom is a button labeled 'Ingresar'.

RADIADORES
C4
EXPERIENCIA • GARANTÍA • CALIDAD

Usuario*

Contraseña*

Ingresar

Figura 54

Pantalla de menú principal

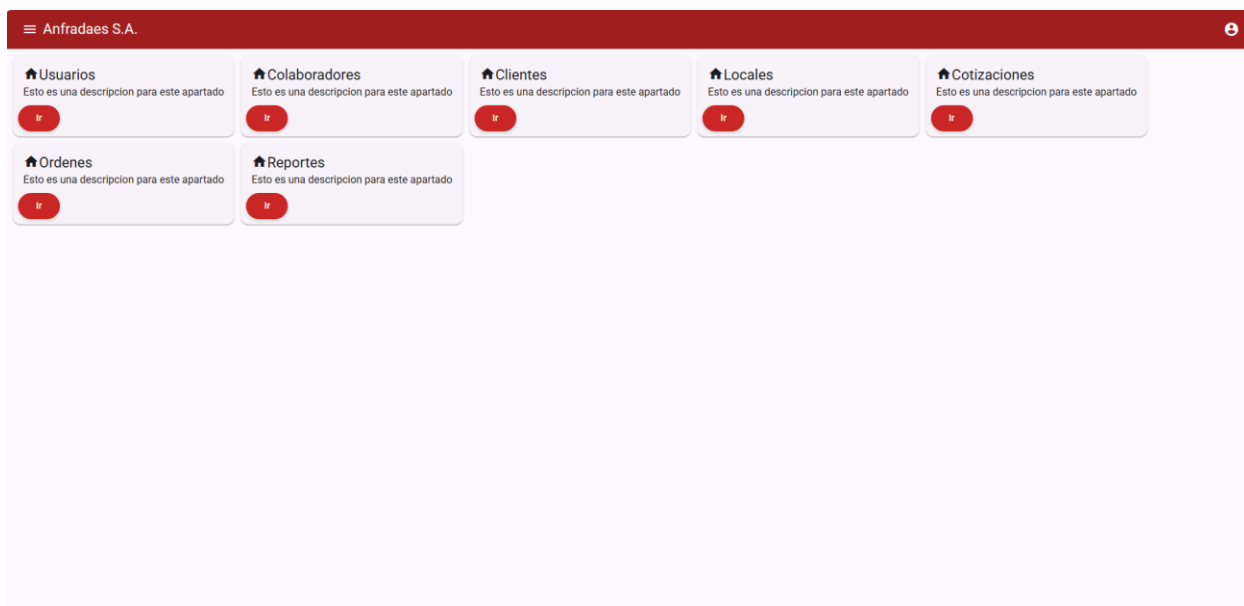


Figura 55

Pantalla principal de colaboradores



Figura 56

Formulario de colaboradores

Colaboradores

Cancelar

Datos personales

Número de cédula Nombre Primer apellido Segundo apellido

Datos de contacto

Correo + Teléfono +

Dirección

Selecciona una opción Selecciona una opción Selecciona una opción

Barrio Señas

Agregar

Figura 57

Pantalla de clientes

Clientes

Agregar cliente

Filtrar

Nombre Cliente	Número de Cédula	Acciones
Juan Pérez	1-1234-5678	
María Gómez	2-2345-6789	
Carlos Ruiz	3-3456-7890	

Items per page: 10 1 - 3 of 3 [< >]

Figura 58

Formulario de clientes

≡ Anfradaes S.A. ⊞

Cientes

[Cancelar](#)

Datos personales

Tipo de cédula Número de cédula Nombre Primer apellido

Segundo apellido

Datos de contacto

Correo + Teléfono +

Dirección

Provincia Cantón Distrito

Barrio Señales

[Agregar](#)

Figura 59

Pantalla de locales

≡ Anfradaes S.A. ⊞

Locales

[Agregar local](#)

Filtrar

Local	Cliente	Ubicación	Acciones
Local Central	Juan Pérez	Avenida Central, Edificio 1	✎ ✖
Sucursal Norte	María Gómez	Calle 5, Plaza Norte	✎ ✖
Sucursal Sur	Carlos Ruiz	Boulevard Sur, Local 12	✎ ✖

Items per page: 1 - 3 of 3 |< < > >|

Figura 60

Formulario de locales

≡ Anfradaes S.A. ⊕

Locales

[Cancelar](#)

Datos

Nombre* Cédula* Selecciona una opción Encomienda

ID Cliente

Datos de contacto

Correo + Teléfono +

Dirección

Selecciona una opción Selecciona una opción Selecciona una opción

Barrio Señas

[Agregar](#)

Figura 61

Pantalla de cotizaciones

≡ Anfradaes S.A. ⊕

Cotización

Datos de cotización

Alto Ancho Filas Base

Cliente

[Guardar](#) [Cancelar](#)

Filtrar

Cliente	Alto	Ancho	Filas	Encomienda	Precio	Acciones
Juan Pérez	120	80	1	sí	1500	⊕
María Gómez	200	100	2	no	2500	⊕
Carlos Ruiz	150	90	3	sí	1800	⊕

Items per page: 1 - 3 of 3 |< < > >|

Figura 62

Pantalla de ordenes

Número Referencia	Cliente	Alto	Ancho	Filas	Precio	Estado	Acciones
1001	Juan Pérez	120	80	1	1500	Pendiente	
1002	María Gómez	200	100	2	2500	Completada	
1003	Carlos Ruiz	150	90	3	1800	En proceso	

Figura 63

Alerta de operación satisfactoria

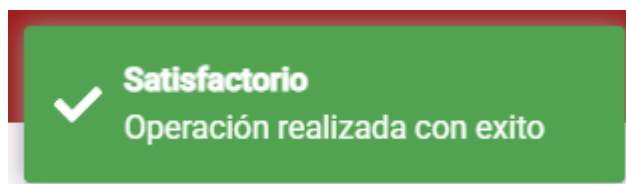
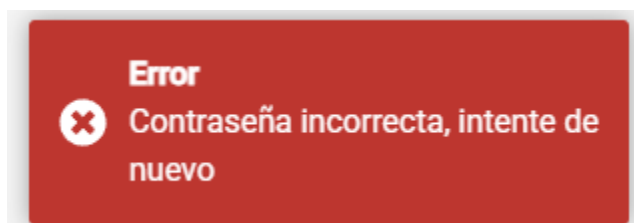


Figura 64

Alerta de error

**Índice de Referencias Bibliográficas**

Abbadia, J. (09 de 03 de 2023). *Mind the Graph*. <https://mindthegraph.com/blog/es/metodos-de-investigacion/>

Araya, J. J. (Mayo de 2024). Integración de los procesos de negocio en los departamentos de Ventas, Proyectos y Financiero, en la empresa WINIT, a través de la herramienta ERP Odoo para la mejora del flujo de valor de la información. Cartago, Costa Rica.

Dr. Roberto Hernández Sampieri, D. C. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Flores, N. (21 de 03 de 2023). *Tecnológico de Monterrey*.

<https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/recoleccion-de-datos-que-es-ventajas-y-consejos-para-usarlos>

Institute, P. M. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute.

Kosinski, M. (30 de Setiembre de 2024). *IBM*. <https://www.ibm.com/think/topics/database>

Léon Duarte, J., De la Re-Iñiguez, B., & Romero Dessens, L. (10 de Octubre de 2019). Ventajas del uso de sistemas de trazabilidad electrónica en procesos de manufactura. Hermosillo, Sonora, México.

MCE. Marisol Maranto Rivera, E. M. (02 de 2015). Fuentes de Información.

Miranda, I. J. (Mayo de 2019). Sistema Web integral para la automatización de la gestión administrativa y fortalecimiento de la labor social brindada por ASOCCVA. Pérez Zeledón, San José, Costa Rica.

Morgan, M. M. (Noviembre de 2022). Diseño de una página web para los servicios de la Veterinaria Coronado. Cartago, Costa Rica.

Muñoz, C. (2011). Enfoque Cualitativo. En *Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. PEARSON SEGUNDA EDICIÓN,.

Pressman, R. S. (s.f.). *Ingeniería del software un enfoque práctico septima edición. Ingeniería del software un enfoque práctico septima edición*. Mc Graw Hill.

Quiroa, M. (20 de Marzo de 2024). *Economipedia*.

<https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>

Razo, C. M. (2011). *Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. Pearson.

Sampieri, H. (2014). En F. C. R., *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Sayay, S. R. (2022). Sistema web para la gestión de ventas del taller de reparación y mantenimiento automotriz Heredia utilizando el framework Mean Stack. Riobamba, Ecuador.

Softland. (08 de Octubre de 2024). <https://softland.com/cr/comprar-software-erp-costa-rica-2024/#:~:text=Rango%20de%20precios%20para%20diferentes,la%20reducci%C3%B3n%20de%20costos%20operativos>.

Yvonne Agnes, S. S. (2024). *Guía Metodologías Agile. European Scrum*.

Zavala, L. G. (Setiembre de 2019). *Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización*. Ecuador.