



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA

**COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ
CHIAPA**

INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN INDUSTRIAL

Documento de especificación de requerimientos

Nombre del Proyecto

noviembre de 2025



Autor(es)

Nombre del Autor	Función
RAFAEL ARCOS SALAZAR	Desarrollador
DAVID CORTES ROJAS	Desarrollador
LEONEL PONCE ROJAS	Desarrollador
RODRIGO RUBEN GONZALES OJEDA	Desarrollador
JOAQUIN FLORES CADENA	Desarrollador



Historial de Revisiones

Fecha	Revisor	Descripción de Cambios
dd-mm-aa	Equipo de requerimientos	Inicio del documento de ERS



Contenido

1 Introducción	7
1.1 Propósito	7
1.2 Alcance	9
1.3 Definiciones, siglas y abreviaciones	11
1.4 Referencias	12
1.5 Visión general del documento	13
2 Descripción General	14
2.1 Necesidades del producto	15
2.2 Características de los usuarios	20
2.3 Suposiciones y dependencias	22
2.4 Requerimientos futuros	23
3 Requerimientos Funcionales	25
3.1 [RF_001]	28
3.2 [RF_002]	29
3.3 [RF_003]	29
3.4 [RF_004]	30
3.5 [RF_005]	30
3.6 [RF_006]	31
3.7 [RF_007]	31
3.8 [RF_008]	32
3.9 [RF_009]	33
3.10 [RF_010]	33
3.11 [RF_011]	34
Diagramas casos de uso	35
3.1.1 [RF_001]	35
3.2.1 [RF_002]	39
3.3.1 [RF_003]	44
3.4.1 [RF_004]	49
3.5.1 [RF_005]	56
3.6.1 [RF_006]	58
3.7.1 [RF_007]	62
3.8.1 [RF_007]	64
3.9.1 [RF_009]	66
4 Requerimientos No Funcionales	69
4.1 Usabilidad	69



4.1.1 [RNF_US_001] Interfaz intuitiva para usuarios con nivel técnico básico	69
4.2 Confiabilidad	70
4.2.1 [RNF_CF_001] Disponibilidad del sistema	70
4.3 Seguridad	72
4.3.1 [RNF_SG_001] Control de acceso por roles	72
4.3.2 [RNF_SG_002] Auditoría de operaciones	73
4.4 Eficiencia	74
4.4.1 [RNF_EF_001] Tiempo de respuesta del sistema	74
4.5 Mantenimiento y actualización	76
4.5.1 [RNF_MA_001] Facilidad de mantenimiento	76
4.6 Soportabilidad y operabilidad	77
4.6.1 [RNF_SP_001] Soporte técnico	77
4.7 Restricciones de diseño	78
4.7.1 [RNF_RD_001] Tecnologías de desarrollo	78
4.8 Interfaces	79
4.8.1 Interfaz con software	79
4.8.1.1 [RNF_IU_001] Consistencia visual	79
4.8.1.2 [RNF_IU_002] Adaptabilidad responsiva	80
4.8.2 Interfaz de comunicación	81
4.8.2.1 [RNF_IS_001] API para integraciones futuras	81
4.8.2.2 [RNF_IS_002] Exportación de datos	82
4.8.3 Interfaz Hardware	83
4.8.3.1 [RNF_IH_001] Soporte para impresoras térmicas	83
4.8.3.2 [RNF_IH_002] Integración con dispositivos móviles	84
4.8.4 Interfaz de comunicación	85
4.8.4.1 [RNF_IC_001] Notificaciones por correo electrónico	85
4.8.4.2 [RNF_IC_002] Integración con WhatsApp	86
4.9 Otros requerimientos	87
4.9.1 [RNF_OR_001] Cumplimiento regulatorio	87



1 Introducción

El presente documento establece la especificación completa de requerimientos para el desarrollo del Sistema de Gestión Integral FRUVER, una solución tecnológica diseñada específicamente para optimizar las operaciones de una distribuidora de frutas, verduras y abarrotes ubicada en el estado de Veracruz, México. Esta iniciativa surge de la necesidad imperante de transformar procesos operativos que actualmente se realizan de manera manual mediante registros en libretas físicas, hacia un modelo digital que permita una gestión eficiente y rentable del negocio.

La distribuidora opera desde hace aproximadamente cuarenta años como un negocio familiar que ha evolucionado significativamente. Inició con operaciones pequeñas en Jaltipán y posteriormente se expandió a San Andrés Tuxtla, donde actualmente centra sus operaciones principales. El negocio maneja un volumen considerable de mercancía, transportando entre ciento veinte y ciento cuarenta toneladas semanales de productos perecederos, lo que representa un desafío logístico importante que requiere precisión y eficiencia en cada etapa del proceso.

El área focal del sistema corresponde exclusivamente al ámbito administrativo y operativo interno. No se contempla en esta fase inicial una interfaz directa con los clientes finales, sino que se busca fortalecer la infraestructura interna que permita mejorar sustancialmente la logística, la administración de recursos y la toma de decisiones estratégicas. La empresa distribuye sus productos en la región de Los Tuxtlas, con especial énfasis en San Andrés Tuxtla y Catemaco, además de atender diversos pueblos aledaños donde han establecido relaciones comerciales sólidas.

1.1 Propósito

El propósito fundamental de este documento radica en establecer de manera clara y exhaustiva todos los requerimientos necesarios para el desarrollo del Sistema FRUVER. Esta especificación servirá como documento rector para orientar el trabajo del equipo de desarrollo durante todas las fases del proyecto, desde el análisis inicial hasta la implementación y puesta en producción.

La empresa enfrenta desafíos significativos en su operación diaria. El director general de la distribuidora ha identificado que la gestión manual actual consume una cantidad excesiva de tiempo que podría dedicarse a actividades estratégicas como la atención a clientes, la negociación con proveedores y el desarrollo de nuevas oportunidades comerciales. Actualmente, todos los procesos administrativos, desde la recepción de pedidos hasta el control de inventario y el seguimiento de créditos, se registran en libretas físicas. Este método, aunque ha funcionado durante años, presenta limitaciones importantes en términos de accesibilidad de información, generación de análisis históricos y prevención de errores humanos.

El negocio opera con un modelo mixto que incluye ventas al mayoreo y menudeo, otorga facilidades de crédito a clientes establecidos y mantiene una operación logística compleja con entregas diarias. La estructura operativa cuenta con aproximadamente cuarenta y cinco personas distribuidas en diferentes roles.



Entre estos roles encontramos dieciocho administradores que coordinan las operaciones generales, siete encargados de locales que gestionan puntos de venta específicos, tres transportistas que manejan la flota de cinco camiones disponibles, además de personal de carga, vendedores y otros roles operativos esenciales. El cliente ha expresado claramente que requiere una solución tecnológica que sea intuitiva y fácil de usar, considerando que el nivel técnico del personal es variable y muchos usuarios están acostumbrados a procesos tradicionales. El acceso al sistema se planea de manera jerárquica, limitándose inicialmente a tres o cuatro niveles por debajo del puesto directivo, lo que permite un control apropiado sobre la información sensible del negocio.

Los objetivos principales que impulsan este proyecto incluyen la optimización de procesos operativos que actualmente consumen tiempo excesivo, el acceso inmediato y confiable a información de inventario en tiempo real, la minimización de sobreinventario manteniendo solo lo indispensable para la operación diaria, la generación automatizada de reportes de ventas con diferentes criterios de análisis, el seguimiento preciso de órdenes desde su captura hasta su entrega, y la capacidad de delegar tareas de manera eficiente entre los diferentes miembros del equipo operativo.

El propietario busca liberar una gran cantidad de tiempo que actualmente dedica a tareas administrativas repetitivas. Desde las dos de la madrugada hasta completar las entregas diarias, el equipo trabaja intensamente transcribiendo pedidos, calculando cantidades, verificando inventarios y coordinando rutas de entrega. Esta información, dispersa en múltiples libretas y en la memoria de personas clave, dificulta la toma de decisiones informadas y representa un riesgo importante ante la posibilidad de pérdida de información o rotación de personal.



El cliente ha expresado claramente que requiere una solución tecnológica que sea intuitiva y fácil de usar, considerando que el nivel técnico del personal es variable y muchos usuarios están acostumbrados a procesos tradicionales. El acceso al sistema se planea de manera jerárquica, limitándose inicialmente a tres o cuatro niveles por debajo del puesto directivo, lo que permite un control apropiado sobre la información sensible del negocio.

Los objetivos principales que impulsan este proyecto incluyen la optimización de procesos operativos que actualmente consumen tiempo excesivo, el acceso inmediato y confiable a información de inventario en tiempo real, la minimización de sobreinventario manteniendo solo lo indispensable para la operación diaria, la generación automatizada de reportes de ventas con diferentes criterios de análisis, el seguimiento preciso de órdenes desde su captura hasta su entrega, y la capacidad de delegar tareas de manera eficiente entre los diferentes miembros del equipo operativo.

El propietario busca liberar tiempo valioso que actualmente dedica a tareas administrativas repetitivas. Desde las dos de la madrugada hasta completar las entregas diarias, el equipo trabaja intensamente transcribiendo pedidos, calculando cantidades, verificando inventarios y coordinando rutas de entrega. Esta información, dispersa en múltiples libretas y en la memoria de personas clave, dificulta la toma de decisiones informadas y representa un riesgo importante ante la posibilidad de pérdida de información o rotación de personal.

1.2 Alcance

El proyecto está dirigido hacia múltiples audiencias que jugarán roles diferentes pero complementarios durante el ciclo de vida del sistema. En primer lugar, el equipo de desarrollo utilizará este documento como guía técnica para implementar cada funcionalidad especificada. Los administradores y dueños del negocio emplearán este documento para validar que el sistema cumple con sus expectativas y necesidades operativas. Finalmente, los usuarios finales, incluyendo administradores operativos, encargados de locales y transportistas, verán reflejadas en este documento las herramientas que utilizarán diariamente para realizar su trabajo.

El sistema contempla el desarrollo de una aplicación multiplataforma que incluye tanto una interfaz web como aplicaciones móviles, permitiendo que los diferentes usuarios accedan a la información desde los dispositivos más apropiados para su contexto de trabajo. El alcance funcional abarca varias áreas críticas del negocio.

En el ámbito de gestión de clientes, el sistema permitirá crear perfiles completos que incluyan no solo datos básicos de contacto, sino también historial de compras, patrones de consumo, preferencias específicas y condiciones comerciales personalizadas. Esta información permitirá ofrecer un servicio más personalizado, algo que el propietario identifica como una ventaja competitiva importante pero que actualmente resulta difícil de mantener sin un sistema adecuado.

El control de pedidos y ventas representa una funcionalidad central del sistema. Los pedidos se reciben con un día de anticipación, permitiendo planificar la compra de mercancía en la central de abasto. El sistema debe facilitar la captura rápida de pedidos, la validación automática de disponibilidad de inventario y crédito, y el seguimiento del estado de cada orden desde su recepción hasta su entrega final. Este proceso actualmente consume varias horas de trabajo manual que podrían optimizarse significativamente.



La administración de créditos, abonos y pagos constituye otro pilar fundamental. La distribuidora maneja aproximadamente ciento veinte clientes diarios, muchos de los cuales operan bajo esquemas de crédito. El control manual actual de estas cuentas genera riesgos de error y dificulta el seguimiento oportuno de vencimientos. El sistema debe automatizar el registro de créditos otorgados, el seguimiento de abonos parciales, la generación de recordatorios de vencimiento y la consolidación de estados de cuenta.

El control de inventario presenta desafíos particulares debido a la naturaleza perecedera de los productos. La empresa no desea mantener sobreinventario que pueda resultar en merma, pero tampoco puede quedarse sin productos para atender la demanda diaria. El sistema debe crear un balance preciso entre el inventario disponible y las necesidades proyectadas, considerando el histórico de ventas, las temporadas del año y los patrones de consumo identificados.

La gestión de transportistas y rutas de entrega requiere herramientas que permitan asignar pedidos eficientemente entre los cinco camiones disponibles, optimizar rutas para minimizar tiempos de entrega, y realizar seguimiento en tiempo real del estado de las entregas. Los transportistas actualmente cobran y recogen nuevos pedidos de forma simultánea, por lo que el sistema debe soportar estas operaciones concurrentes.

La administración de proveedores facilitará mantener información organizada sobre los diferentes proveedores de la central de abasto, registrar pedidos realizados, dar seguimiento a pagos pendientes y evaluar el desempeño de cada proveedor. Los pedidos a proveedores se realizan típicamente entre las diez de la mañana y la una de la tarde, basándose en los requerimientos identificados para el día siguiente.

Finalmente, la generación de reportes y análisis proporcionará información valiosa para la toma de decisiones. El sistema debe generar reportes de ventas por producto, por cliente, por temporada, por ubicación geográfica y por transportista. Estos reportes permitirán identificar tendencias, evaluar desempeño y planificar estrategias comerciales con base en datos históricos confiables.

El alcance cuantificado del sistema considera que opera en un entorno con dieciocho administradores que coordinan operaciones, siete encargados de locales que gestionan puntos de venta específicos, tres transportistas que manejan las rutas de entrega, aproximadamente cuarenta y cinco personas que conforman el equipo operativo completo, y alrededor de ciento veinte clientes diarios que generan transacciones. Esta distribución de usuarios representa un alcance razonable donde cada persona funciona como un núcleo del cual se derivan más participantes y transacciones.



1.3 Definiciones, siglas y abreviaciones

Para facilitar la comprensión de este documento, resulta necesario establecer definiciones claras de los términos técnicos y del negocio que se utilizarán a lo largo de las especificaciones.

ERS se refiere a la Especificación de Requerimientos de Software, que es precisamente este documento. Toneladas semanales representa el poder de transporte de la empresa, que oscila entre ciento veinte y ciento cuarenta toneladas de mercancía distribuida. PV corresponde al Punto de Venta, aunque cabe mencionar que la empresa aún no ha encontrado un sistema de punto de venta comercial que se adapte adecuadamente a sus necesidades específicas de mayoreo.

RF y RNF denotan Requerimiento Funcional y Requerimiento No Funcional respectivamente. Estos términos se utilizarán extensamente para clasificar y referenciar los diferentes requisitos del sistema. La Central de Abasto es el centro de distribución principal donde la empresa recoge los productos frescos diariamente para su posterior distribución.

Mayoreo se refiere al modelo de venta al por mayor que constituye la operación principal del negocio, donde los precios varían según el volumen de compra. Crédito representa el sistema de pago diferido que la empresa otorga a clientes de confianza, permitiéndoles pagar sus compras en plazos establecidos, con o sin intereses según el acuerdo comercial particular.

Abono denota un pago parcial aplicado a un crédito existente, que reduce el saldo pendiente sin liquidarlo completamente. Este concepto resulta fundamental en la operación diaria, ya que muchos clientes realizan pagos periódicos de sus cuentas. Temporada se refiere a los períodos del año donde ciertos productos tienen mayor o menor disponibilidad, lo que afecta directamente los precios y la demanda de los mismos.



1.4 Referencias

La especificación de requerimientos se fundamenta en varias fuentes de información que han sido cruciales para comprender la operación actual del negocio y las necesidades reales de los usuarios.

La documentación actual del negocio, aunque limitada y en gran parte informal, ha proporcionado una visión semiestructurada del concepto del negocio. Esta documentación incluye registros en libretas, notas operativas y procedimientos que, aunque no están formalizados, representan años de experiencia y conocimiento acumulado sobre cómo opera la distribuidora día a día.

Las experiencias de venta del propietario han sido particularmente valiosas. Como director general y con años de experiencia en el negocio familiar, posee una comprensión profunda del panorama completo de la operación. Aunque gran parte de la información se maneja de forma manual en libretas, el propietario mantiene una cantidad considerable de conocimiento en su memoria, incluyendo datos sutiles sobre patrones de comportamiento de clientes, fluctuaciones de precios según temporadas y dinámicas del mercado que no son fácilmente visibles en documentos escritos pero que marcan diferencias importantes en la rentabilidad del negocio.

Las entrevistas con stakeholders han permitido identificar los requerimientos no funcionales del sistema, particularmente aquellos relacionados con la usabilidad. Dado que el desarrollo de la aplicación se enfrentará al desafío de usuarios con poca experiencia tecnológica y limitada disponibilidad de tiempo para capacitación, estas entrevistas han revelado expectativas y preocupaciones fundamentales que deben considerarse en el diseño de la interfaz de usuario y en la planificación de la capacitación inicial.



1.5 Visión general del documento

Este documento se organiza en cuatro secciones principales que guiarán al lector a través de una comprensión completa del sistema propuesto.

La sección de Introducción, que actualmente estamos desarrollando, proporciona información general sobre el documento y el proyecto. Establece el contexto del negocio, identifica a los stakeholders principales y define los términos que se utilizarán consistentemente a lo largo del documento.

La sección de Descripción General describe el contexto más amplio del sistema, analizando los factores externos que afectan al producto y caracterizando el ambiente operacional donde el sistema funcionará. Esta sección profundiza en las necesidades específicas del negocio, describe los diferentes tipos de usuarios que interactuarán con el sistema, establece suposiciones importantes sobre el entorno de operación y esboza posibles requerimientos futuros que podrían considerarse en fases posteriores del proyecto.

La sección de Requerimientos Funcionales detalla con precisión las funciones específicas que debe tener el sistema. Cada requerimiento funcional se documenta siguiendo una estructura consistente que incluye descripción detallada, flujos de trabajo principales y alternativos, precondiciones necesarias, postcondiciones esperadas, manejo de excepciones, diagramas de casos de uso que ilustran las interacciones y diagramas de actividades que muestran los flujos de proceso.

Finalmente, la sección de Requerimientos No Funcionales especifica los atributos de calidad, restricciones técnicas y características no funcionales que el sistema debe cumplir. Estos requerimientos abordan aspectos como usabilidad, confiabilidad, seguridad, eficiencia, mantenibilidad y restricciones de diseño que aunque no representan funcionalidades específicas, resultan cruciales para el éxito del sistema en su entorno real de operación.



2 Descripción General

La distribuidora representa un negocio familiar con aproximadamente cuatro décadas de operación continua. La historia del negocio comenzó con la generación anterior, específicamente con el padre del cliente actual, quien inició operaciones como un pequeño emprendimiento en Jaltipan que fue escalando gradualmente. Durante la pandemia, el negocio enfrentó complicaciones significativas que motivaron una transición generacional en el liderazgo. El padre del cliente actual tomó la decisión estratégica de delegar el mando a su hijo, quien ahora lidera las operaciones y busca modernizar los procesos mediante tecnología.

Actualmente, la distribuidora opera desde la central de abasto de la región, desde donde realiza entregas diarias utilizando una flota de cinco camiones. El volumen de operación resulta considerable, transportando entre ciento veinte y ciento cuarenta toneladas semanales de frutas, verduras y abarrotes. Esta capacidad de transporte refleja el crecimiento sostenido que el negocio ha experimentado a lo largo de los años y el nivel de confianza que ha construido con su base de clientes.

La operación principal del negocio se centra en la venta por mayoreo, atendiendo aproximadamente ciento veinte clientes diarios. San Andrés Tuxtla constituye el principal mercado, complementado con operaciones en Catemaco y diversos pueblos aledaños de la región de Los Tuxtlas. Esta distribución geográfica presenta desafíos logísticos particulares, considerando las distancias a recorrer, las condiciones de las vías de comunicación y la necesidad de coordinar entregas eficientes que permitan mantener la frescura de los productos perecederos.

La estructura organizacional incluye contratos directos con otras empresas, lo que indica que además de clientes minoristas, la distribuidora atiende cuentas corporativas que requieren suministro regular de productos. Estos contratos representan una base estable de ingresos pero también implican compromisos de entrega y calidad que deben cumplirse consistentemente.



2.1 Necesidades del producto

Necesidad	[NEC-001] Optimización de tiempo		
Características	La primera necesidad identificada corresponde a la optimización del tiempo de operación, catalogada con prioridad alta y programada para las fases tempranas del proyecto. El negocio requiere urgentemente la automatización de procesos manuales que actualmente consumen tiempo excesivo. Los administradores dedican horas valiosas a transcribir pedidos manualmente, realizar cálculos de cantidades y precios, y mantener registros en libretas físicas. Esta situación limita el tiempo disponible para actividades estratégicas como la venta directa y la atención personalizada de clientes		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas tempranas		

Necesidad	[NEC-002] Control automatizado de créditos, abonos y pagos		
Características	Actualmente llevan control manual de créditos, cuentas por cobrar y pagos a proveedores en libretas físicas. Este método presenta limitaciones importantes en términos de seguimiento oportuno, generación de alertas de vencimiento y consolidación de información. El sistema debe establecer límites de crédito personalizados para cada cliente, registrar automáticamente cada transacción de crédito, abono y pago, generar recordatorios proactivos cuando se acerquen fechas de vencimiento y proporcionar estados de cuenta consolidados. La relación entre crédito, abono y pago debe manejarse de forma clara y auditável para reducir riesgos de error y disputas con clientes.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas tempranas		



Necesidad	[NEC-003] Gestión de perfiles de clientes		
Características	Actualmente no manejan una agenda estructurada de clientes ni perfiles apropiados que documenten las características particulares de cada uno. Esta limitación resulta problemática porque muchos clientes requieren atención personalizada basada en sus preferencias específicas, historial de compras y patrones de consumo. El sistema debe proporcionar una arquitectura robusta para administrar información detallada de clientes, registrar automáticamente el historial de compras, identificar preferencias y patrones de consumo, y utilizar esta información para mejorar el servicio personalizado. Esto facilitará la transición del conocimiento cuando nuevos miembros se incorporen al equipo.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas intermedias		

Necesidad	[NEC-004] Control de inventario y demanda		
Características	La empresa necesita crear un contraste preciso entre el inventario actual disponible y las necesidades diarias proyectadas. Los pedidos a proveedores se realizan con un día de anticipación, basándose en el histórico de temporadas pasadas y en el crecimiento estimado de la demanda. El desafío particular de trabajar con productos perecederos implica que no pueden mantener exceso de inventario sin incurrir en pérdidas por merma, pero tampoco pueden quedarse sin productos. El objetivo específico es mantener únicamente lo indispensable, un equilibrio delicado que requiere análisis cuidadoso de datos históricos y proyección precisa de necesidades.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas tempranas		



Necesidad	[NEC-005] Gestión de transportistas y entregas		
Características	La empresa necesita crear un contraste preciso entre el inventario actual disponible y las necesidades diarias proyectadas. Los pedidos a proveedores se realizan con un día de anticipación, basándose en el histórico de temporadas pasadas y en el crecimiento estimado de la demanda. El desafío particular de trabajar con productos perecederos implica que no pueden mantener exceso de inventario sin incurrir en pérdidas por merma, pero tampoco pueden quedarse sin productos. El objetivo específico es mantener únicamente lo indispensable, un equilibrio delicado que requiere análisis cuidadoso de datos históricos y proyección precisa de necesidades.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas tempranas		

Necesidad	[NEC-006] Administración de relaciones con proveedores		
Características	Actualmente experimentan dificultades para administrar eficientemente el contacto con los múltiples proveedores de la central de abasto. Los pedidos se realizan en una ventana de tiempo específica entre las 10 de la mañana y la 1 de la tarde, y la falta de organización puede resultar en pedidos incompletos o precios menos favorables. El sistema debe mantener un catálogo completo de proveedores con información de contacto, productos que suministran, precios históricos y evaluación de desempeño. La capacidad de generar rápidamente una lista de compras consolidada y distribuirla entre los proveedores apropiados mejoraría significativamente la eficiencia.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas intermedias		



Necesidad	[NEC-007] Reportes y análisis de operación		
Características	El sistema debe generar reportes de ventas por producto, por cliente, por temporada, por ubicación geográfica y por transportista. Estos reportes permitirán identificar tendencias, evaluar desempeño y planificar estrategias comerciales con base en datos históricos confiables. Los directivos necesitan visualizaciones claras de métricas clave del negocio y capacidades analíticas robustas. El sistema debe facilitar la generación automatizada de reportes con diferentes criterios de análisis que actualmente no son posibles con los registros manuales en libretas.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas tempranas		

Necesidad	[NEC-008] Punto de venta adecuado		
Características	La empresa no ha encontrado soluciones comerciales existentes de punto de venta que se adapten apropiadamente a sus necesidades específicas de operación de mayoreo. Los sistemas de punto de venta tradicionales están diseñados para minoristas y no manejan adecuadamente la complejidad de precios variables según volumen, esquemas de crédito personalizados y doble unidad de medida donde los productos se compran por caja o bulto pero se venden por kilogramo o unidad. El sistema debe adaptarse a estas necesidades específicas, calculando automáticamente precios basándose en el volumen del pedido y generando documentación apropiada.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas finales		



Necesidad	[NEC-009] Control de costos y precios variables		
Características	Los precios varían según la zona geográfica y el volumen de mayoreo. El costo de producción incluye múltiples componentes como bultos o empaques, fletes de transporte, nómina diaria del personal y gastos fijos operativos. La complejidad adicional radica en que si el precio de un producto cambia significativamente de un día para otro y la empresa no ajusta sus precios de venta proporcionalmente, puede generar pérdidas. El sistema debe gestionar esquemas de precios diferenciados según zona y volumen, calcular automáticamente los costos de producción, alertar cuando cambios en precios amenacen con generar pérdidas y facilitar ajustes rápidos de precios cuando las condiciones del mercado lo requieran.		
Prioridad	Alta	Media	Baja
Fecha de entrega	Indeterminado, pero se planea que en las etapas finales		



2.2 Características de los usuarios

Se indica aquí el tipo de usuario al que se dirige la aplicación, así como su experiencia técnica, nivel de conocimientos, etc.

Usuario	Directivos
Descripción	<p>Los dueños y directivos son cuatro personas clave con nivel técnico medio y experiencia máxima en el negocio familiar. Sus tareas se enfocan en la supervisión general de operaciones, la generación y análisis de reportes ejecutivos que proporcionen visibilidad del desempeño del negocio, la toma de decisiones estratégicas sobre dirección y crecimiento, y la gestión financiera de alto nivel.</p> <p>Tienen disponibilidad completa y utilizarán tanto computadoras como dispositivos móviles, dependiendo de dónde se encuentren en cada momento. El diseño de funcionalidades para este grupo debe priorizar visualizaciones claras de métricas clave del negocio, capacidades analíticas robustas y la posibilidad de profundizar en detalles cuando sea necesario sin perder la perspectiva general.</p>

Usuario	Administrador
Descripción	<p>Los administradores constituyen el grupo más numeroso con dieciocho personas. Su nivel técnico se caracteriza como medio-bajo, principalmente porque están acostumbrados a procesos no electrónicos y han desarrollado su experiencia laboral trabajando con métodos manuales tradicionales. Sin embargo, poseen experiencia alta en el negocio mismo, beneficiándose del hecho de que se trata de un negocio familiar con cuarenta años de operación.</p> <p>Las tareas principales de los administradores incluyen la gestión de pedidos de clientes, el control de créditos y la coordinación de cobros, la asignación de rutas entre los transportistas disponibles y la distribución de cargas entre los vehículos, la toma de decisiones sobre inventario basándose en proyecciones de demanda, y el mantenimiento de contacto con proveedores para realizar pedidos diarios. Su disponibilidad para</p>



	<p>trabajar es amplia, comenzando operaciones desde las dos de la madrugada y continuando hasta completar todas las entregas diarias.</p> <p>Utilizarán tanto computadoras para acceder a la interfaz web como dispositivos móviles para consultas rápidas y operaciones en campo. El diseño de la interfaz para este grupo debe priorizar la simplicidad y la eficiencia, minimizando el número de clics necesarios para completar tareas comunes y proporcionando ayudas contextuales que faciliten el aprendizaje del sistema.</p>
--	---

Usuario	Encargado de local
Descripción	<p>Los encargados de locales representan siete personas con nivel técnico básico y experiencia media en las operaciones del negocio. Sus tareas principales se centran en el registro de ventas en los locales físicos, la atención directa a clientes que visitan estos puntos de venta, el control del inventario específico de su ubicación y la generación de reportes diarios de venta que consoliden las transacciones realizadas.</p> <p>Trabajan en horario comercial regular y utilizarán principalmente tablets o computadoras dedicadas como punto de venta. El diseño de las funcionalidades para este grupo debe enfocarse en transacciones rápidas y precisas, con interfaces que minimicen errores durante períodos de alta demanda cuando múltiples clientes requieren atención simultánea.</p>

Usuario	Transportista
Descripción	<p>Los transportistas o choferes son tres personas con nivel técnico básico pero experiencia alta en rutas y logística operativa. Sus tareas principales incluyen consultar las rutas de entrega asignadas para cada jornada, registrar las entregas completadas y cualquier incidencia, realizar cobros de facturas pendientes y recoger nuevos pedidos de forma simultánea, y verificar que los productos cargados correspondan exactamente con lo solicitado en cada pedido.</p> <p>Su disponibilidad se concentra en el horario de entregas que típicamente inicia en la madrugada y se extiende durante la mañana. Utilizarán principalmente smartphones con la aplicación móvil, por lo que el diseño debe considerar que estarán operando frecuentemente en movimiento, posiblemente con conectividad intermitente y en condiciones que pueden no ser ideales para interacción con dispositivos táctiles.</p>



2.3 Suposiciones y dependencias

El análisis de suposiciones y dependencias resulta crucial para identificar factores externos que podrían afectar el desarrollo o la operación exitosa del sistema.

Entre las suposiciones fundamentales, consideramos que el modelo de negocio de mayoreo se mantendrá estable durante el horizonte de implementación del sistema. Los aproximadamente ciento veinte clientes diarios que conforman la base actual presentarán variaciones en sus pedidos individuales, pero el volumen global de operación permanecerá dentro de rangos predecibles que el sistema podrá manejar eficientemente.

La operación de cinco camiones que actualmente ejecuta la empresa se asume como constante o en crecimiento. No se anticipa una reducción de la flota que pudiera indicar contracción del negocio. La central de abasto mantendrá su ubicación actual y su modelo de operación, permitiendo que la empresa continúe realizando sus compras diarias en el mismo lugar con procedimientos similares a los actuales.

Respecto a la infraestructura tecnológica, asumimos disponibilidad de conectividad a internet limitada. Esta conectividad no necesita ser de alta velocidad, pero debe ser suficientemente estable para permitir operaciones transaccionales y sincronización de datos. Los usuarios tendrán acceso a dispositivos móviles con capacidad de ejecutar aplicaciones modernas, es decir computadoras dedicadas. Aunque estos dispositivos no necesitan ser de última generación, deben cumplir con requisitos mínimos de sistema operativo y capacidad de procesamiento, tales como 256 GB de almacenamiento interno y 2 GB de memoria RAM, un equipo con estas características, ronda los 2,000 pesos. Las dependencias identificadas incluyen varios factores externos críticos. La disponibilidad de infraestructura de red en las zonas de operación resulta fundamental, particularmente considerando que Los Tuxtlas incluye áreas rurales donde la cobertura de datos móviles puede ser irregular. El sistema debe diseñarse considerando operación con conectividad intermitente, implementando capacidades de sincronización cuando la conexión se restablezca.

Los proveedores de servicios de hosting y almacenamiento en la nube representan otra dependencia importante. La elección de proveedores confiables con presencia en México y cumplimiento de regulaciones locales de protección de datos será crucial para garantizar disponibilidad y seguridad de la información.

La posible integración con sistemas de la central de abasto, aunque no confirmada en esta fase, podría proporcionar beneficios adicionales como actualización automática de precios de productos o disponibilidad de inventarios de proveedores. Esta integración, si se materializara, representaría una dependencia técnica que requeriría coordinación con entidades externas.

La capacitación de usuarios en el nuevo sistema constituye una dependencia crítica para el éxito del proyecto. Dado el nivel técnico variable de los usuarios y su experiencia con procesos manuales, la estrategia de capacitación debe diseñarse cuidadosamente, considerando sesiones prácticas, material de apoyo visual y acompañamiento durante las primeras semanas de operación.

La migración de datos históricos desde los registros manuales actuales presenta desafíos particulares. Aunque la información en libretas no está estructurada formalmente, contiene conocimiento valioso sobre patrones de compra de clientes, comportamiento de pago y tendencias de demanda. La capacidad de extraer y estructurar esta información



para alimentar el sistema nuevo determinará qué tan efectivamente podrá generar análisis históricos y proyecciones desde el inicio de operaciones.

La disponibilidad de soporte técnico durante la transición y en operación normal representa otra dependencia crucial. La empresa necesitará contar con personal técnico o un proveedor de servicios que pueda responder rápidamente ante incidencias, considerando que cualquier tiempo de inactividad del sistema afectará directamente la operación diaria del negocio.

Finalmente, el presupuesto disponible para inversión en tecnología y cuentas de servicios determinará alcances específicos y posibles limitaciones. Esto incluye inversión inicial en desarrollo, adquisición de dispositivos móviles adicionales si fuera necesario, suscripciones a servicios en la nube y presupuesto para mantenimiento y mejoras continuas.

2.4 Requerimientos futuros

En esta fase inicial, el proyecto prioriza fundamentalmente la reducción de tiempos operativos y la digitalización de procesos actualmente manuales. Sin embargo, con mayor disponibilidad de tiempo por parte del equipo directivo una vez implementado el sistema, podrían surgir necesidades adicionales que representen oportunidades de expansión o mejora.

La posibilidad de expansión geográfica del negocio constituye el requerimiento futuro más probable. El propietario menciona que con más tiempo disponible podría explorar nuevos mercados o fortalecer la presencia en zonas actualmente subatendidas. Esta expansión podría requerir funcionalidad adicional en el sistema para manejar múltiples centros de distribución, coordinar inventarios entre diferentes ubicaciones y gestionar operaciones más complejas de logística.

La apertura de una central propia de distribución representaría un cambio significativo en el modelo operativo. En lugar de comprar diariamente en la central de abasto existente, la empresa podría mantener un almacén mayor con inventario más amplio, negociar directamente con productores y convertirse en proveedor para otros distribuidores. Este escenario requeriría funcionalidad extendida de gestión de almacén, control de calidad de productos, negociación con productores y gestión de ventas B2B.

La implementación de comercio electrónico para permitir que clientes realicen pedidos directamente a través de una plataforma web o aplicación móvil podría considerarse en fases futuras. Aunque actualmente el modelo opera con vendedores que toman pedidos, algunos clientes mayoristas podrían beneficiarse de la capacidad de consultar disponibilidad y precios en tiempo real, realizar pedidos fuera de horario de oficina y consultar su historial y estado de cuenta.

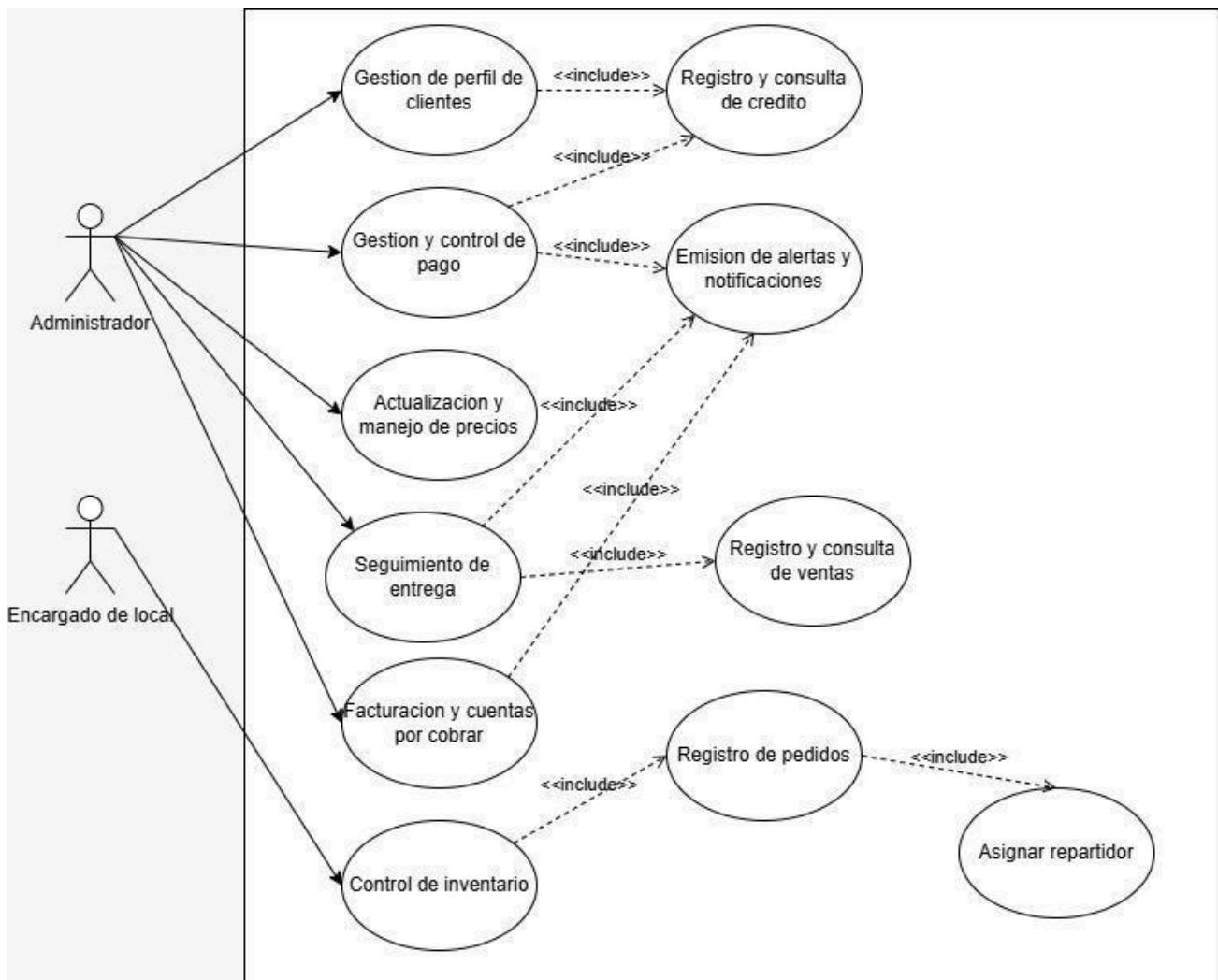
La integración con sistemas de facturación electrónica conforme evolucionen los requerimientos del SAT en México podría convertirse en necesaria. Aunque actualmente operan principalmente con notas de remisión, cambios regulatorios o crecimiento del negocio podrían hacer mandatoria la facturación electrónica, requiriendo integración con proveedores de timbrado certificados. El análisis predictivo avanzado utilizando técnicas de aprendizaje automático sobre los datos históricos acumulados podría proporcionar capacidades de proyección más sofisticadas. El sistema

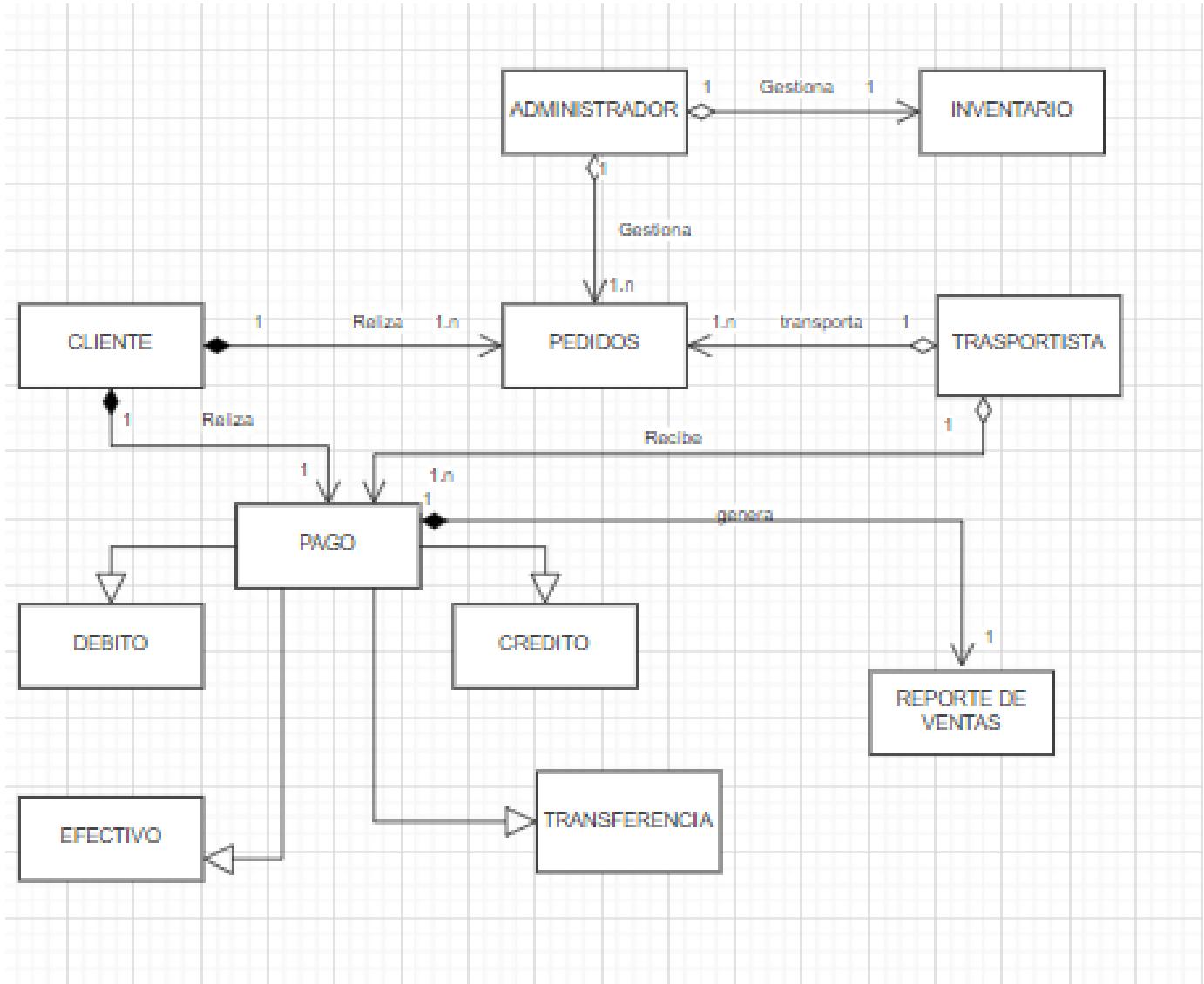


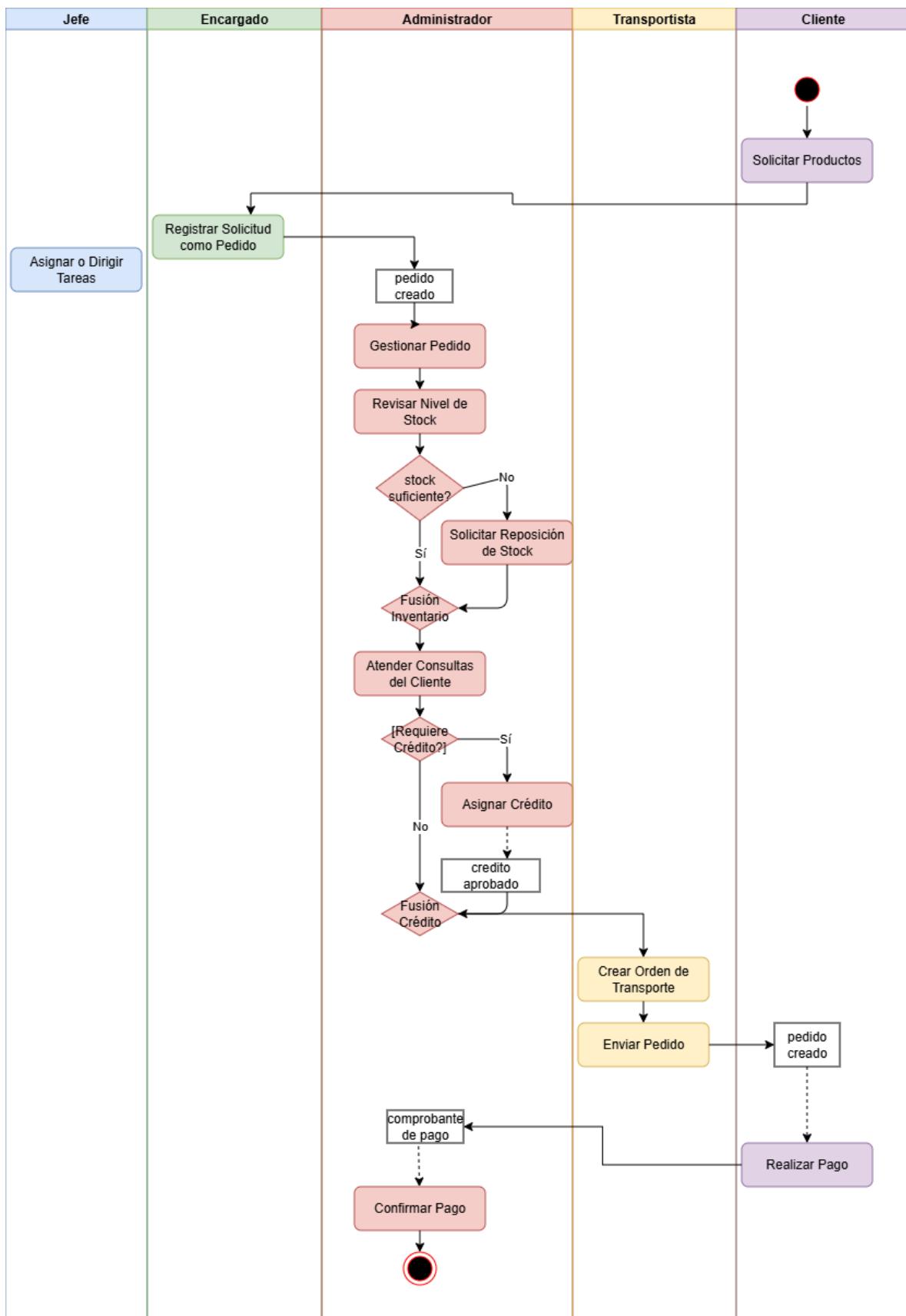
podría identificar automáticamente patrones complejos en la demanda, anticipar necesidades de clientes específicos y optimizar niveles de inventario con mayor precisión que los métodos actuales basados en reglas simples.



3 Requerimientos Funcionales









Acrónimo RF	3.1 [RF_001]
Nombre	Control de inventario
Descripción	<p>El sistema debe crear un contraste preciso entre el inventario actual disponible y las necesidades proyectadas para el día siguiente basándose en los pedidos registrados. Esta funcionalidad resulta crítica porque trabajan con productos perecederos donde mantener sobre inventario genera merma y pérdidas, mientras que quedarse sin productos impide atender la demanda de clientes.</p> <p>Debe manejar el inventario tanto por doble unidad de medida, es decir, por unidad de compra/almacenamiento (cajas, bultos, sacos) como por unidad de venta al menudeo (kilogramos, piezas, atados)</p> <p>El sistema debe convertir en ambos sentidos, desde la medida de almacenamiento hasta la medida de menudeo, ya sea de bultos a kg, de kg a bultos. De manera que se tenga un control sobre el stock</p> <p>Se debe registrar la fecha de entrada y una salida estimada(Fecha de caducidad) por lo cual, pasado de esa fecha el producto se convierte en merma.</p> <p>También, se generarán alertas en caso de que el inventario no posea instancias suficientes de un producto, de manera que siempre haya un stock mínimo asegurado.</p>



Acrónimo RF	3.2 [RF_002]
Nombre	Registro de pedidos con anticipación
Descripción	El sistema debe permitir la captura ágil de pedidos por clientes o vendedores, cargar automáticamente la lista de precios del cliente y aplicar el precio correspondiente a cada producto, incluyendo el precio de mayoreo cuando se cumpla la cantidad requerida.

Acrónimo RF	3.3 [RF_003]
Nombre	Actualización y manejo de precios
Descripción	El sistema debe permitir que el usuario responsable de la gestión de precios registre nuevos productos, modifique y actualice sus precios, así como consultar la diferencia neta entre el precio de compra y el precio de venta. Asimismo, deberá propagar estas actualizaciones a todos los puntos de venta asociados al sistema regional, permitiendo variaciones por región o configuraciones locales cuando sea necesario.



Acrónimo RF	3.4 [RF_004]
Nombre	Registro y gestión de perfiles de cliente
Descripción	El sistema deberá permitir una administración completa de los clientes mediante su clasificación en tipos de pago (Contado/Menudeo o Crédito/Mayoreo), el registro de información detallada nombre, dirección de entrega, contacto, RFC y tipo de cliente, y el seguimiento de su historial de compras. Además, deberá gestionar el límite de crédito asignado a los clientes de tipo Crédito/Mayoreo, mostrando el crédito disponible y utilizado. Estas funciones permiten aplicar correctamente esquemas de precios y condiciones de crédito, identificar patrones de compra y mantener un control financiero adecuado.

Acrónimo RF	3.5 [RF_005]
Nombre	Registro y consulta de ventas
Descripción	El sistema debe registrar las ventas con datos como: ubicación, vendedor, monto, fecha, detalles de la venta, entre otros datos, para poder facturar de manera apropiada si es requerido.



Acrónimo RF	3.6 [RF_006]
Nombre	Gestión y control de pago
Descripción	<p>Se llevará un registro de las cuentas pendientes de cobro emitiendo alertas en caso de que tengan una antiguedad de 2 semanas.</p> <p>Si se realiza un pago, ya sea parcial o total, se descontará del adeudo, de manera que el cliente pueda realizar nuevos pedidos.</p> <p>Se deben tener al menos 3 tipos de precios: Por contrato, por mayoreo y por menudeo(Precio Base)</p> <p>Se generarán reportes en formato de periodos que sean indicados por el operador. Y se dividirán por producto, establecimiento cliente o demás filtros que sean requeridos.</p> <p>Además se agregará un descuento parcial dependiendo de la cantidad de productos compradas por clientes mayoristas, donde entrarán en juego los siguientes rangos:</p> <p>monto>3 000: 5% descuento</p> <p>monto>5 000: 7% descuento</p> <p>monto> 7 000: 10% descuento</p>

Acrónimo RF	3.7 [RF_007]
Nombre	Registro y consulta de créditos
Descripción	<p>El sistema debe llevar un registro de los créditos existentes y sus correspondientes abonos, el operador, puede asignar o eliminar el crédito si lo ve necesario, además el sistema no puede permitir a un cliente más crédito del asignado, de manera que no se pueda hacer un uso excesivo del mismo.</p> <p>Se deben generar alertas en caso de que un cliente alcance el límite de crédito, si presenta un adeudo, o bien si está retrasado en algún pago.</p>



Acrónimo RF	3.8 [RF_008]
Nombre	Facturación y Gestión de cuentas por Cobrar
Descripción	<p>El sistema debe generar una nota de remisión por cada pedido entregado, la cual servirá como documento base para la creación de cuentas por cobrar. Se deberá llevar un registro de todas las cuentas pendientes. Para ello es necesario; Validar que el pedido haya sido marcado como entregado. Crear una nota de remisión con: productos, cantidades, precios, impuestos, descuentos y totales. Por último asignar un número consecutivo único</p> <p>Así mismo se elaborará un reporte que muestre qué cuentas están por vencer y cuáles están vencidas, organizadas por cliente.</p>



Acrónimo RF	3.9 [RF_009]
Nombre	Seguimiento y actualización de entrega
Descripción	<p>Una vez generado un pedido, el sistema debe enviar notificaciones sobre el estado del mismo, las que el operador va a ir marcando desde principio a fin, es decir, contará con las siguientes etapas:</p> <p>Pendiente: Recibido, pero no revisado.</p> <p>En Preparación: Se está armando y empacando en el almacén (debe descontar el stock provisionalmente).</p> <p>En Reparto/Entrega: Salió del almacén.</p> <p>Entregado/Facturado: Finalizado.</p> <p>Cancelado.</p>

Acrónimo RF	3.10 [RF_010]
Nombre	Asignación de repartidor y datos
Descripción	Por cada pedido realizado, será asignado un repartidor, que tendrá asignado, un ID, Nombre, Teléfono, Horario, Ruta y así mismo un vehículo, con su modelo, capacidad de carga y los pedidos que viajan en él, de manera que se tenga un control sobre los productos y sus estados.



Acrónimo RF	3.11 [RF_011]
Nombre	Emisión de alertas y notificaciones
Descripción	El sistema debe estar conectado a los registros de pago, crédito, ventas, pedidos y entrega de manera que genere alertas, notificaciones y recordatorios sobre los mismos, y que lleguen a todos los tipos de usuarios según corresponda, de manera que se pueda tener el seguimiento de los mismos.



Diagramas casos de uso

3.1.1 [RF_001]	Gestión de inventario	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NEC-001 y NEC-004	
Descripción	<p>El sistema debe crear un contraste preciso entre el inventario actual disponible y las necesidades proyectadas para el día siguiente basándose en los pedidos registrados. Esta funcionalidad resulta crítica porque trabajan con productos perecederos donde mantener sobre inventario genera merma y pérdidas, mientras que quedarse sin productos impide atender la demanda de clientes.</p> <p>Debe manejar el inventario tanto por doble unidad de medida, es decir, por unidad de compra/almacenamiento (cajas, bultos, sacos) como por unidad de venta al menudeo (kilogramos, piezas, atados)</p> <p>El sistema debe convertir en ambos sentidos, desde la medida de almacenamiento hasta la medida de menudeo, ya sea de bultos a kg, de kg a bultos. De manera que se tenga un control sobre el stock</p> <p>Se debe registrar la fecha de entrada y una salida estimada(Fecha de caducidad) por lo cual, pasado de esa fecha el producto se convierte en merma.</p> <p>También, se generarán alertas en caso de que el inventario no posea instancias suficientes de un producto, de manera que siempre haya un stock mínimo asegurado.</p>	
Precondición	El perfil del cliente debe existir en el sistema previamente. El catálogo de productos con precios actualizados debe estar disponible. Los esquemas de precios por tipo de cliente y zona deben estar configurados. Si el pedido es a crédito, el cliente debe tener un límite autorizado configurado en su perfil.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal		



3.1.1 [RF_001]	Gestión de inventario
	1 El administrador accede a la pestaña de inventario y este se muestra los registros de inventario
	2 Administrador Selecciona lo que desea realizar, ya sea <ul style="list-style-type: none">a. editar producto,b. agregar producto,c. borrar productod. Registro de merma todas estas acciones deben ser confirmadas
	3 El administrador establece la cantidad en stock de un determinado producto.
	4 El administrador agrega detalles del producto, como fecha de entrada y fecha estimada de salida, una descripción breve y una categoría.
	5 si a El administrador debe revisar el stock, y verificar que productos necesitan más existencias
	6 El administrador, establece un stock mínimo por producto para que cuando llegue a este nivel, se genere una alerta que notifique la necesidad de más existencias.
	7 El administrador debe registrar la merma(Si es que la hay) y el motivo correspondiente.
	8 El administrador establece los costos por unidad de compra, y tras eso, se calcula el precio unitario de forma automática
	9 El sistema calcula la utilidad neta comparando con el precio de compra.



3.1.1 [RF_001]	Gestión de inventario	
	10	El administrador debe de confirmar todos los cambios realizados por segunda vez, pues así tiene oportunidad de corregir errores accidentales.
Postcondición	El inventario debe poseer datos completos, no dejar ningún producto con datos faltantes, tener existencias suficientes y que no generen merma, de manera que se optimice el flujo de entrada y salida	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la fecha de salida es anterior a la fecha de entrada, generará una ventana donde solicite insertar una fecha válida
	4	El sistema ofrece la opción de ajustar la cantidad solicitada si durante el registro se detecta que un producto específico no tiene inventario suficiente disponible
	8	En caso de que un producto sea inexistente, el sistema mostrará la opción para crearlo
Comentarios	Aunque los pedidos se registran con un día de anticipación según el modelo operativo actual, el sistema debe tener flexibilidad para registrar pedidos urgentes para entrega el mismo día, marcándose apropiadamente para que reciban prioridad en la preparación	



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO

Diagrama de Casos de Uso

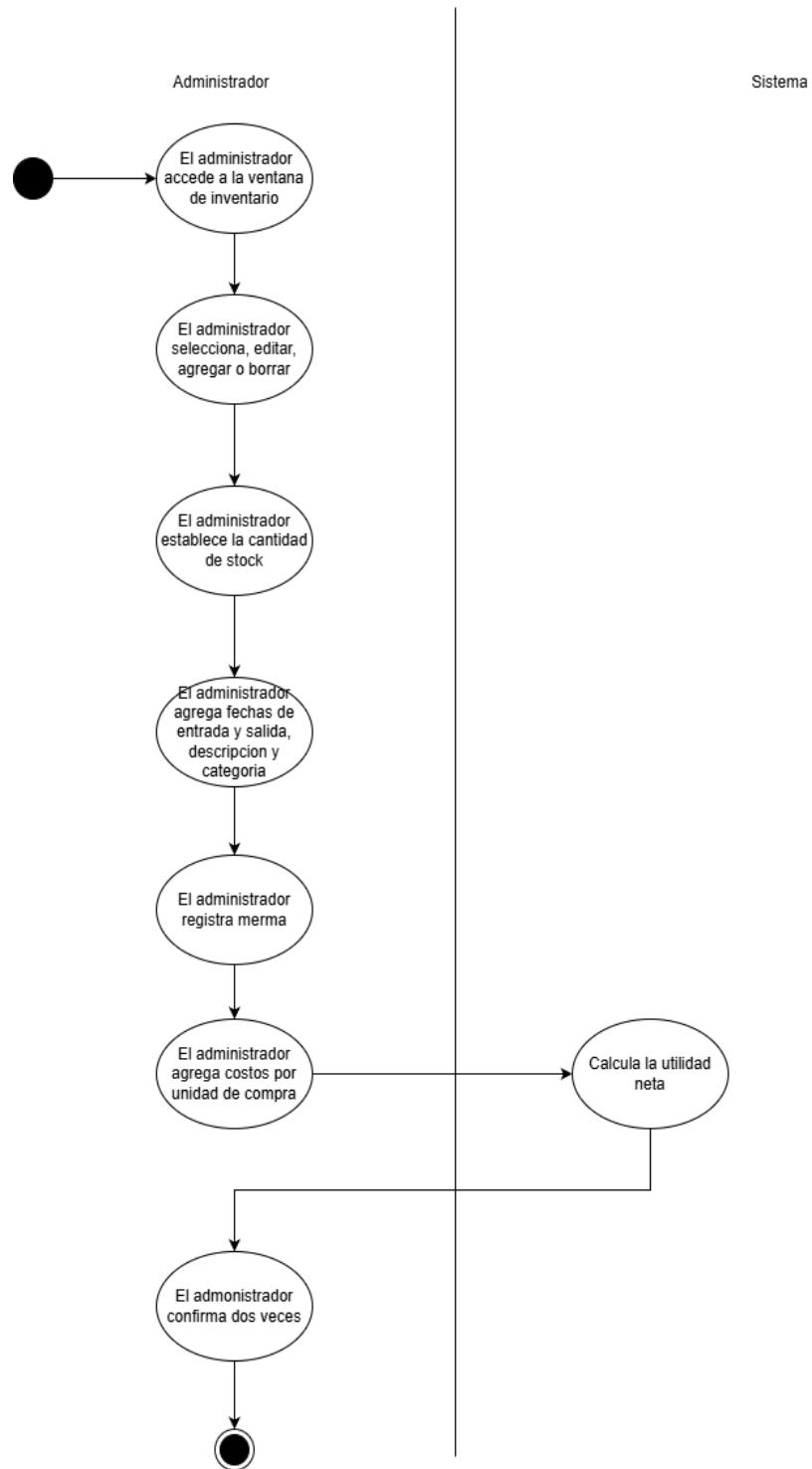


Diagrama de casos de Uso del requerimiento





Diagrama de Actividades





3.2.1 [RF_002]	Registro de pedidos con anticipación	
Actor Principal	Administrador, Operadores	
Objetivos asociados	NEC-007, NEC-008, NEC-009	
Descripción	El sistema debe permitir la captura ágil de pedidos por clientes o vendedores, cargar automáticamente la lista de precios del cliente y aplicar el precio correspondiente a cada producto, incluyendo el precio de mayoreo cuando se cumpla la cantidad mínima requerida.	
Precondición	Los perfiles de clientes deben tener configurados sus límites de crédito y condiciones de pago. De manera que el proceso salte el registro de esos datos y se puedan registrar el detalle de los pedidos.	
Secuencia Normal para Registro de abono	Paso	Acción
	1	El encargado abre la ventana de elaboración de pedidos con su usuario
	2	El encargado registra los pedidos y cantidades requeridas por el cliente.
	3	El encargado procesa el pago por el método preferencial del cliente, además si el cliente lo desea, puede dar un abono inicial.
	4	El sistema emite un ticket con los detalles del pedido, y conserva una copia por si se requiere más adelante.
	5	El encargado completa el proceso de registro, y envía los detalles a través del sistema.



Secuencia Normal para Consulta de estado de cuenta	6	El pedido es recibido por otros operadores que lo arman según lo que se indique en el detalle de pedido, que permite prepararlo para su posterior envío
	7	El pedido entra en reparto, y posteriormente es entregado, creando una notificación de recibo, con información del repartidor, vehículo y el receptor del pedido.
	9	
	10	
	11	
	12	
	Postcondición	
	Se requiere confirmación manual por parte de un administrador para confirmar y confirmar el estatus del pedido	
	Paso	Acción
	3	El sistema genera una alerta al vendedor indicando la situación si un cliente intenta realizar un pedido nuevo pero tiene cuentas vencidas
Secuencia alternativa	4	El ticket puede ser enviado directamente al correo del cliente en caso de no requerir un ticket físico
	3,4,5	En caso de que un dato sea erróneo, o que exista un dato faltante, se creará una alerta con detalles del error, que el encargado deberá solucionar

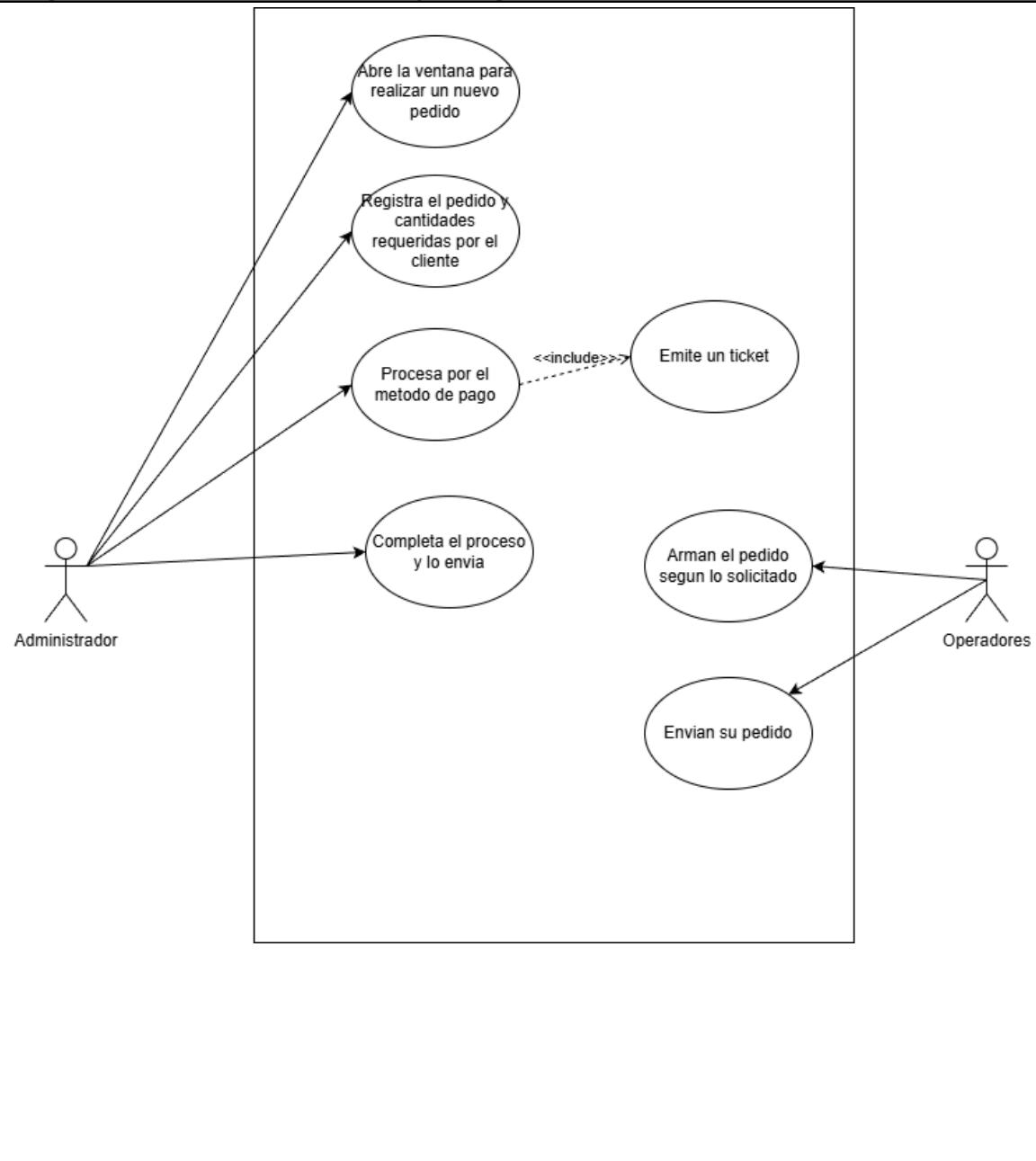


Comentarios

En caso de ser requerido, se establecerá una función de compra periódica, que repita los productos y cantidades, y el pedido en periodos que establezca el cliente.



Diagrama de Casos de Uso secuencia para registro de abono

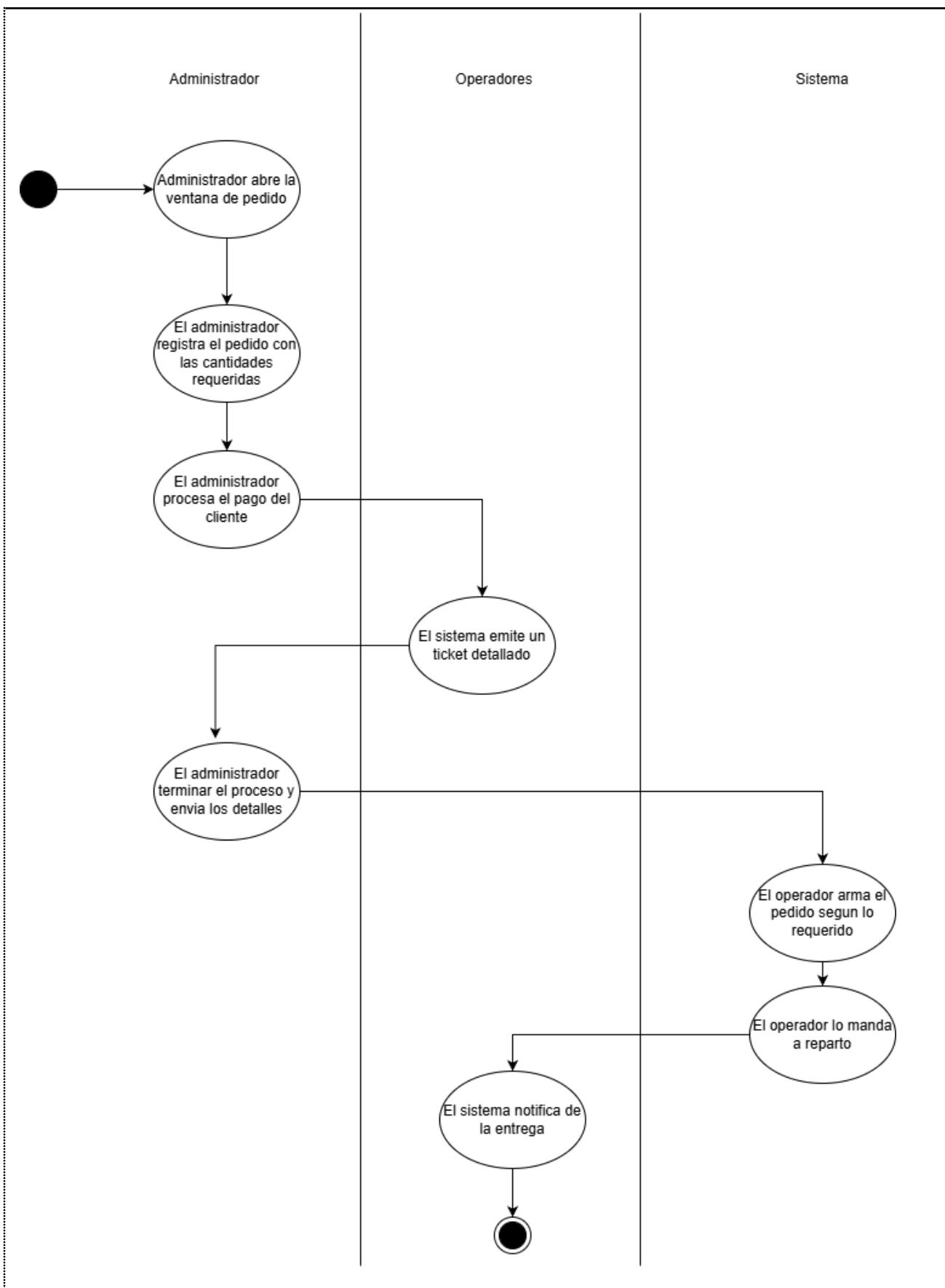




BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO

Diagrama de Actividades consulta estado de cuenta





BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO

--



3.3.1 [RF_003]	Actualización y manejo de precios	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NEC-004	
Descripción	<p>El sistema debe permitir que el usuario responsable de la gestión de precios registre nuevos productos, modifique y actualice sus precios, así como consultar la diferencia neta entre el precio de compra y el precio de venta.</p> <p>Asimismo, deberá propagar estas actualizaciones a todos los puntos de venta asociados al sistema regional, permitiendo variaciones por región o configuraciones locales cuando sea necesario.</p>	
Precondición	El usuario esté autenticado con un rol autorizado para gestionar precios, que existan productos registrados en el sistema y que haya una conexión activa y funcional a la base de datos de productos y precios. Además, la configuración regional, como moneda e impuestos, debe estar correctamente establecida para reflejar los precios en cada punto de venta. También es necesario que el usuario tenga los permisos adecuados para acceder y modificar la información de precios. Estas condiciones garantizan que el sistema esté en un estado correcto para realizar las acciones de manera segura y eficiente.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador accede a la función de "Actualización y manejo de precios" en el sistema.
	2	El sistema muestra una interfaz para registrar nuevos productos o modificar los precios de los productos existentes.



	3	El usuario selecciona la opción para registrar un nuevo producto o busca un producto existente para modificar su precio.
	4	Si registra un nuevo producto, el usuario introduce la información requerida, incluyendo el nombre, descripción, precio de compra y precio de venta
	5	Si modifica un producto existente, el usuario actualiza el precio de compra y/o el precio de venta.
	6	El sistema calcula y muestra la diferencia neta entre el precio de compra y el precio de venta.
	7	El usuario confirma los cambios y guarda la información.
	8	El sistema propaga automáticamente estas actualizaciones a todos los puntos de venta asociados al sistema regional.
	9	El sistema permite variaciones por región o configuraciones locales si es necesario.
	10	El sistema confirma que la actualización se ha realizado correctamente.
Postcondición	Tras la actualización y manejo de precios, los precios de los productos quedan actualizados en el sistema, con la diferencia entre compra y venta calculada y registrada. Las actualizaciones se propagan a los puntos de venta regionales, aplicando variaciones locales si es necesario. El sistema registra un historial de cambios con el usuario y la fecha, y el usuario recibe confirmación de la actualización exitosa.	
excepciones	Paso	Acción
	1	Error de conexión a la base de datos.

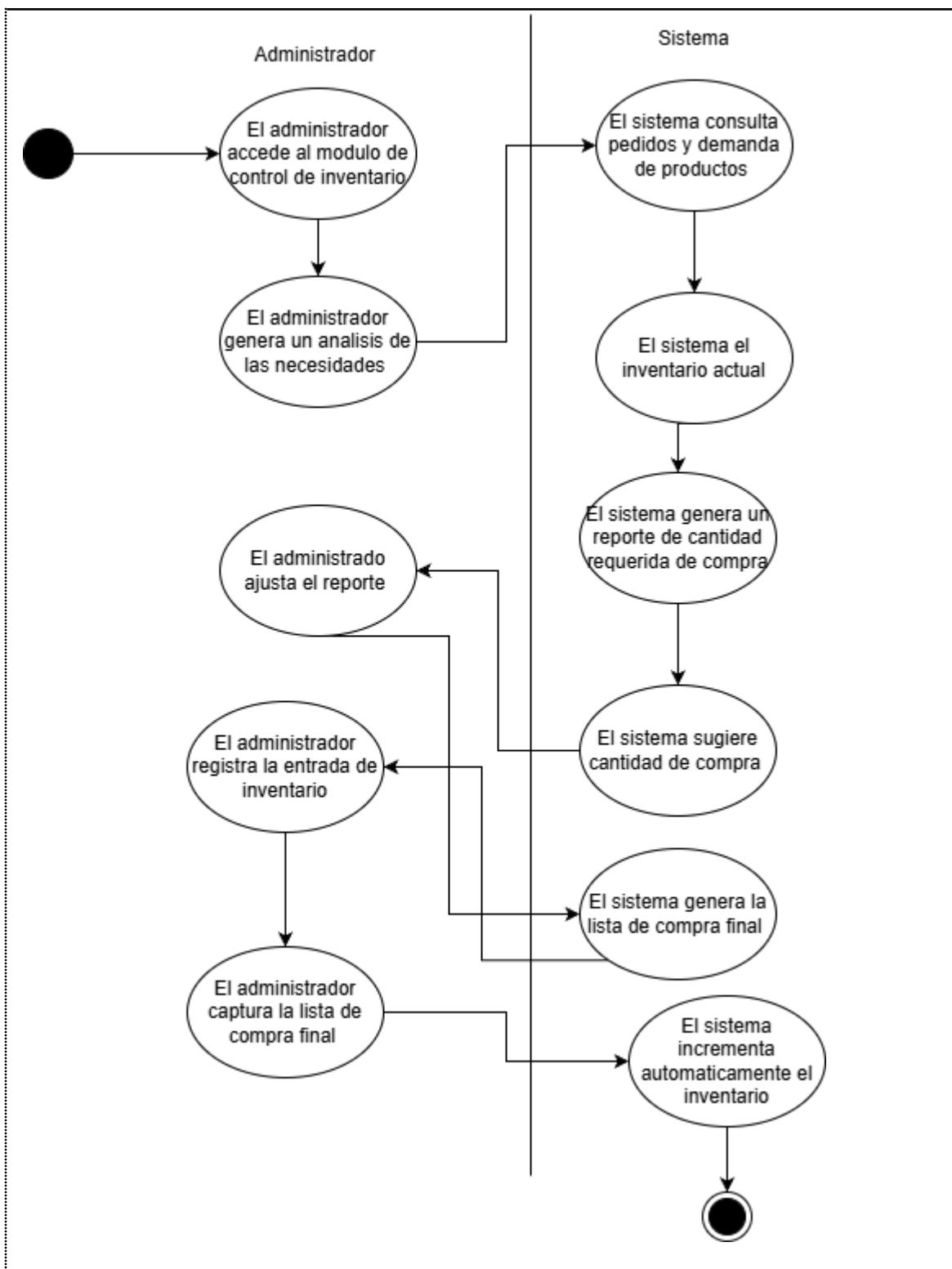


	4	Datos ingresados inválidos o incompletos.
	1	Usuario sin permisos para modificar precios.
	5	Producto a modificar no existente.
Comentarios	Este caso de uso es clave para la precisión y consistencia de precios. Validaciones robustas y auditoría de cambios son esenciales para prevenir errores y mantener la transparencia.	

Diagrama de Casos de Uso



Diagrama de Actividades





--

3.4.1 [RF_004]	Registro y gestión de perfiles de clientes
Actor Principal	Administrador
Objetivos asociados	NEC-002, NEC-003
Descripción	<p>El sistema deberá permitir una administración completa de los clientes mediante su clasificación en tipos de pago (Contado/Menudeo o Crédito/Mayoreo), el registro de información detallada nombre, dirección de entrega, contacto, RFC y tipo de cliente, y el seguimiento de su historial de compras. Además, deberá gestionar el límite de crédito asignado a los clientes de tipo Crédito/Mayoreo, mostrando el crédito disponible y utilizado. Estas funciones permiten aplicar correctamente esquemas de precios y condiciones de crédito, identificar patrones de compra y mantener un control financiero adecuado.</p>



Precondición	El sistema debe estar en funcionamiento, con la base de datos de clientes inicializada y accesible, los parámetros de configuración definidos, y el usuario autenticado y autorizado. Adicionalmente, debe existir la estructura de datos necesaria y al menos un registro de cliente.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	El usuario ingresa sus credenciales y se autentica en el sistema para acceder a las funcionalidades.
	2	Una vez autenticado, el usuario navega al módulo específico para la administración de clientes.
	3	El usuario elige la acción a realizar: crear un nuevo perfil de cliente, modificar uno existente o simplemente consultar la información.
	4	Si se crea un nuevo perfil, se capturan los datos esenciales: nombre completo, dirección de entrega, información de contacto, Registro Federal de Contribuyentes (RFC), tipo de cliente y modalidad de pago (contado, menudeo o crédito/mayoreo).
	5	Se registra el historial de compras del cliente, incluyendo fechas, montos y productos adquiridos (si aplica).
	6	Para clientes de crédito/mayoreo, se establece y gestiona el límite de crédito asignado.



	7	El sistema muestra de forma clara y detallada el crédito disponible y utilizado por el cliente.
	8	Se aplican los esquemas de precios y condiciones de crédito que corresponden al tipo de cliente y sus acuerdos específicos.
	9	El sistema analiza los patrones de compra del cliente para ofrecer promociones personalizadas o condiciones especiales.
	10	Se mantiene un control financiero adecuado y detallado, basado en la información completa del cliente y su historial de transacciones
Postcondición	Tras la gestión del perfil, los datos del cliente se guardan correctamente en la base de datos, quedando disponibles para futuras consultas. El usuario recibe una confirmación de la operación realizada y se actualizan los registros financieros correspondientes.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Un usuario intenta modificar el perfil de un cliente pero no tiene los permisos necesarios para realizar dicha acción. El sistema deniega el acceso y muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene autorización para modificar el perfil del cliente.
	4	Durante el ingreso de datos del cliente, el usuario omite campos obligatorios como el nombre o el RFC. El sistema muestra un mensaje de error indicando los campos faltantes y no permite continuar hasta que se completen.



	6	Al intentar asignar un límite de crédito a un cliente de crédito/mayoreo, el sistema detecta que el cliente ya tiene un límite asignado que supera el máximo permitido. El sistema muestra una advertencia y requiere autorización adicional o la modificación del límite existente antes de proceder.
Comentarios		Las excepciones son cruciales para mantener la integridad y seguridad de los datos en el sistema de gestión de perfiles de clientes. Al detectar y manejar errores como datos incompletos, límites de crédito excedidos o falta de autorización, se previenen inconsistencias y accesos no autorizados, asegurando la fiabilidad de la información

Diagrama de Casos de Uso

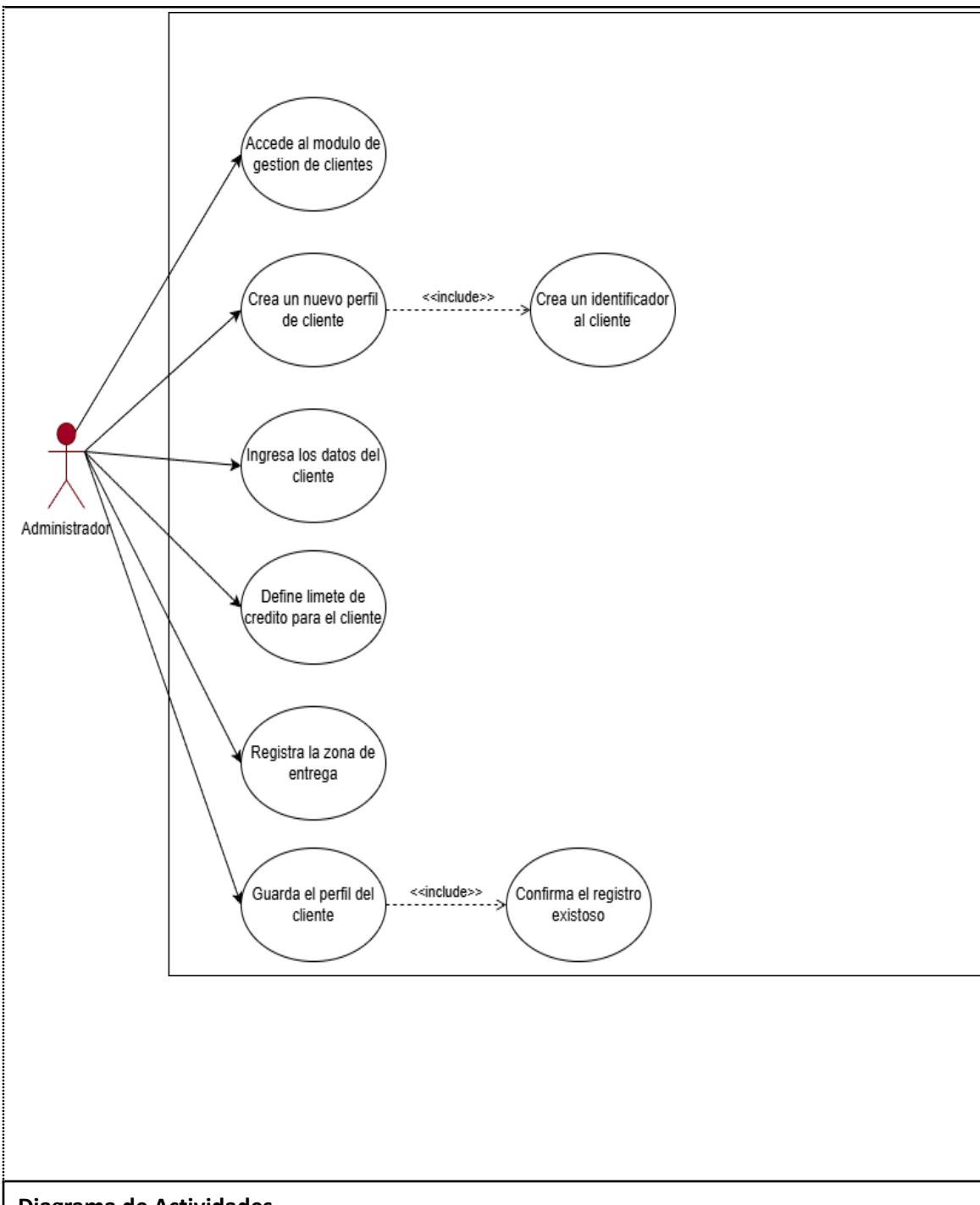
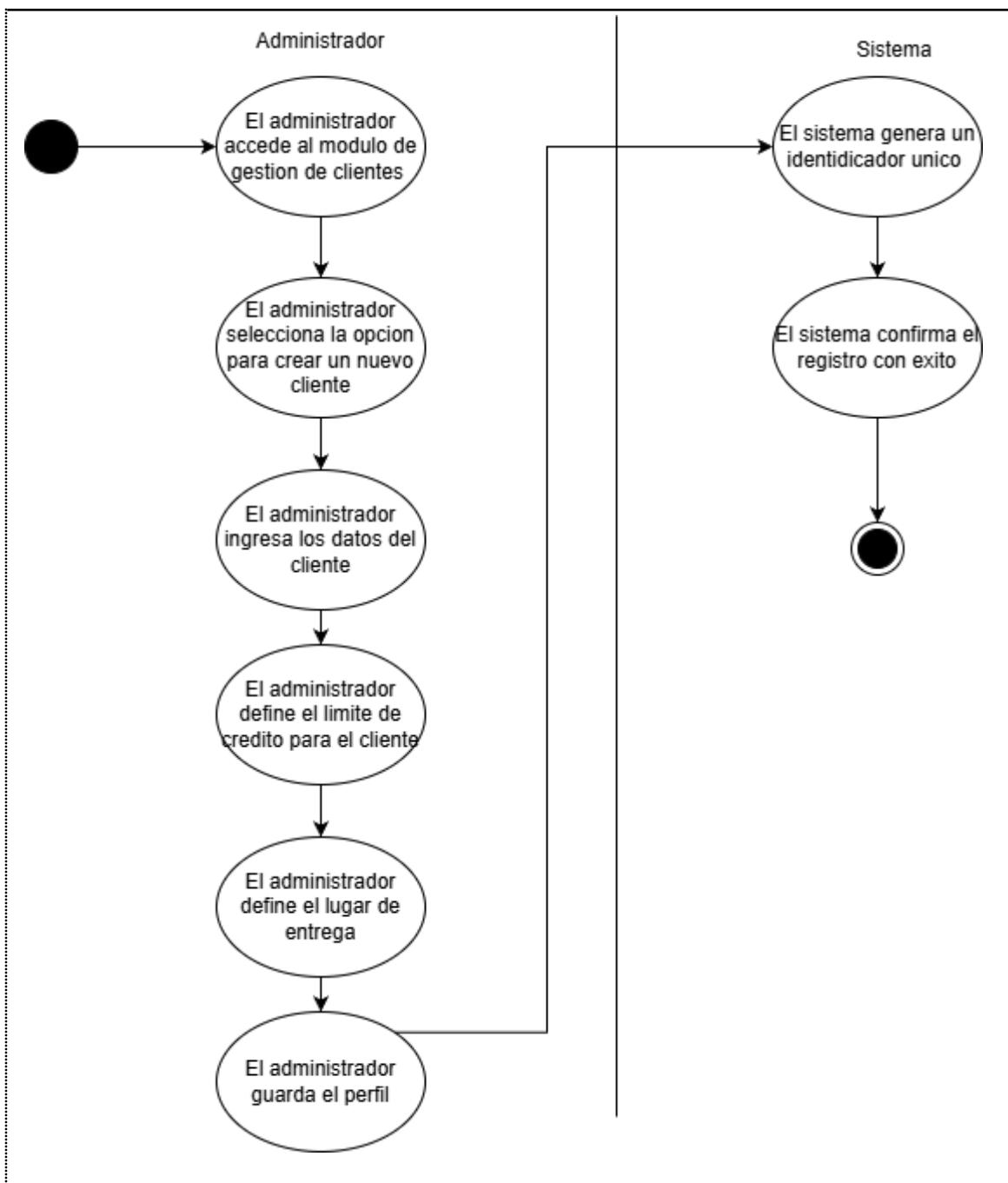


Diagrama de Actividades





BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO



3.5.1 [RF_005]	Registro y consulta de ventas	
Actor Principal	Encargado	
Objetivos asociados	NEC-004, NEC-008, NEC-009	
Descripción	<p>El sistema debe registrar las ventas con datos como: ubicación, vendedor, monto, fecha, detalles de la venta, entre otros datos, para poder facturar de manera apropiada si es requerido.</p>	
Precondición	El encargado, debe prestar especial atención al registrar los datos de la venta.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	El encargado revisa los datos de venta de los productos, precios y subtotales
	2	El encargado abre el sistema y se dirige al dashboard donde registra pedidos
	3	En ese apartado, registra los detalles, y cierra la pestaña.
	4	Se emite una factura y se entrega al cliente
	5	El sistema guarda la información de la venta en la base de datos
	6	El sistema muestra un mensaje de confirmación con el número de venta generado
	7	El encargado puede imprimir la factura o continuar con otra operación
Postcondición	La venta quedó registrada en el sistema con todos sus detalles (productos, precios, subtotales, fecha, cliente) y está disponible para futuras consultas y reportes.	
Excepciones	Paso	Acción

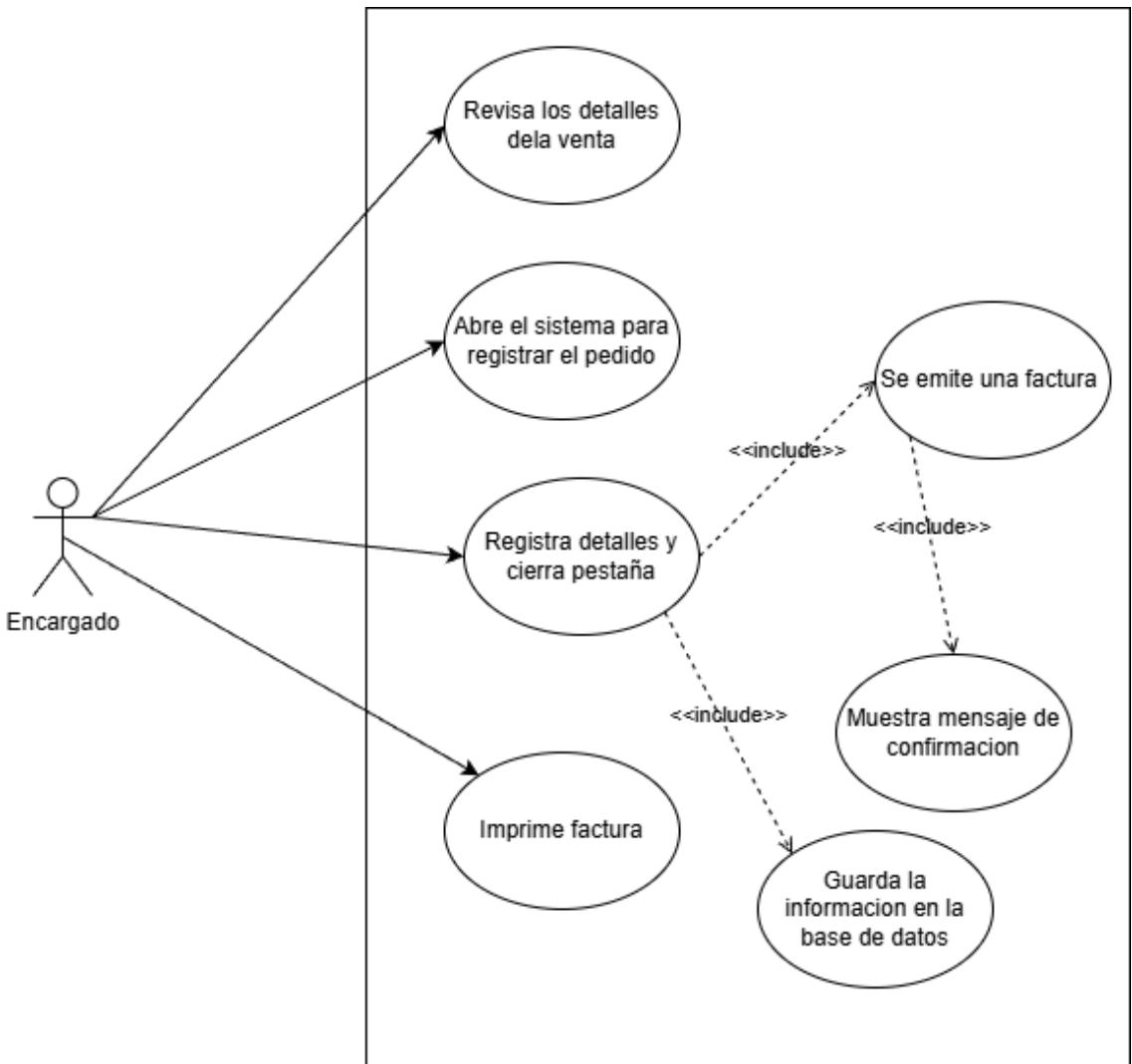


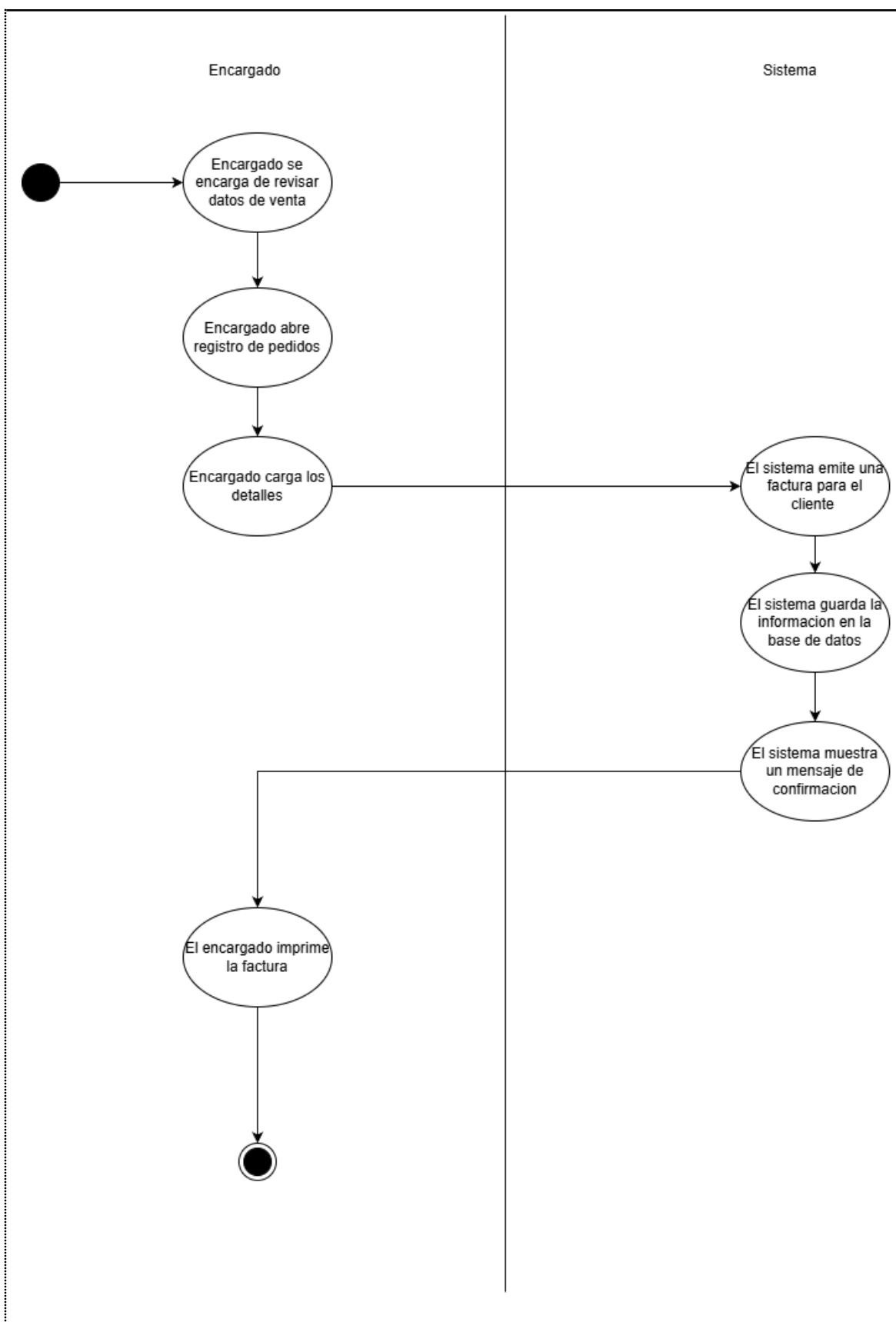
	2	Si los datos de la venta están incompletos o son inválidos, el sistema muestra un mensaje de error y solicita corregir la información antes de continuar
	3	Si el encargado cancela la operación, el sistema descarta los datos ingresados y regresa al dashboard principal
	5	Si ocurre un error al guardar en la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error y permite reintentar la operación
Comentarios	Si es posible, este proceso debe automatizarse para ahorrar tiempo y recursos.	



Diagrama de Casos de Uso de recordatorio

Diagrama de Actividades de recordatorio







--

3.6.1 [RF_006]	Gestión y control de pago
Actor Principal	Administrador
Objetivos asociados	NEC-006, NEC-007, NEC-008, NEC-009
Descripción	<p>Se llevará un registro de las cuentas pendientes de cobro emitiendo alertas en caso de que tengan una antiguedad de 2 semanas.</p> <p>Si se realiza un pago, ya sea parcial o total, se descontará del adeudo, de manera que el cliente pueda realizar nuevos pedidos.</p> <p>Se deben tener al menos 3 tipos de precios: Por contrato, por mayoreo y por menudeo(Precio Base)</p> <p>Se generarán reportes en formato de periodos que sean indicados por el operador. Y se dividirán por producto, establecimiento cliente o demás filtros que sean requeridos.</p> <p>Además se agregará un descuento parcial dependiendo de la cantidad de productos compradas por clientes mayoristas, donde entrarán en juego los siguientes rangos:</p> <p>monto>3 000: 5% descuento</p> <p>monto>5 000: 7% descuento</p> <p>monto> 7 000: 10% descuento</p>



Precondición	Antes de implementar el sistema de gestión y control de pagos, es esencial que la empresa disponga de una base de datos de clientes completa y actualizada, un catálogo de productos detallado con precios por contrato, mayoreo y menudeo, una definición clara de los rangos de descuento para clientes mayoristas, la infraestructura tecnológica adecuada y personal capacitado para operar y mantener el sistema.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Se realiza una venta a un cliente, ya sea por contrato, mayoreo o menudeo, y se registra en el sistema.
	2	El sistema genera automáticamente una cuenta por cobrar para el cliente, con la fecha de vencimiento correspondiente.
	3	El sistema monitorea continuamente las cuentas pendientes de cobro.
	4	Si una cuenta por cobrar tiene una antigüedad de dos semanas, el sistema emite una alerta para notificar al personal encargado.
	5	El cliente realiza un pago, ya sea parcial o total, a través de los medios disponibles.
	6	El personal encargado registra el pago en el sistema.



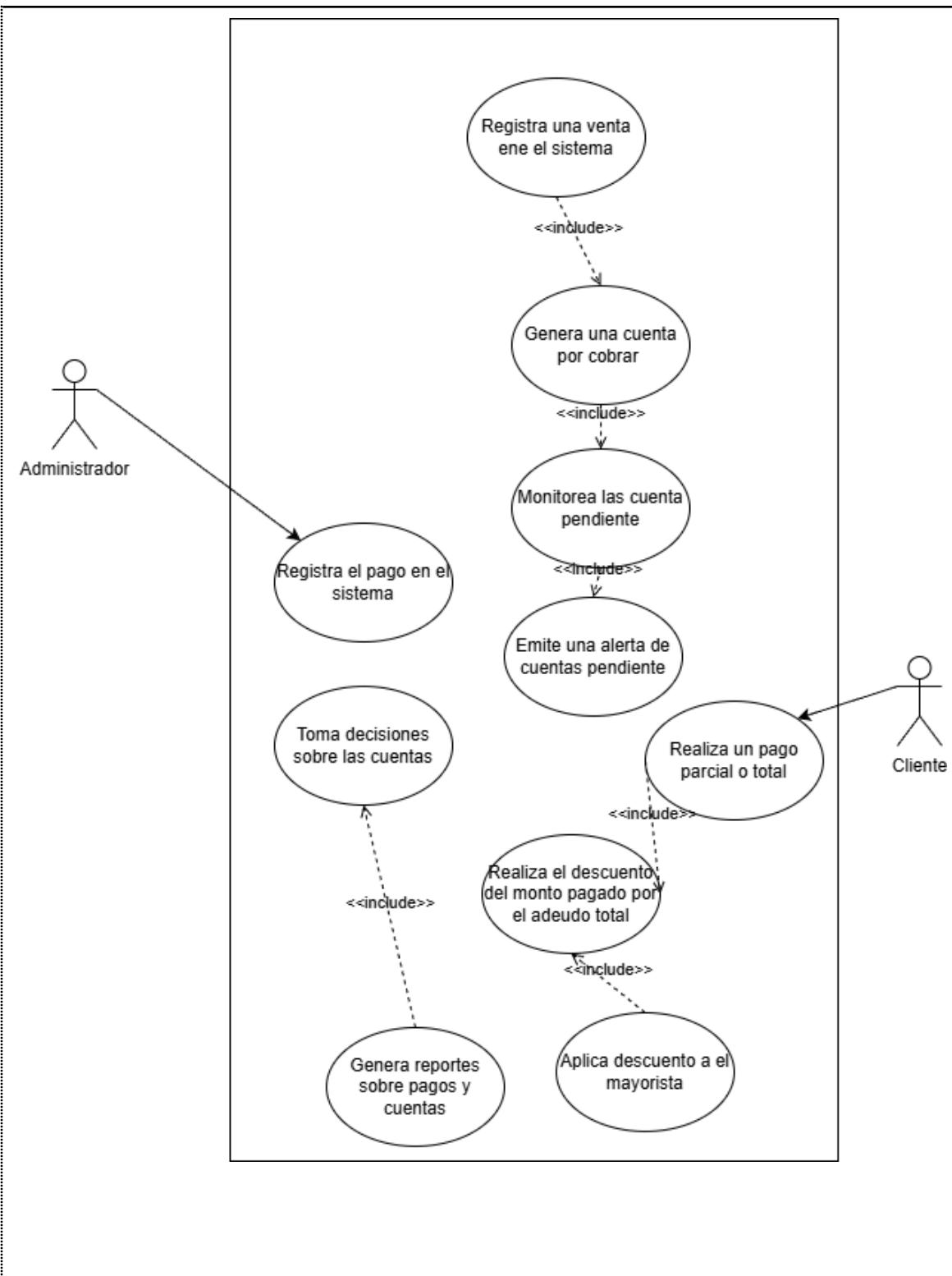
	7	El sistema descuenta automáticamente el monto pagado del adeudo total del cliente.
	8	Si el cliente es mayorista y cumple con los requisitos de cantidad de productos comprados, el sistema aplica automáticamente el descuento correspondiente.
	9	El sistema genera reportes periódicos sobre las cuentas por cobrar, pagos recibidos, descuentos aplicados y otros datos relevantes, según los parámetros definidos por el operador.
	10	El personal encargado analiza la información contenida en los reportes para tomar decisiones informadas sobre la gestión de pagos y la relación con los clientes.
Postcondición	Después de implementar el sistema de gestión y control de pagos, se asegura que las cuentas por cobrar estén actualizadas, se emitan alertas oportunas, se generen reportes precisos, se cumplen las políticas de descuento y la información esté disponible para el personal autorizado.	
Excepciones	Paso	Acción
	6	El pago realizado por el cliente es rechazado por el banco o la entidad financiera. El sistema registra el rechazo del pago, notifica al personal encargado y revierte la actualización del adeudo. Se contacta al cliente para informar sobre el rechazo y solicitar un nuevo pago.

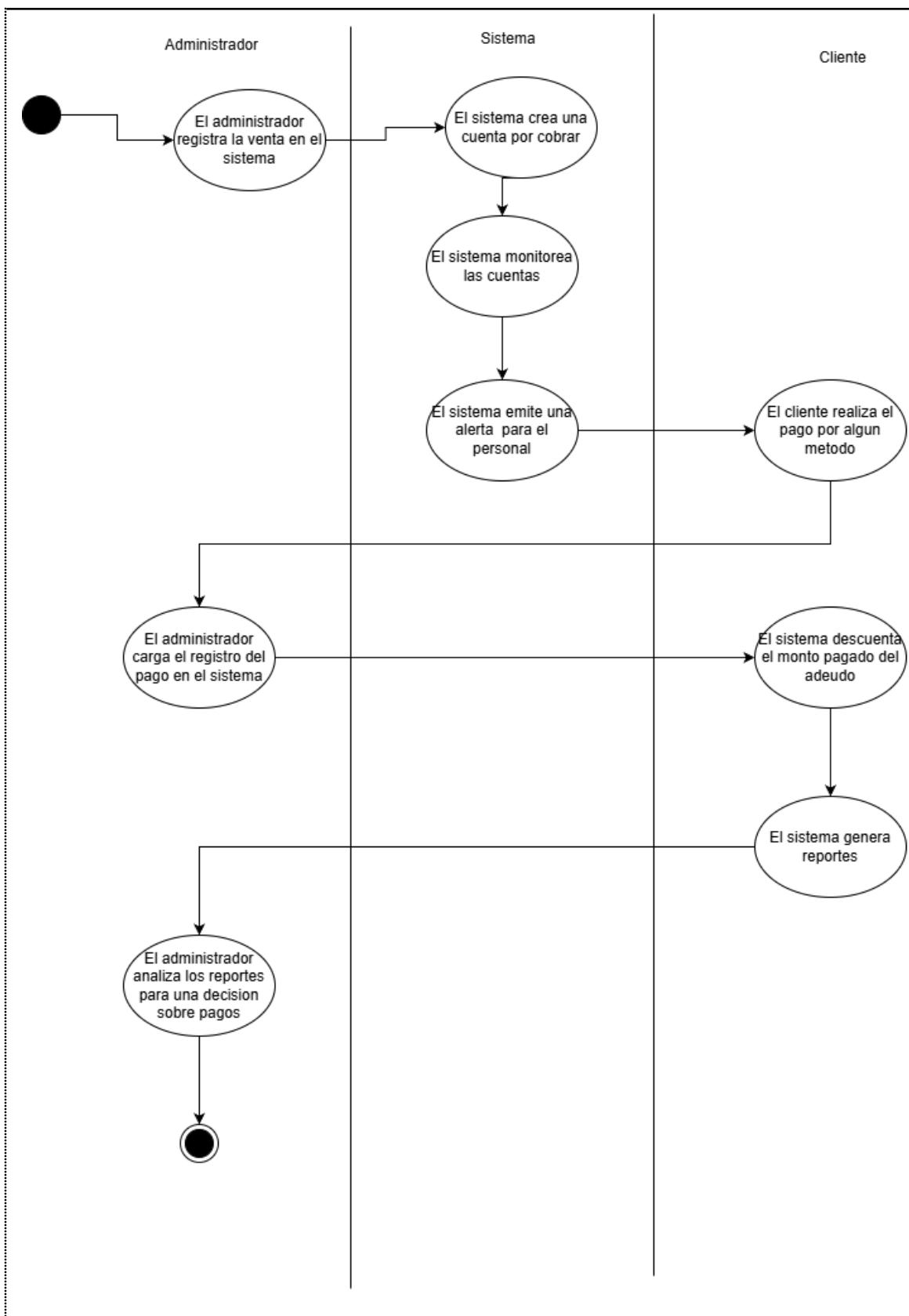


	7	El monto pagado por el cliente no coincide con el monto registrado en el sistema o en la factura. El sistema registra la discrepancia, notifica al personal encargado y suspende la actualización del adeudo. Se investiga la causa de la discrepancia y se ajusta el adeudo según corresponda.
	8	El cliente es mayorista, pero no cumple con los requisitos de cantidad de productos comprados para ser elegible para el descuento. El sistema verifica la elegibilidad del cliente para el descuento y, al no cumplir con los requisitos, no aplica el descuento. Se notifica al personal encargado y se mantiene el adeudo original.
Comentarios	El proceso de gestión y control de pagos es fundamental para asegurar la salud financiera de la empresa. Al implementar un sistema que automatice y controle este proceso, se minimizan los errores, se agilizan las operaciones y se facilita la toma de decisiones informadas. Es importante que el sistema sea capaz de manejar excepciones y adaptarse a diferentes situaciones para garantizar la precisión de la información y el cumplimiento de las políticas de la empresa.	

Diagrama de Casos de Uso de recordatorio

Diagrama de Actividades de recordatorio







3.7.1 [RF_007]	Registro y consulta de créditos	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NEC-004, NEC-008, NEC-009	
Descripción	<p>El sistema debe llevar un registro de los créditos existentes y sus correspondientes abonos, el operador, puede asignar o eliminar el crédito si lo ve necesario, además el sistema no puede permitir a un cliente más crédito del asignado, de manera que no se pueda hacer un uso excesivo del mismo.</p> <p>Se deben generar alertas en caso de que un cliente alcance el límite de crédito, si presenta un adeudo, o bien si está retrasado en algún pago.</p>	
Precondición	Antes de iniciar el proceso de gestión y control de pagos, es necesario que se haya registrado la venta y generado la cuenta por cobrar correspondiente en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
Normal	1	El sistema monitorea continuamente las cuentas por cobrar pendientes.
	2	Si una cuenta por cobrar alcanza la antigüedad definida (por ejemplo, dos semanas), el sistema emite una alerta.
	3	Se recibe el pago del cliente a través de los medios disponibles.
	4	El pago se registra en el sistema, indicando el monto y la fecha de recepción.
	5	Si el cliente es elegible para un descuento (por ejemplo, por volumen de compra), se aplica el descuento correspondiente.



	6	La cuenta por cobrar se actualiza, reflejando el pago recibido y el descuento aplicado (si aplica).
	7	Se generan reportes periódicos sobre las cuentas por cobrar, los pagos recibidos y los descuentos aplicados.
Postcondición	Después de completar el proceso de gestión y control de pagos, se garantiza que la cuenta por cobrar correspondiente ha sido actualizada con el pago recibido y cualquier descuento aplicable, y que se han generado los reportes necesarios para el seguimiento y análisis de las cuentas por cobrar.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	El cliente realiza un pago parcial, es decir, un monto menor al total adeudado. El sistema registra el pago parcial, actualiza el saldo pendiente de la cuenta por cobrar y mantiene la cuenta activa para el seguimiento del saldo restante.
	4	El cliente realiza un pago mayor al total adeudado. El sistema registra el pago en exceso, actualiza la cuenta por cobrar a un saldo cero y genera un crédito a favor del cliente para futuras compras o reembolsos.
	5	Se detecta un error en la aplicación del descuento, ya sea por un cálculo incorrecto o por la aplicación de un descuento no autorizado. El sistema revierte la aplicación del descuento erróneo, notifica al personal encargado para su corrección y aplica el descuento correcto (si corresponde).
Comentarios	La gestión y control de pagos son clave para la estabilidad financiera. Un proceso bien definido asegura pagos oportunos, minimiza riesgos y optimiza el flujo de efectivo. Debe ser flexible para adaptarse a diversas situaciones y garantizar la satisfacción del cliente.	



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO

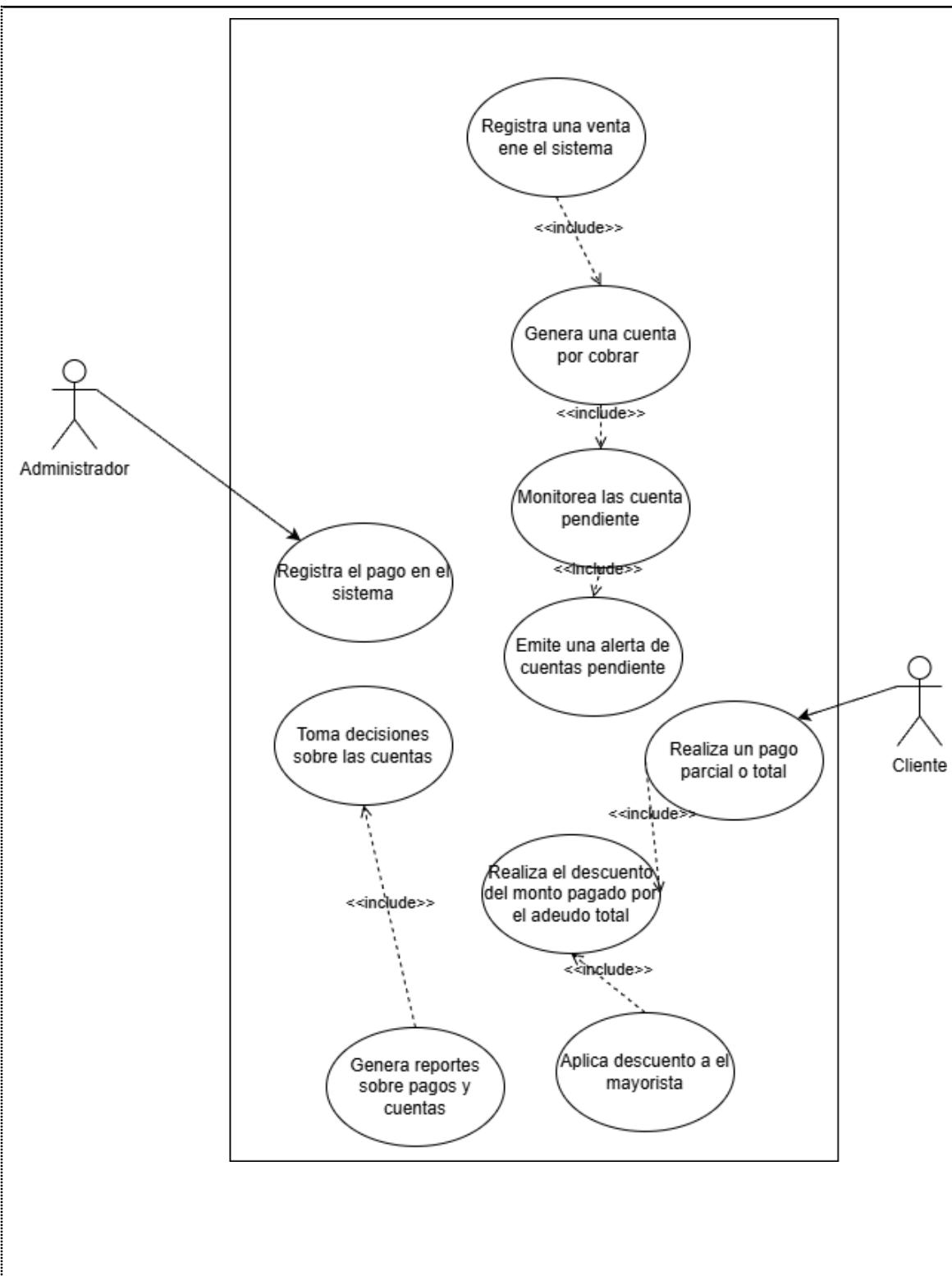


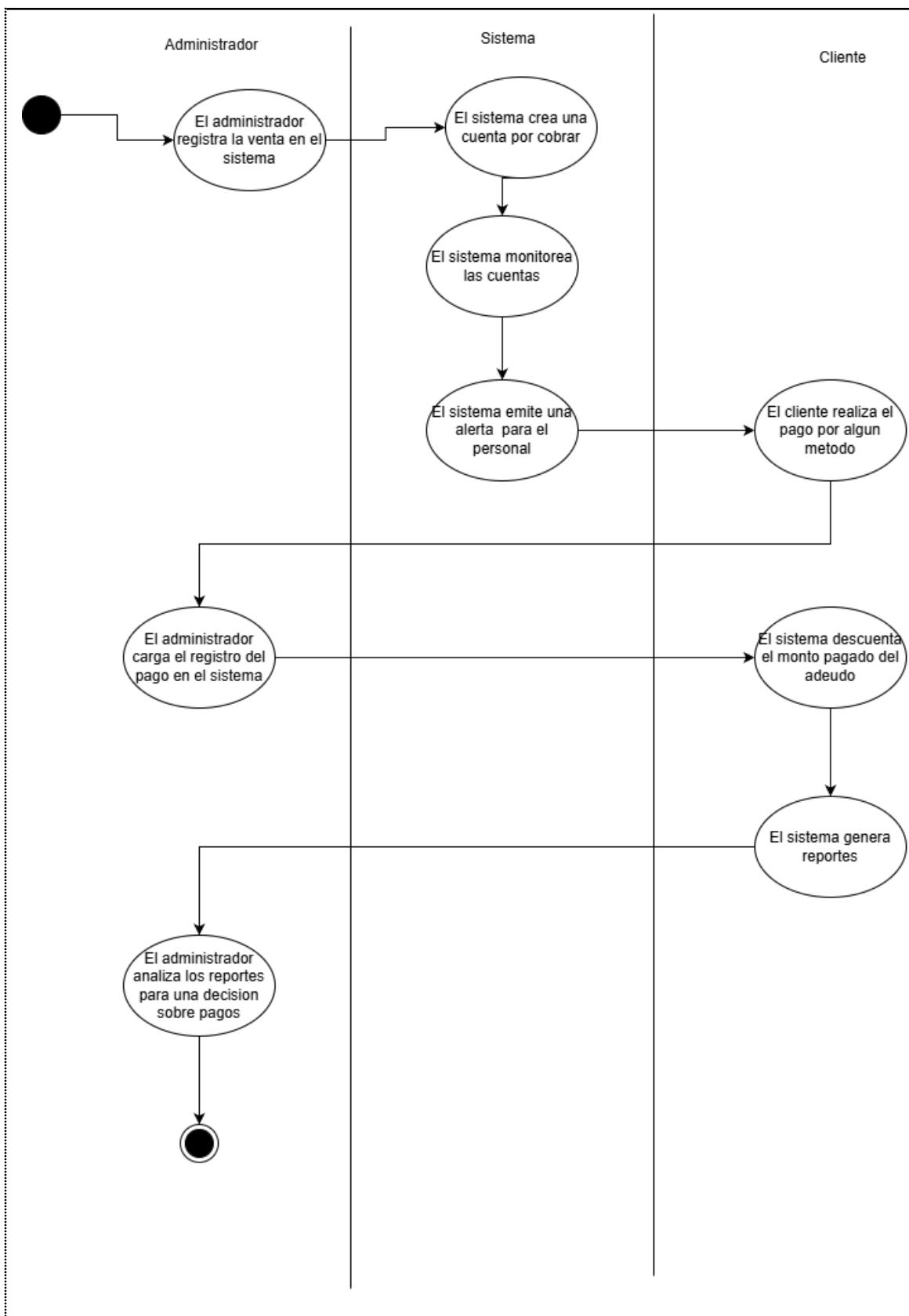
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO

Diagrama de Casos de Uso de recordatorio

Diagrama de Actividades de recordatorio







3.8.1 [RF_008]	Facturación y Gestión de cuentas por Cobrar	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NEC-002, NEC-007	
Descripción	<p>El sistema debe generar una nota de remisión por cada pedido entregado, la cual servirá como documento base para la creación de cuentas por cobrar. Se deberá llevar un registro de todas las cuentas pendientes. Para ello es necesario; Validar que el pedido haya sido marcado como entregado. Crear una nota de remisión con: productos, cantidades, precios, impuestos, descuentos y totales. Por último asignar un número consecutivo único</p> <p>Así mismo se elaborará un reporte que muestre qué cuentas están por vencer y cuáles están vencidas, organizadas por cliente.</p>	
Precondición	Los datos deben estar completos y en regla, de manera que se facilite la gestión de los mismos	
Secuencia	Paso	
Normal	1	El administrador debe acceder a la pestaña de clientes
	2	El administrador revisa el estado crediticio del cliente
	3	El administrador verifica los pagos recibidos con los pagos acreditados
	4	El sistema notifica al cliente los pagos pendientes 5 días antes de su vencimiento
	5	El sistema emite recordatorios de pago para administrador y cliente.
	6	El sistema muestra primero a los clientes con pagos atrasados
	7	El sistema realiza el cobro y actualiza datos

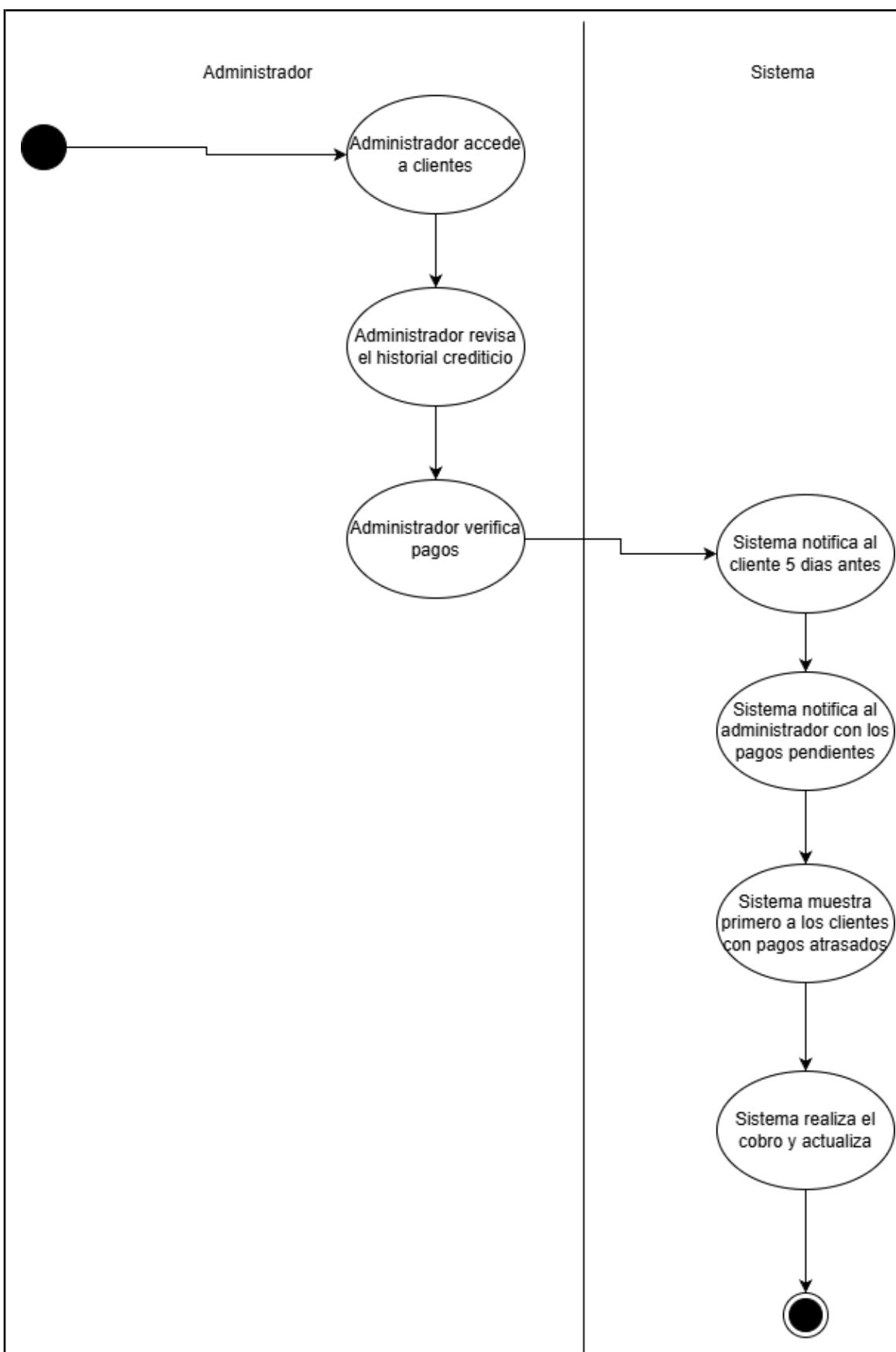


Postcondición	El administrador debe guardar todos los cambios, los cuales quedaran guardados con su ID
----------------------	--

Excepciones	Paso	Acción
	2	Si el cliente no tiene asignado un crédito, no se puede ver su estado crediticio
	4	En caso de que el cliente no tenga crédito aprobado
	6	Si el cliente posee un convenio, se puede no presentar ahí
Comentarios	El administrador estará obligado a contactar al cliente de forma periódica para asegurarse del cumplimiento del pago y para evaluar la calidad del servicio ofrecido	

Diagrama de Casos de Uso de recordatorio







BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO

Diagrama de Actividades de recordatorio



3.9.1 [RF_009]	Seguimiento y actualización de entrega	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NEC-003, NEC-005, NEC-007	
Descripción	<p>Una vez generado un pedido, el sistema debe enviar notificaciones sobre el estado del mismo, las que el operador va a ir marcando desde principio a fin, es decir, contará con las siguientes etapas:</p> <p>Pendiente: Recibido, pero no revisado.</p> <p>En Preparación: Se está armando y empacando en el almacén (debe descontar el stock provisionalmente).</p> <p>En Reparto/Entrega: Salió del almacén.</p> <p>Entregado/Facturado: Finalizado.</p> <p>Cancelado.</p>	
Precondición	Antes de que el sistema pueda enviar notificaciones sobre el estado de un pedido, es fundamental que el pedido haya sido creado y confirmado en el sistema. Esto implica que el cliente haya realizado el pedido, que se haya verificado la disponibilidad de los productos y que se haya confirmado el método de pago.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	El cliente selecciona los productos que desea comprar y completa el proceso de compra en la plataforma.
	2	El sistema recibe la información del pedido y lo registra en la base de datos.
	3	Un operador del sistema revisa el pedido para verificar la disponibilidad de los productos y confirmar el método de pago.



	4	El sistema envía una notificación al cliente para confirmar que el pedido ha sido recibido y está siendo procesado.
	5	El operador marca el pedido como "Pendiente" en el sistema, indicando que ha sido recibido pero no revisado.
	6	Una vez que el pedido ha sido revisado y los productos están siendo preparados para el envío, el operador marca el pedido como "En Preparación".
	7	El sistema descuenta el stock de los productos del pedido de forma provisional, para evitar que se vendan a otros clientes.
	8	Una vez que el pedido ha sido entregado al transportista, el operador marca el pedido como "En Reparto/Entrega".
	9	El sistema envía una notificación al cliente para informarle que el pedido ha salido del almacén y está en camino.
	10	Una vez que el pedido ha sido entregado al cliente y se ha generado la factura, el operador marca el pedido como "Entregado/Facturado".
	11	El sistema envía una notificación al cliente para confirmar que el pedido ha sido entregado y facturado.



Postcondición	El cliente recibe el pedido en el tiempo y forma acordados. Después de que se complete la secuencia normal de eventos, la postcondición es que el cliente haya recibido el pedido de manera satisfactoria, cumpliendo con los plazos de entrega y las condiciones acordadas durante el proceso de compra.	
Excepciones	Paso	Acción
	7	El sistema falla al descontar el stock provisionalmente. Intento manual; si falla, soporte técnico y se pospone el envío.
	8	El transportista no ubica la dirección. Contactar al cliente; si no responde, devolución y nueva coordinación.
	10	El cliente no está presente en la entrega. Notificación al cliente; si no responde, devolución.
Comentarios	Seguimiento y actualización de entrega es clave para la satisfacción del cliente. Las notificaciones automáticas son importantes, pero es esencial considerar y solucionar las posibles excepciones para asegurar una entrega exitosa.	

Diagrama de casos de uso

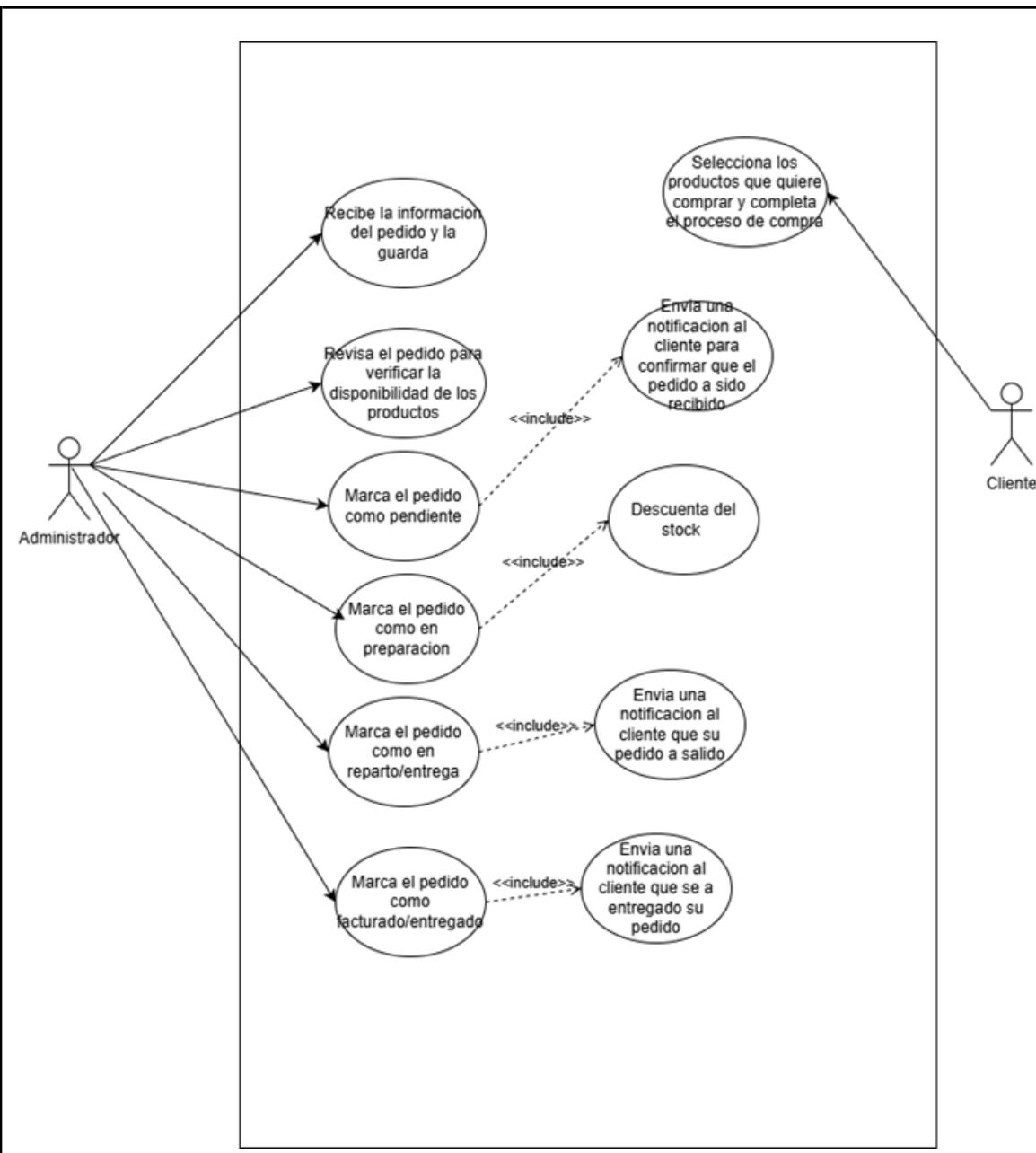
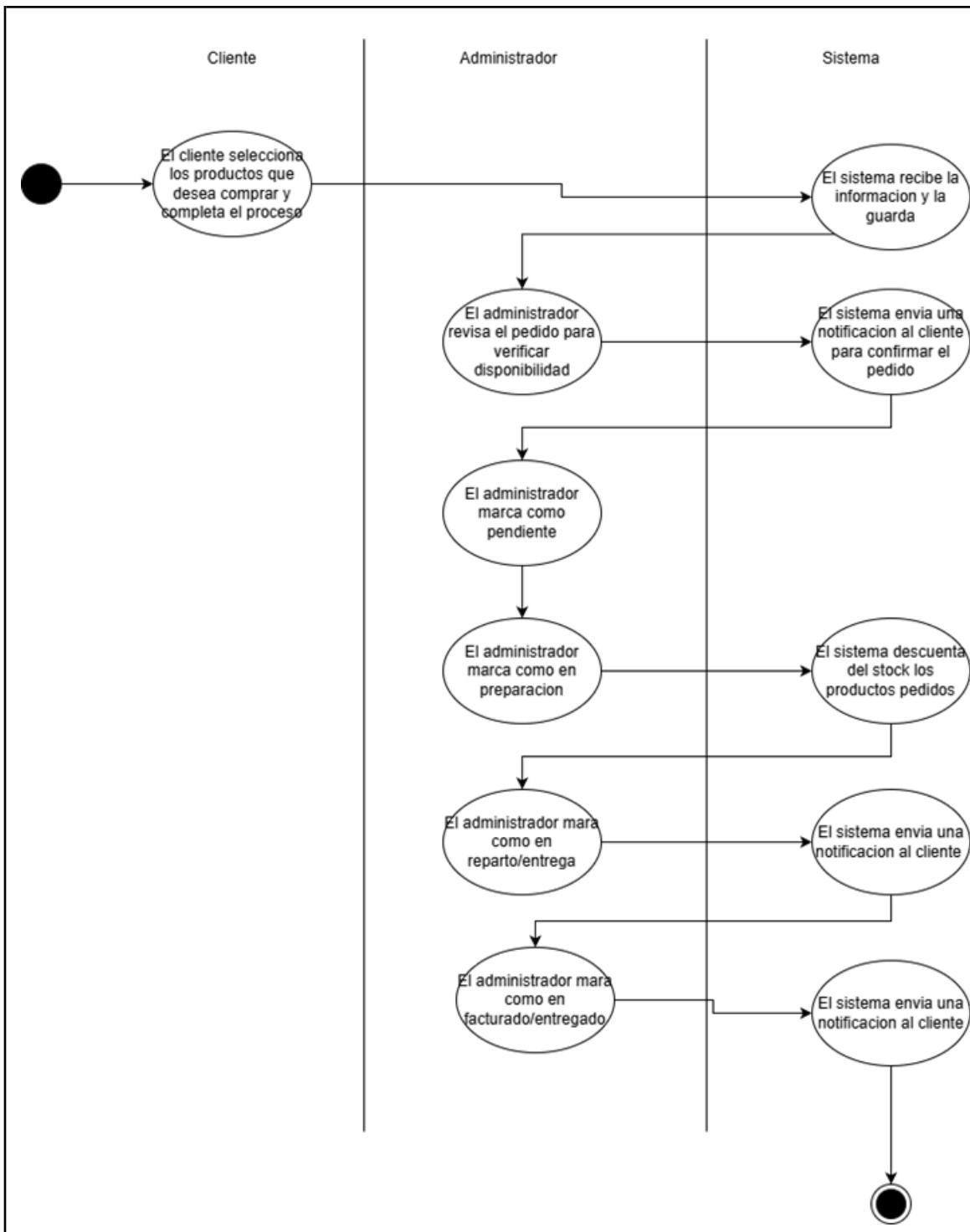


Diagrama de actividades



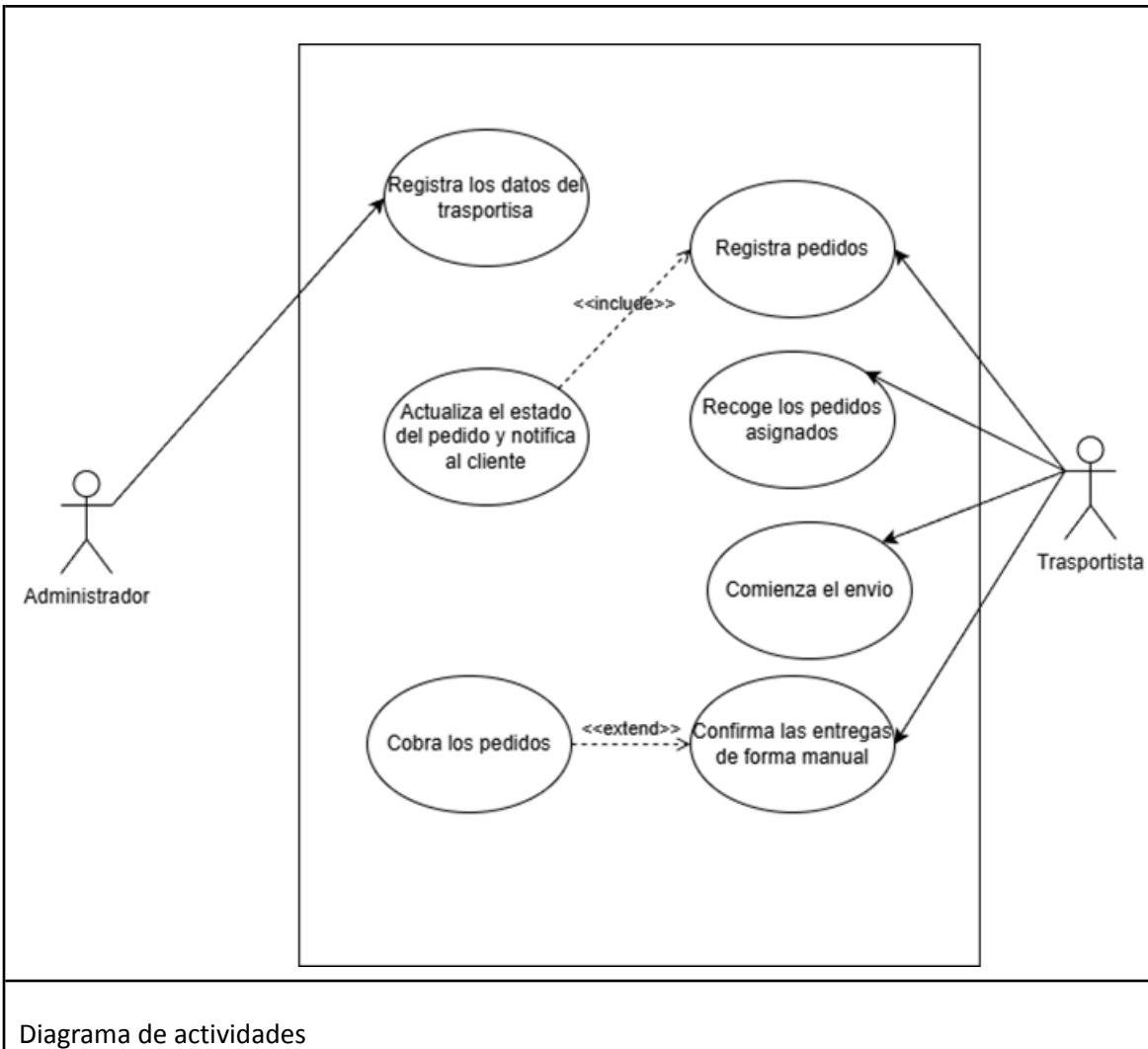


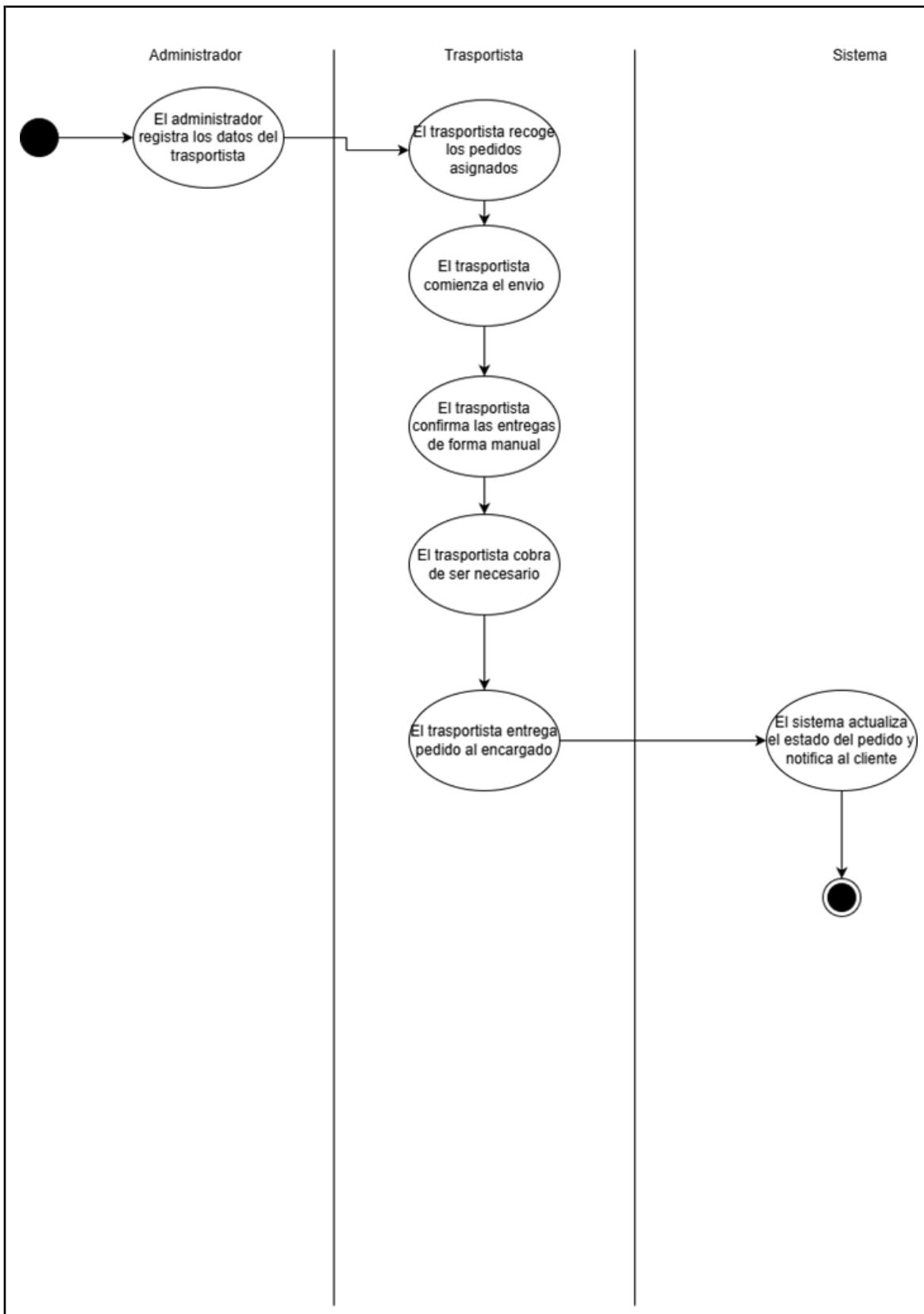
3.10.1 [RF_010]	Asignación y datos de repartidor	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NEC-004, NEC-005, NEC-007	
Descripción	<p>Por cada pedido realizado, será asignado un repartidor, que tendrá asignado, un ID, Nombre, Teléfono, Horario, Ruta y así mismo un vehículo, con su modelo, capacidad de carga y los pedidos que viajan en él, de manera que se tenga un control sobre los productos y sus estado.</p>	
Precondición	Disponer de transportistas libres, y de unidades de transportes	
Secuencia	Paso	
Normal	1	El transportista es electo, y se registran sus datos
	2	El transportista recoge los pedidos asignados
	3	El transportista comienza el envío
	4	El transportista confirma las entregas de forma manual
	5	El transportista cobra(De ser necesario) los pedidos
	6	El transportista levanta pedidos que entrega al encargado para registrarlos
	7	El sistema actualiza el estado del pedido y notifica al cliente sobre el repartidor asignado y el tiempo estimado de entrega
Postcondición	Cada pedido queda asignado a un repartidor específico con toda su información de contacto registrada. El sistema mantiene un historial de entregas por repartidor y permite el seguimiento en tiempo real de los pedidos en tránsito. Los datos quedan almacenados para evaluación de desempeño y control de rutas.	



Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no hay repartidores disponibles en el sistema, se muestra un mensaje de alerta y se sugiere registrar nuevos repartidores o esperar a que uno se libere
	3	Si el transportista rechaza el pedido o no confirma la asignación en el tiempo establecido, el sistema automáticamente libera el pedido para reasignarlo a otro repartidor disponible
	5	Si el sistema detecta que el repartidor ya tiene la capacidad máxima de pedidos asignados o está fuera de su zona de cobertura, muestra una advertencia y sugiere seleccionar otro repartidor
Comentarios	Es recomendable implementar un sistema de geolocalización para optimizar las asignaciones según la ubicación del repartidor y la dirección de entrega. Se debe considerar la carga de trabajo actual de cada repartidor, su historial de entregas exitosas y las calificaciones de los clientes para hacer asignaciones más eficientes.	

Diagrama de casos de uso







BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO



3.11.1 [RF_0011]	Emisión de alertas y notificaciones	
Actor Principal	Administrador	
Objetivos asociados	NFC-004, NFC-006, NFC-007, NFC-008	
Descripción	<p>El sistema debe estar conectado a los registros de pago, crédito, ventas, pedidos y entrega de manera que genere alertas, notificaciones y recordatorios sobre los mismos, y que lleguen a todos los tipos de usuarios según corresponda, de manera que se pueda tener el seguimiento de los mismos.</p>	
Precondición	<p>Antes de que el sistema pueda generar alertas y notificaciones efectivas, debe estar completamente integrado con las bases de datos que contienen información sobre pagos, créditos, ventas, pedidos, entregas, inventario, proveedores, etc.</p>	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Se produce un evento relevante en el sistema (por ejemplo, un pago se acerca a su fecha de vencimiento, el inventario de un producto cae por debajo de un umbral definido, se registra un nuevo pedido).
	2	El sistema de monitoreo detecta el evento y lo evalúa según las reglas predefinidas.
	3	Si el evento cumple con las condiciones para generar una alerta o notificación, el sistema crea el mensaje correspondiente.
	4	El sistema determina a qué usuario(s) debe enviarse la alerta/notificación, basándose en su rol y las reglas de configuración.



	5	El sistema envía la alerta/notificación al destinatario(s) a través del canal de comunicación configurado (por ejemplo, correo electrónico, SMS, notificación en la aplicación).
	6	El destinatario recibe la alerta/notificación y la visualiza
	7	El destinatario toma una acción basada en la información proporcionada en la alerta/notificación (por ejemplo, contacta al cliente para recordarle el pago, reordena el producto, revisa el nuevo pedido).
	8	El sistema registra la alerta/notificación y cualquier acción tomada en respuesta a ella para fines de auditoría y seguimiento.
Postcondición	Después de la implementación del sistema de alertas y notificaciones, se observa una mejora en la capacidad de los usuarios para tomar decisiones informadas y una mayor eficiencia en las operaciones del negocio.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	El sistema de monitoreo no detecta el evento debido a una falla en el sensor o en la lógica de detección. El sistema debe registrar el error e intentar reconnectarse automáticamente. Si el problema persiste, se debe notificar al personal técnico.
	3	El sistema no puede generar la alerta/notificación debido a un error en la plantilla o en la lógica de generación del mensaje. El sistema debe permitir la corrección de la configuración y registrar el error para fines de auditoría.



	4	<p>El sistema no puede determinar el destinatario correcto debido a una configuración incorrecta o a la falta de información del usuario. Verificar la configuración del usuario y los roles. Asegurarse de que la información del usuario esté completa y actualizada. Definir reglas claras para la selección del destinatario.</p>
Comentarios	Emisión de alertas y notificaciones" es clave para el Proyecto Fruver. Conectando el sistema a registros clave (pago, ventas, etc.), asegura que la información crítica llegue a los usuarios correctos a tiempo. Esto mejora la toma de decisiones y la eficiencia. Es vital considerar excepciones y definir acciones para mitigar su impacto.	

Diagrama de casos de uso

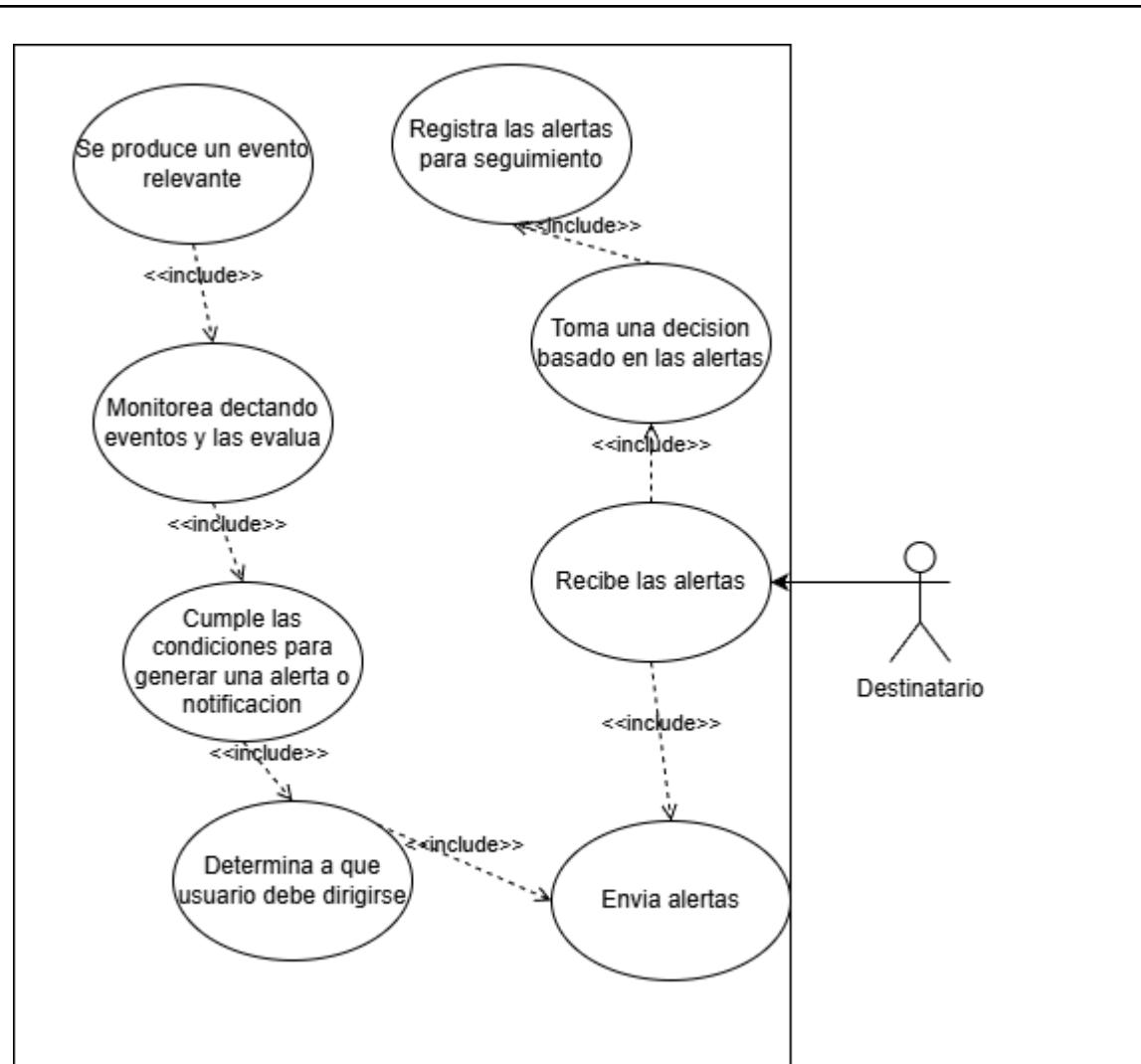
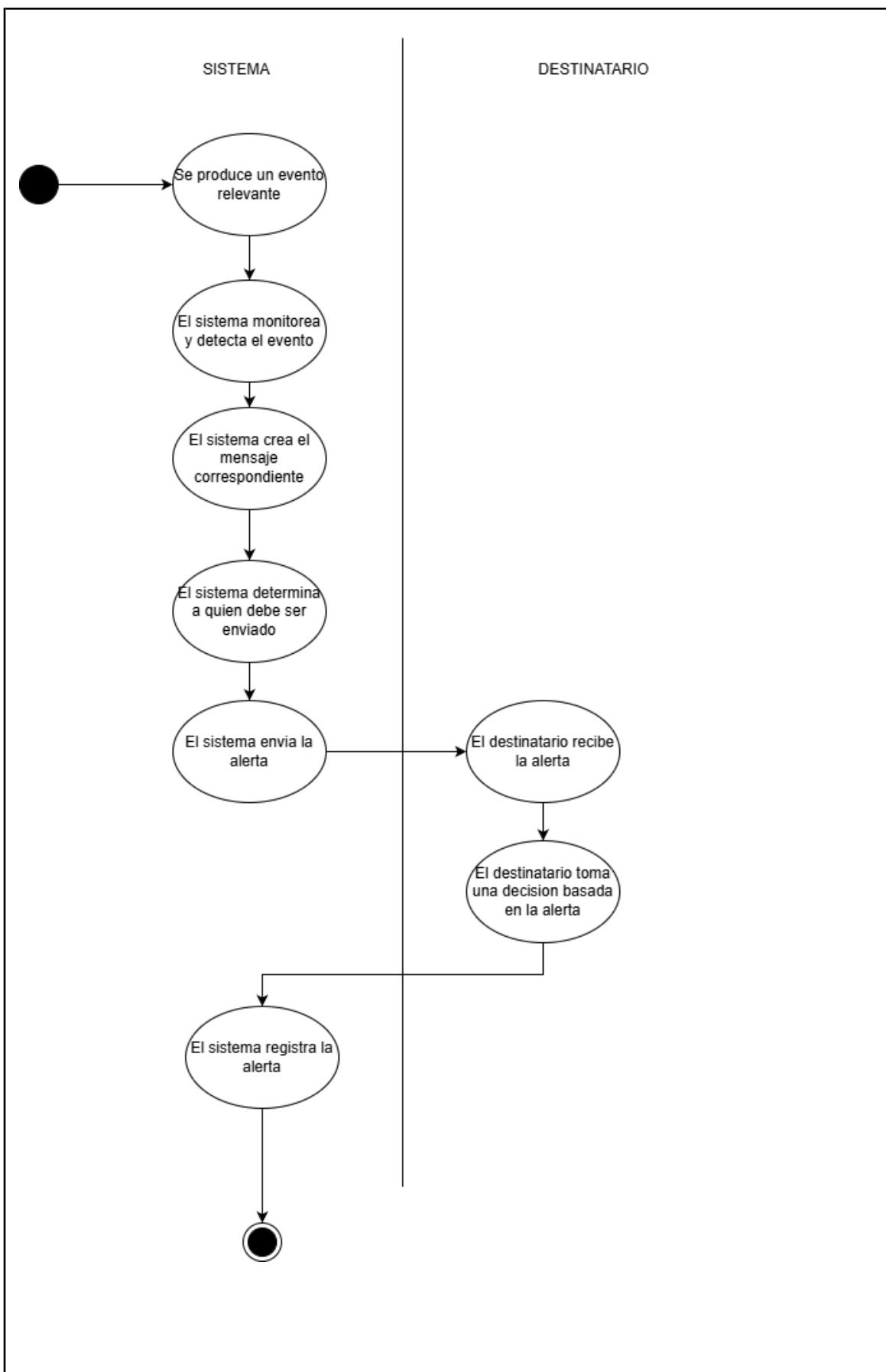


Diagrama de actividades





BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
COMPLEJO REGIONAL CENTRO - SAN JOSÉ CHIAPA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO: NOMBRE DEL PROYECTO

REPORTE TÉCNICO



4 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales establecen las características cualitativas que el sistema debe exhibir y las restricciones bajo las cuales debe operar. Aunque no describen funcionalidades específicas, resultan igualmente críticos para el éxito del sistema en su entorno real de producción.

4.1 Usabilidad

4.1.1 [RNF_US_001] Interfaz intuitiva para usuarios con nivel técnico básico

Descripción	<p>El sistema debe tener una interfaz intuitiva y fácil de usar para usuarios con nivel técnico medio-bajo. La navegación debe ser clara y consistente, permitiendo a los usuarios aprender las funciones básicas en menos de dos horas de capacitación. Los procesos principales deben completarse en un máximo de cinco clics desde la pantalla principal.</p> <p>La interfaz debe usar un lenguaje claro y directo, evitando tecnicismos innecesarios. Los iconos y botones deben ser grandes para facilitar su uso en dispositivos táctiles. Los colores deben utilizarse de manera consistente para comunicar estados.</p> <p>El sistema debe incluir tooltips contextuales que proporcionen explicaciones breves de cada control. Para procesos complejos, debe haber guías paso a paso o asistentes. Los mensajes de error deben ser claros y específicos, indicando qué salió mal y cómo corregirlo cuando sea posible. Mensajes genéricos como "Error del sistema" deben evitarse.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-001 sobre optimización del tiempo de operación, NEC-003 sobre gestión de perfiles de clientes, y NEC-007 sobre punto de venta adecuado. La usabilidad deficiente frustraría estos objetivos al hacer que los usuarios inviertan tiempo excesivo en tareas simples o cometan errores frecuentes que requieran corrección.
Comentarios	Dado que los usuarios están acostumbrados a procesos manuales en libretas físicas, la transición debe ser gradual. El sistema debe incluir un modo de entrenamiento o ambiente de pruebas donde los usuarios puedan practicar sin afectar datos reales. La capacitación inicial debe ser presencial y práctica,



utilizando casos reales del negocio para que los usuarios vean inmediatamente la aplicabilidad.

4.2 Confiabilidad

4.2.1 [RNF_CF_001] Disponibilidad del sistema

Descripción	<p>El sistema debe garantizar una disponibilidad del noventa y nueve punto cinco por ciento durante el horario operativo que abarca desde las dos de la madrugada hasta las ocho de la noche. Este horario cubre desde el inicio de operaciones cuando transcriben pedidos hasta el cierre de operaciones cuando finalizan entregas.</p> <p>El tiempo máximo de recuperación ante fallos debe ser de una hora. Esto implica que si ocurre una falla del sistema, debe restablecerse completamente en un máximo de sesenta minutos. Durante este tiempo, las operaciones críticas pueden ejecutarse manualmente utilizando métodos de contingencia, pero una interrupción mayor afectaría significativamente la operación diaria.</p> <p>Se deben realizar respaldos automáticos diarios de toda la información del sistema. Estos respaldos deben ejecutarse durante horarios de baja actividad, preferiblemente después de las ocho de la noche cuando la operación diaria ha concluido. Los respaldos deben almacenarse en ubicación geográfica diferente al servidor principal para proteger contra desastres que afecten el centro de datos primario.</p> <p>Adicionalmente, debe implementarse respaldo continuo o incremental de transacciones críticas como pedidos, pagos y movimientos de inventario, permitiendo restaurar información hasta el momento inmediatamente anterior a una falla sin pérdida significativa de datos.</p>
--------------------	---



Necesidad s Asociadas	NEC-001 sobre optimización del tiempo de operación, NEC-002 sobre control de créditos y abonos, NEC-004 sobre control de inventario. La operación maneja ciento veinte clientes diarios y entre ciento veinte y ciento cuarenta toneladas semanales, por lo que cualquier fallo del sistema afecta significativamente la capacidad de operar.
Comentario s	Los respaldos deben incluir no solo la base de datos sino también configuraciones del sistema, personalizaciones y cualquier archivo adjunto como comprobantes de pago o firmas de entrega capturados. Debe establecerse y documentarse un procedimiento de restauración que se pruebe periódicamente para garantizar que los respaldos son efectivamente utilizables.



4.3 Seguridad

4.3.1 [RNF_SG_001] Control de acceso por roles

Descripción	<p>El sistema debe implementar autenticación mediante usuario y contraseña para controlar el acceso. Cada usuario debe autenticarse con credenciales únicas antes de poder utilizar cualquier funcionalidad del sistema. Debe implementarse control de acceso basado en roles, donde cada usuario se asigna a uno o más roles que determinan qué funcionalidades puede ejecutar. Los roles principales incluyen Administrador con acceso completo a todas las funcionalidades incluyendo configuración del sistema, Encargado de Local con acceso a funciones de punto de venta y consultas de inventario pero sin acceso a configuración de créditos o precios, Transportista con acceso limitado a consulta de rutas asignadas y registro de entregas, y Directivo con acceso principalmente a reportes ejecutivos y funcionalidades de supervisión. La información sensible como montos de crédito de clientes, precios de compra a proveedores y márgenes de utilidad debe ser accesible únicamente para usuarios con rol de Administrador o Directivo. Los encargados de local pueden ver precios de venta pero no información de costos que revele márgenes. Las contraseñas deben almacenarse encriptadas utilizando algoritmos robustos que hagan imposible recuperar la contraseña original incluso si alguien accede a la base de datos. El sistema debe exigir contraseñas con complejidad mínima, requiriendo combinación de letras, números y caracteres especiales, con longitud mínima de ocho caracteres. Las sesiones de usuario deben expirar automáticamente después de treinta minutos de inactividad, requiriendo re-autenticación para continuar. Esto previene accesos no autorizados si un usuario deja su sesión abierta en una computadora compartida.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-002 sobre control de créditos y abonos, NEC-008 sobre control de costos y precios variables, NEC-009 relacionada implícitamente con protección de información comercial sensible. El cliente especifica que el sistema será casi privado, usado solo por tres o cuatro estratos jerárquicos específicos.
Comentarios	Debe implementarse encriptación para datos sensibles en tránsito y en reposo. Las comunicaciones entre el navegador o aplicación móvil y el servidor deben utilizar HTTPS para prevenir interceptación. Los campos que contienen información financiera sensible en la base de datos deben encriptarse con claves gestionadas apropiadamente.



4.3.2 [RNF_SG_002] Auditoría de operaciones

Descripción	El sistema debe mantener un registro detallado de auditoría de todas las operaciones que modifican información crítica. Este registro debe incluir timestamp preciso de cuándo ocurrió la operación, identificación del usuario que la ejecutó, tipo de operación realizada como creación, modificación o eliminación, entidad afectada como cliente, pedido, producto o pago, y valores anteriores y nuevos para operaciones de modificación. La bitácora de auditoría debe ser de solo escritura, impidiendo que incluso usuarios administradores puedan modificar o eliminar registros históricos. Debe mantenerse por un período mínimo de cinco años para cumplir con posibles requerimientos fiscales y legales.
Necesidades Asociadas	NEC-002 sobre control de créditos y abonos. La auditoría es especialmente crítica para transacciones financieras donde pueden surgir disputas que requieran investigación de qué ocurrió exactamente.
Comentarios	La bitácora de auditoría consume espacio de almacenamiento significativo con el tiempo. Debe implementarse archivado de registros antiguos a almacenamiento de menor costo manteniendo capacidad de consulta cuando sea necesario.



4.4 Eficiencia

4.4.1 [RNF_EF_001] Tiempo de respuesta del sistema

Descripción	<p>El sistema debe procesar consultas simples como búsqueda de clientes, productos o visualización de un pedido específico en menos de dos segundos. Los usuarios no deben percibir demora notable al navegar entre pantallas o ejecutar acciones básicas.</p> <p>La generación de reportes debe completarse en menos de diez segundos para conjuntos de datos de hasta mil registros. Para reportes más complejos que involucran miles de registros, debe mostrarse un indicador de progreso y el tiempo máximo de generación no debe exceder sesenta segundos.</p> <p>El registro de pedidos, siendo una operación crítica que se ejecuta frecuentemente, debe completarse en menos de treinta segundos desde que el vendedor inicia la captura hasta que confirma el guardado. Esto incluye todas las validaciones de inventario y crédito.</p> <p>El sistema debe soportar hasta cincuenta usuarios concurrentes sin degradación notable del rendimiento. Este número cubre ampliamente las cuarenta y cinco personas del equipo operativo considerando que no todas estarán usando el sistema simultáneamente.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-001 sobre optimización del tiempo de operación, NEC-007 sobre punto de venta adecuado, NEC-008 sobre control de costos y precios. Considerando que manejan aproximadamente ciento veinte clientes diarios y operan desde las dos de la madrugada, el sistema debe ser ágil para no retrasar operaciones.
Comentarios	La aplicación móvil debe funcionar eficientemente incluso con conexiones de datos limitadas en zonas rurales. Debe minimizarse la transferencia de datos implementando caching apropiado de información que no cambia frecuentemente como catálogos de productos. Las imágenes deben comprimirse apropiadamente para reducir tiempos de descarga sin sacrificar calidad excesivamente.



[RNF_EF_002] Optimización de recursos

Descripción	<p>El sistema debe utilizar eficientemente los recursos del servidor, manteniendo consumo de CPU y memoria dentro de límites razonables incluso durante períodos de alta actividad. Las consultas a la base de datos deben estar optimizadas, utilizando índices apropiados para acelerar búsquedas frecuentes.</p> <p>Los procesos automáticos como generación de recordatorios de créditos vencidos o consolidación de reportes diarios deben ejecutarse durante horarios de baja actividad para no competir con operaciones interactivas de usuarios.</p>
Necesidades Asociadas	Soporta indirectamente todas las necesidades al garantizar que el sistema pueda escalar conforme crezca el negocio sin requerir inversiones mayores en infraestructura.
Comentarios	Debe monitorearse continuamente el desempeño del sistema identificando cuellos de botella y optimizando componentes que muestran degradación de rendimiento con el tiempo.



4.5 Mantenimiento y actualización

4.5.1 [RNF_MA_001] Facilidad de mantenimiento

Descripción	El código del sistema debe estar bien documentado y organizado siguiendo estándares de la industria, facilitando que desarrolladores futuros puedan entender y modificar el sistema. Debe utilizarse control de versiones para gestionar todos los cambios del código, manteniendo historial completo de modificaciones. Las actualizaciones del sistema deben poder desplegarse sin interrumpir la operación o con ventanas de mantenimiento mínimas comunicadas con anticipación. Debe implementarse capacidad de rollback que permita revertir rápidamente a la versión anterior si una actualización causa problemas inesperados.
Necesidades Asociadas	Soporta indirectamente todas las necesidades al garantizar que el sistema pueda evolucionar conforme cambien requerimientos del negocio.
Comentarios	La arquitectura debe ser modular, permitiendo actualizar componentes específicos sin afectar todo el sistema. Debe evitarse acoplamiento excesivo entre módulos que dificulte hacer cambios aislados.



4.6 Soportabilidad y operabilidad

4.6.1 [RNF_SP_001] Soporte técnico

Descripción	<p>Debe existir un mecanismo claro para que los usuarios reporten problemas o soliciten ayuda. El sistema puede incluir un formulario de reporte de incidencias que capture información relevante para diagnosticar problemas.</p> <p>Debe proporcionarse documentación de usuario en español que explique claramente cómo ejecutar las funciones principales del sistema. Esta documentación debe estar disponible dentro del sistema mediante un menú de ayuda contextual.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-001, NEC-003, NEC-007. El soporte adecuado es crítico considerando el nivel técnico variable de los usuarios.
Comentarios	Durante el primer mes de operación debe proporcionarse acompañamiento presencial o remoto intensivo para resolver dudas rápidamente y garantizar adopción exitosa del sistema.



4.7 Restricciones de diseño

4.7.1 [RNF_RD_001] Tecnologías de desarrollo

Descripción	<p>El sistema debe desarrollarse utilizando tecnologías web modernas y ampliamente soportadas. El frontend debe ser accesible mediante navegadores web estándar como Chrome, Firefox, Safari y Edge en sus versiones recientes. La aplicación móvil puede desarrollarse como aplicación web progresiva o aplicación nativa según convenga técnicamente.</p> <p>El backend debe utilizar lenguajes y frameworks con ecosistema maduro, abundancia de desarrolladores disponibles y soporte de largo plazo. Debe evitarse dependencia de tecnologías propietarias o con riesgo de discontinuación. La base de datos debe ser un sistema de gestión de bases de datos relacional robusto y probado en producción, preferiblemente de código abierto para evitar costos de licenciamiento excesivos.</p>
Necesidades Asociadas	Soporta todas las necesidades al garantizar que la solución técnica sea sostenible a largo plazo.
Comentarios	Las decisiones técnicas deben documentarse explicando el razonamiento detrás de cada elección, facilitando que futuros desarrolladores entiendan el contexto de las decisiones de arquitectura.



4.8 Interfaces

4.8.1 Interfaz con software

4.8.1.1 [RNF_IU_001] Consistencia visual

Descripción	<p>La interfaz de usuario debe mantener consistencia visual en todas las pantallas del sistema. Debe utilizarse un esquema de colores corporativo definido, aplicando los colores consistentemente para elementos similares. Los botones de acción primaria deben tener el mismo estilo en todas las pantallas. Los formularios deben seguir la misma estructura de organización con etiquetas, campos de entrada y mensajes de validación posicionados consistentemente.</p> <p>Los iconos deben utilizarse de manera consistente para representar acciones específicas. Por ejemplo, un ícono de lápiz siempre debe significar editar, un ícono de basurero siempre eliminar, y un ícono de ojo siempre visualizar o consultar. Esta consistencia reduce la carga cognitiva de los usuarios al navegar el sistema.</p> <p>La tipografía debe ser legible en diferentes tamaños de pantalla, utilizando tamaños de fuente apropiados para títulos, subtítulos, texto normal y notas aclaratorias. Debe evitarse el uso de demasiadas familias tipográficas diferentes que generen apariencia desorganizada.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-001, NEC-003, NEC-007. La consistencia visual mejora la usabilidad facilitando que los usuarios aprendan a usar el sistema más rápidamente.
Comentarios	Debe crearse una guía de estilo visual que documente todos los elementos de interfaz estándar, facilitando que desarrolladores diferentes implementen pantallas que se vean y funcionen consistentemente.



4.8.1.2 [RNF_IU_002] Adaptabilidad responsiva

Descripción	<p>La interfaz web debe ser completamente responsive, adaptándose apropiadamente a diferentes tamaños de pantalla desde monitores de escritorio grandes hasta tablets y smartphones. Los elementos de interfaz deben reorganizarse inteligentemente cuando el espacio disponible se reduce, manteniendo funcionalidad completa pero optimizando el uso del espacio limitado. Las tablas con múltiples columnas deben transformarse en vistas de tarjetas o listas en pantallas pequeñas donde no caben todas las columnas visibles simultáneamente. Los menús de navegación deben colapsarse en menús hamburguesa en dispositivos móviles.</p> <p>Los gráficos y visualizaciones deben redimensionarse apropiadamente manteniendo legibilidad. Las imágenes deben cargarse en resoluciones apropiadas según el dispositivo, evitando transferir imágenes de alta resolución a dispositivos móviles con pantallas pequeñas.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-005 sobre gestión de transportistas que utilizarán primordialmente dispositivos móviles. También beneficia a administradores que puedan necesitar consultar información desde sus teléfonos cuando están fuera de la oficina
Comentarios	Debe crearse una guía de estilo visual que documente todos los elementos de interfaz estándar, facilitando que desarrolladores diferentes implementen pantallas que El diseño debe seguir el principio de mobile-first, diseñando primero para pantallas pequeñas y expandiendo funcionalidad para pantallas más grandes, en lugar del enfoque contrario que frecuentemente resulta en interfaces móviles deficientes. Deben y funcionen consistentemente.



4.8.2 Interfaz de comunicación

4.8.2.1 [RNF_IS_001] API para integraciones futuras

Descripción	El sistema debe exponer una interfaz de programación de aplicaciones que permite integraciones futuras con otros sistemas. Esta API debe seguir principios REST utilizando HTTP como protocolo de comunicación, métodos estándar como GET para consultas, POST para creación de recursos, PUT o PATCH para actualizaciones y DELETE para eliminaciones. Los datos deben intercambiarse en formato JSON que es ampliamente soportado y fácil de procesar. La API debe implementar autenticación apropiada mediante tokens de acceso que expiren después de períodos definidos. Debe proporcionarse documentación completa de la API que describa cada endpoint disponible, los parámetros que acepta, el formato de respuesta y los códigos de estado HTTP utilizados para indicar éxito o diferentes tipos de error.
Necesidades Asociadas	NEC-006 sobre administración de relaciones con proveedores podría beneficiarse de integración con sistemas de proveedores si estos exponen APIs. Los requerimientos futuros sobre comercio electrónico requerirían integración con plataformas de pago o marketplaces.
Comentarios	Aunque inicialmente la API puede no utilizarse extensivamente, su existencia facilita enormemente futuras expansiones del sistema sin requerir modificaciones arquitectónicas mayores.



4.8.2.2 [RNF_IS_002] Exportación de datos

Descripción	<p>El sistema debe permitir exportar información a formatos estándar de la industria. Los reportes y listados deben poder exportarse a Excel permitiendo análisis adicionales con herramientas de hoja de cálculo. Los documentos como estados de cuenta o notas de remisión deben poder generarse en PDF para distribución electrónica o impresión.</p> <p>La exportación debe preservar el formato visual apropiadamente, con encabezados claros, alineación correcta de números y fechas, y totales cuando sean relevantes. Los archivos Excel generados deben incluir fórmulas donde sea apropiado para facilitar que usuarios realicen cálculos adicionales.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-007 sobre reportes y análisis. Los directivos frecuentemente prefieren analizar datos en Excel donde pueden crear sus propias visualizaciones y análisis personalizados.
Comentarios	Debe validarse que los archivos generados sean compatibles con versiones recientes de Microsoft Excel y con alternativas de código abierto como LibreOffice Calc.



4.8.3 Interfaz Hardware

4.8.3.1 [RNF_IH_001] Soporte para impresoras térmicas

Descripción	<p>El sistema debe soportar impresión en impresoras térmicas de punto de venta que se utilizarán para imprimir notas de remisión, recibos de pago y etiquetas. Debe generarse formato apropiado para papel de ancho estándar de ocho centímetros o cincuenta y ocho milímetros que utilizan estas impresoras.</p> <p>La impresión debe poder iniciarse directamente desde la aplicación web sin requerir que el usuario descargue y abra archivos manualmente. Para esto puede utilizarse impresión silenciosa mediante JavaScript o integración con software intermedio instalado localmente que gestione la comunicación con la impresora.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-007 sobre punto de venta adecuado. Los puntos de venta tradicionales requieren capacidad de imprimir documentos inmediatamente sin pasos adicionales complejos.
Comentarios	Las impresoras térmicas tienen capacidades limitadas comparadas con las impresoras láser estándar. El formato de impresión debe diseñarse considerando solo texto, quizás con negritas y diferente tamaño de fuente, pero sin esperar capacidad de imprimir gráficos complejos o colores.



4.8.3.2 [RNF_IH_002] Integración con dispositivos móviles

Descripción	<p>La aplicación móvil debe aprovechar capacidades nativas de los dispositivos para mejorar funcionalidad. Debe poder acceder a la cámara para capturar fotografías de comprobantes de pago, firmas de entrega o documentos relevantes. Debe poder acceder al GPS para registrar ubicación geográfica cuando se completa una entrega, permitiendo posteriormente analizar rutas efectivamente ejecutadas.</p> <p>Debe poder acceder a la conectividad del dispositivo detectando cuando está online u offline, ajustando su comportamiento apropiadamente. Cuando está offline debe almacenar datos localmente y sincronizar automáticamente cuando se restablezca conectividad.</p> <p>Debe poder generar notificaciones push para alertar a transportistas sobre nuevas entregas asignadas o actualizaciones importantes incluso cuando la aplicación no está activa en primer plano.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-005 sobre gestión de transportistas y entregas. Los transportistas operan constantemente en movimiento donde estas capacidades móviles resultan invaluables.
Comentarios	Debe solicitarse permiso explícito del usuario antes de acceder a cámara, ubicación u otras capacidades sensibles del dispositivo, cumpliendo con políticas de privacidad de las plataformas móviles.



4.8.4 Interfaz de comunicación

4.8.4.1 [RNF_IC_001] Notificaciones por correo electrónico

Descripción	<p>El sistema debe poder enviar notificaciones automáticas por correo electrónico para eventos importantes. Esto incluye confirmaciones de pedidos enviadas a clientes después de registrar un pedido, recordatorios de vencimiento de créditos enviados a clientes con cuentas próximas a vencer, estados de cuenta enviados periódicamente a clientes a crédito, y alertas administrativas sobre situaciones que requieren atención como inventario críticamente bajo o errores del sistema.</p> <p>Los correos electrónicos deben tener formato profesional con encabezado corporativo, contenido claro y conciso, y enlaces cuando sea apropiado para acceder a información adicional en el sistema. Deben incluir información de contacto de la empresa facilitando que los destinatarios respondan con preguntas.</p>
Necesidades Asociadas	NEC-002 sobre control de créditos y abonos. Los recordatorios automáticos por correo mejoran la recuperación de cartera sin requerir que los administradores contacten manualmente a cada cliente.
Comentarios	Debe implementarse apropiadamente para evitar que los correos sean marcados como spam. Esto incluye configurar correctamente registros SPF y DKIM en el dominio de correo, utilizar servicios de correo transaccional reputables, y proporcionar mecanismo de baja de suscripción.



4.8.4.1 [RNF_IC_002] Integración con WhatsApp

Descripción	Como requerimiento futuro deseable, el sistema podría integrarse con WhatsApp Business API para enviar notificaciones y recordatorios directamente a los teléfonos de clientes. Dado que WhatsApp es la plataforma de mensajería dominante en México, frecuentemente los clientes revisan estos mensajes más inmediatamente que correos electrónicos. Las notificaciones podrían incluir confirmaciones de pedidos, alertas de entrega próxima, recordatorios de pago y respuestas a consultas frecuentes mediante mensajes automatizados.
Necesidades Asociadas	NEC-003 sobre gestión de clientes y comunicación personalizada. WhatsApp permite comunicación más directa y bidireccional que correo electrónico.
Comentarios	La integración con WhatsApp Business API tiene costos asociados y requiere aprobación de Meta. Debe evaluarse cuidadosamente el costo-beneficio antes de implementar esta funcionalidad. Como alternativa inicial menos costosa, puede implementarse la capacidad de generar enlaces de WhatsApp que abran una conversación pre-poblada con mensaje específico, facilitando que administradores envíen mensajes sin tener que redactarlos manualmente.



4.9 Otros requerimientos

4.9.1[RNF_OR_001] Cumplimiento regulatorio

Descripción	<p><i>El sistema debe facilitar el cumplimiento de obligaciones fiscales mexicanas. Debe mantener registros detallados de todas las transacciones comerciales que permitan generar declaraciones fiscales apropiadas. Si eventualmente se implementa facturación electrónica, debe cumplir con especificaciones del SAT para Comprobantes Fiscales Digitales por Internet.</i></p> <p><i>Los datos de clientes y transacciones deben protegerse apropiadamente cumpliendo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares. Debe obtenerse consentimiento informado de clientes para almacenar y procesar su información personal.</i></p>
Necesidades Asociadas	Afecta todas las necesidades al establecer restricciones legales que deben respetarse en el diseño del sistema.
Comentarios	Debe consultarse con un contador o asesor fiscal durante el diseño para garantizar que el sistema capture toda la información necesaria para cumplir con obligaciones fiscales y que los reportes generados proporcionan datos en formato útil para declaraciones.