



Informe Especificación de requisitos de software

**Proyecto:
GESCOMPH**

03 de mayo de 2024

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado	dep.
Calidad.				
19/12/202 4				
24/02/202 5				

Contenido

1.	Marco conceptual y organización	4
1.1.	Introducción.....	4
1.2.	Abstract.....	4
1.3.	Resumen.....	5
1.4.	Planteamiento del problema.....	5
1.5.	Propósito	5
1.6.	Justificación.....	6
1.7.	Objetivo General	6
1.8.	Objetivos específicos	7
1.9.	Alcance	7
1.10.	Personal involucrado.....	9
1.11.	Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	10
1.12.	Referencias.....	10
2.	Descripción general	10
2.1.	Perspectiva del producto.....	11
2.2.	Características de los usuarios	12
2.3.	Restricciones.....	13
2.3.	Suposiciones y dependencias.....	14
3.	Requisitos específicos	15
3.3.	Requisitos comunes de las interfaces	15
3.2.	Requisitos funcionales	18
2.3.	Requisitos no funcionales	34
3.	Requisitos por casos de usos	40
3.1.	Diagramas UML de caso de uso	40
3.2.	Caracterización de casos de uso	40
4.2.1	Diagrama de Casos de Uso	40
3.3.	Bibliografía	40

1. Marco conceptual y organización

1.1. Introducción

GESCOMPH (Gestión Comercial Palermo Huila) es un sistema de información web y móvil orientado a centralizar y automatizar la administración de los arriendos de establecimientos comerciales ubicados en plazas públicas del municipio de Palermo, Huila. El sistema permite gestionar información crítica como contratos, obligaciones de pago, mora, disponibilidad de locales y flujo de recaudo, garantizando trazabilidad, seguridad y eficiencia en los procesos.

El sistema está disponible para tres perfiles principales:

- **Administradores y funcionarios autorizados**, quienes pueden gestionar plazas, establecimientos, usuarios, contratos, pagos y reportes administrativos.
- **Arrendatarios**, quienes pueden consultar sus contratos, obligaciones, pagos realizados, valores en mora, historial y acceder a opciones de pago en línea.
- **Ciudadanos no autenticados**, quienes pueden explorar locales disponibles y agendar citas para visitarlos.

La plataforma incorpora pasarela de pagos en línea mediante **Mercado Pago**, permite la generación automática de obligaciones mensuales, calcula mora con base en parámetros institucionales y gestiona eventos mediante webhooks, asegurando un registro confiable del estado financiero de cada contrato.

1.2. Abstract

Keywords: *arriendo, municipio, alcaldía, contratos, pagos en línea, Mercado Pago, mora, obligaciones mensuales, pasarela de pago, recaudo, gestión administrativa, establecimientos comerciales, arrendatario, disponibilidad, trámites digitales, seguimiento financiero, notificaciones.*

1.3. Resumen

GESCOMPH es un sistema de información web y móvil destinado a optimizar la gestión de arriendos de establecimientos comerciales en plazas públicas del municipio de Palermo. La solución digitaliza el manejo de contratos, pagos, obligaciones mensuales, cálculos de mora y procesos asociados al ciclo de arriendo, permitiendo un control centralizado y trazable para los funcionarios administrativos.

El sistema incorpora un módulo de **pasarela de pagos en línea mediante Mercado Pago**, permitiendo a los arrendatarios realizar pagos seguros por medio de métodos electrónicos. Además, se generan obligaciones mensuales automáticamente, se calculan valores de mora según los parámetros configurados por la Alcaldía (UVT, intereses de mora, tarifas definidas) y se gestionan estados de pago en tiempo real utilizando webhooks que confirman o actualizan el estado de cada obligación.

Los arrendatarios pueden visualizar pagos realizados, obligaciones pendientes, valores acumulados en mora, próximos vencimientos y acceder a un calendario de pagos. Los ciudadanos no autenticados pueden consultar locales disponibles y solicitar citas para conocerlos.

Con estas funcionalidades, GESCOMPH moderniza la administración pública local, reduce errores manuales, agiliza trámites y proporciona herramientas actualizadas tanto para funcionarios como para arrendatarios y ciudadanos.

1.4. Planteamiento del problema

La Alcaldía de Palermo enfrenta problemas derivados de la gestión manual y descentralizada de los arriendos municipales: dificultades para controlar obligaciones vencidas, falta de trazabilidad en los pagos, errores en el cálculo de mora, pérdida de información, demoras administrativas y limitaciones en la atención a arrendatarios.

La ausencia de un sistema centralizado con pasarela de pagos y herramientas para el cálculo automático de obligaciones y mora dificulta garantizar procesos confiables, oportunos y eficientes.

Se requiere un sistema moderno que permita controlar de manera automática y precisa los pagos, registrar la mora en tiempo real, integrar recaudo electrónico, validar información contractual y proporcionar herramientas digitales de consulta a la comunidad.

1.5. Propósito

El propósito de GESCOMPH es proporcionar una plataforma tecnológica integral que centralice la gestión administrativa de arriendos, incorporando:

- Registro y control de contratos, establecimientos y plazas.
- Generación automática de obligaciones mensuales.
- Cálculo de mora basado en parámetros institucionales (UVT, tasas, porcentajes).
- Recaudo electrónico mediante pasarela de pago integrada (Mercado Pago).
- Procesamiento automático de confirmaciones mediante webhooks.
- Consulta de pagos, historial y valores pendientes.
- Interfaz de autoservicio para arrendatarios y consulta pública para ciudadanos.
- Generación de documentos PDF y trazabilidad completa de la información.

Con ello se busca modernizar los procesos internos, garantizar información confiable y facilitar el acceso a trámites digitales tanto a funcionarios como a arrendatarios.

1.6. Justificación

La gestión manual o con herramientas básicas no garantiza precisión ni trazabilidad en el manejo de arriendos municipales. Existen dificultades en:

- Calcular mora con reglas actualizadas.
- Identificar obligaciones vencidas en tiempo real.
- Registrar recaudos correctamente.
- Evitar errores o inconsistencias en pagos manuales.
- Ofrecer a arrendatarios canales modernos de pago.
- Controlar la ocupación de los locales.
- Integrar la información financiera con decisiones administrativas.

GESCOMPH responde a estas necesidades mediante:

- **Pasarela de pago electrónica**, reduciendo el manejo manual de recaudos.
- **Cálculo automático de mora**, evitando errores humanos.
- **Obligaciones generadas mes a mes** de forma controlada.
- **Webhooks que actualizan el estado de las obligaciones**, garantizando información financiera en tiempo real.

- **Panel administrativo moderno**, con indicadores.
- **Interfaz para arrendatarios**, que facilita pagos, consultas y seguimiento.

Esto permite a la Alcaldía mejorar eficiencia operativa, transparencia, control financiero, servicio al ciudadano y sostenibilidad tecnológica.

1.7. Objetivo General

Diseñar y desarrollar un sistema de información web y móvil para la Alcaldía de Palermo que permita gestionar contratos, obligaciones mensuales, pagos en línea, cálculos de mora, plazas, establecimientos y usuarios. El sistema integrará una pasarela de pagos (Mercado Pago) para recaudo electrónico, generará y actualizará automáticamente las obligaciones según la normativa vigente, brindará funcionalidades de consulta para arrendatarios y dispondrá de herramientas administrativas para seguimiento y toma de decisiones.

GESCOMPH operará mediante una arquitectura escalable, segura y modular, garantizando la evolución del sistema y su integración con futuros servicios institucionales.

1.8. Objetivos específicos

- Diseñar y desarrollar un módulo de gestión de información de arriendos, que permita registrar, consultar, editar y eliminar datos relacionados con plazas, establecimientos, contratos, cobros y pagos, garantizando la consistencia, precisión y trazabilidad de la información.
- Proporcionar funcionalidades de consulta para arrendatarios, que incluyan visualización de contratos vigentes, calendario de pagos y estado de deuda actualizado.
- Diseñar un módulo de gestión de citas, que permita a los ciudadanos no autenticados consultar locales disponibles y registrar solicitudes para visitas, sujetas a validación por parte del administrador.
- Garantizar la escalabilidad técnica y mantenibilidad del sistema, mediante una arquitectura modular y documentación que facilite su evolución futura y su operación sostenible en el entorno tecnológico de la Alcaldía.

1.9. Alcance

GESCOMPH (Gestión Comercial Palermo Huila) es una plataforma web y móvil orientada a centralizar la administración de arriendos de establecimientos comerciales ubicados en plazas públicas del municipio de Palermo. El sistema ofrece funcionalidades específicas según el tipo de usuario:

Usuarios del sistema

1. Administrador / Funcionario autorizado

El administrador podrá:

- Registrar, consultar, actualizar y eliminar **plazas, establecimientos y contratos**.
- Gestionar contratos utilizando plantillas predefinidas y generar su versión en **PDF**.
- Registrar, consultar y actualizar **obligaciones mensuales** derivadas de los contratos.
- Validar automáticamente pagos recibidos mediante la **pasarela de pagos Mercado Pago**.
- Revisar y confirmar **citas solicitadas** por ciudadanos.
- Gestionar **usuarios, roles, permisos y formularios**.
- Administrar **parámetros del sistema** (IVA, UVT, tasas de mora, cálculo de obligaciones).
- Visualizar reportes y estadísticas de ocupación, pagos, mora y vencimientos.
- Gestionar **imágenes** asociadas a los establecimientos.
- Auditlar movimientos y acciones registradas por el sistema.

2. Arrendatario

El arrendatario, luego de autenticarse, podrá:

- Consultar **contratos vigentes y próximos a vencer**.
- Visualizar un **calendario de pagos** con fechas de vencimiento.
- Conocer el **estado de sus obligaciones**: pagadas, pendientes, vencidas o en mora.
- Realizar pagos en línea mediante la integración con **Mercado Pago**.
- Ver el cálculo automático del **valor actualizado por mora**.
- Consultar el historial de pagos y descargas de documentos asociados.
- Configurar recordatorios visuales dentro del sistema.

3. Ciudadano no autenticado

El ciudadano podrá:

- Consultar los **locales disponibles** para arriendo.
- Aplicar filtros según ubicación, tipo, tamaño u otras características.
- Ver imágenes e información básica del establecimiento.
- Registrar **solicitudes de citas** para conocer los locales, sujetas a validación del administrador.

Alcance funcional del sistema

GESCOMPH incluye:

- Módulo de gestión de establecimientos, plazas y contratos.
- Generación automática y manual de **obligaciones mensuales**.
- Cálculo de **valores en mora** basado en parámetros del sistema.
- Integración con **pasarela de pagos Mercado Pago** para recaudo electrónico.
- Procesamiento de **webhooks** para actualizar el estado de las obligaciones.
- Módulo de citas para visitas a establecimientos.
- Gestión documental (PDFs de contratos, imágenes de establecimientos).
- Administración de usuarios, roles, permisos y formularios.
- Auditoría de acciones y registros relevantes del sistema.
- Panel de reportes y estadísticas.

Limitaciones del sistema (actualizado)

El alcance de GESCOMPH **excluye**:

- Integración con sistemas contables, financieros o presupuestales institucionales.
- Integración con sistemas jurídicos o de firma digital avanzada.
- Procesamiento tributario completo (solo gestiona pagos del arriendo).
- Validación jurídica automática de contratos.
- Procesos de conciliación bancaria externa (Mercado Pago gestiona el recaudo, pero no la contabilidad).

1.10. Personal involucrado

Nombre	BRAYAN SANTIAGO GUERRERO MENDEZ
Rol	PROJECT MANAGER
Categoría Profesional	DESARROLLADOR
Responsabilidad	ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO
Información de contacto	3143187261

Nombre	JESUS DAVID FIERRO RIVERA
Rol	PROGRAMADOR
Categoría Profesional	DESARROLLADOR
Responsabilidad	DESARROLLAR MOVÍL
Información de contacto	3172857026

1.11. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
RF	Requerimiento Funcional.
RNF	Requerimiento No Funcional.

1.12. Referencias

Título del Documento	Referencia
Software anterior	Software anterior
Página de Alcaldía de Manizales	https://manizales.gov.co/servicios/tramites-en-linea/
Alcaldía de Tocancipá	https://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/

2. Descripción general

GESCOMPH (Gestión Comercial Palermo Huila) es un sistema de información web y móvil diseñado para digitalizar, centralizar y automatizar la gestión administrativa del arriendo de establecimientos comerciales ubicados en plazas públicas del municipio de Palermo, Huila. El sistema permite controlar y organizar información clave relacionada con plazas, establecimientos, contratos de arrendamiento, obligaciones mensuales, pagos electrónicos, cálculo de mora y disponibilidad de locales.

El sistema gestiona información contractual, financiera y operativa mediante módulos especializados para contratos, pagos en línea, cálculo automático de obligaciones, subida de imágenes, generación de documentos, administración de usuarios, roles y permisos, y manejo de citas para visitas a los establecimientos.

GESCOMPH contempla tres perfiles principales de usuario:

- **Administrador:**
Cuentan con herramientas para gestionar plazas, establecimientos, contratos, obligaciones, parámetros del sistema (IVA, UVT, mora), estadísticas de ocupación y reportes administrativos. Además, pueden validar pagos electrónicos mediante pasarela integrada, administrar usuarios y roles, gestionar imágenes, y revisar o aprobar solicitudes de citas.
- **Arrendatarios:**
Pueden consultar sus contratos vigentes, revisar su historial de pagos, visualizar fechas de vencimiento, acceder al cálculo automático de mora, descargar comprobantes y realizar pagos electrónicos a través de la

pasarela Mercado Pago. El arrendatario también recibe retroalimentación visual sobre el estado de sus obligaciones.

El sistema incorpora una pasarela de pagos en línea, manejo de webhooks para la validación automática de transacciones, generación de contratos en formato PDF, gestión de imágenes en la nube y un modelo de seguridad basado en roles, permisos y autenticación mediante JWT + refresh tokens.

GESCOMPH es accesible desde navegadores web y móviles mediante una interfaz responsive, adaptable y orientada a la experiencia del usuario.

2.1. Perspectiva del producto

GESCOMPH (Gestión Comercial Palermo Huila) es un sistema de información orientado a la administración integral de los arriendos de establecimientos comerciales ubicados en plazas públicas del municipio de Palermo, Huila. El sistema centraliza la información contractual, financiera y operativa, permitiendo a la Alcaldía gestionar de manera eficiente procesos relacionados con contratos, pagos, obligaciones mensuales, disponibilidad de locales y atención al ciudadano.

El sistema opera como una plataforma web accesible desde navegadores modernos y dispositivos móviles, utilizando un diseño responsive que facilita su uso en distintos entornos. Su arquitectura modular y en capas permite la evolución del producto, integrando componentes como gestión de usuarios, roles y permisos, manejo de imágenes, generación de documentos PDF, cálculo de mora, administración de parámetros del sistema e integración con la pasarela de pagos Mercado Pago.

GESCOMPH está orientado a tres tipos de usuarios principales:

- **Personal administrativo**, responsable de gestionar plazas, establecimientos, contratos, obligaciones, pagos, parámetros del sistema, reportes y solicitudes de citas.
 - **Arrendatarios**, quienes pueden consultar contratos, visualizar obligaciones mensuales, revisar valores pendientes, realizar pagos electrónicos y acceder a información financiera actualizada.
 - **Ciudadanos interesados**, quienes pueden explorar locales disponibles y registrar solicitudes de citas para conocer los espacios.

2.2. Características de los usuarios

Nombre de usuario	Arrendatario
Formación	Ciudadano que posee uno o más establecimientos comerciales en arriendo registrados ante la alcaldía.
Actividades	<p>Consultar el estado de sus propiedades (al día, en mora, próximas a vencer).</p> <p>Descargar sus facturas.</p> <p>Acceder al historial de pagos realizados.</p> <p>Recibir notificaciones automáticas sobre vencimientos o moras.</p>

Nombre de usuario	Gestor de Arrendamientos
Formación	Funcionario encargado de la administración diaria de los arriendos municipales.
Actividades	<p>Registrar, editar o eliminar propiedades.</p> <p>Asignar propiedades a arrendatarios.</p> <p>Validar documentos y contratos.</p> <p>Generar reportes operativos (pagos, vencimientos, deudas).</p> <p>Acceder al historial de pagos por propiedad y arrendatario.</p>

Nombre de usuario	Administrador
Formación	Usuario administrativo de alto nivel con atribuciones de supervisión y configuración global del sistema.
Actividades	<p>Configurar parámetros globales del sistema (tasas, multas, vencimientos, políticas de notificación).</p> <p>Visualizar todos los reportes financieros y de gestión.</p> <p>Administrar usuarios y permisos (alta, baja, asignación de roles).</p>

2.3. Restricciones

Administrador

Accesos permitidos

- Realizar operaciones **CRUD completas** sobre plazas, establecimientos, usuarios y asignaciones.
- Gestionar **contratos de arrendamiento**, incluyendo creación y generación de documentos PDF.
- Administrar **obligaciones mensuales**, valores de mora y estados de pago.
- Pagos electrónicos y visualizar **transacciones procesadas por la pasarela de pagos**.
- Gestionar **parámetros del sistema** (IVA, UVT, tasas de mora, valores base).
- Consultar reportes administrativos, estadísticas de ocupación.
- Gestionar **citas** solicitadas por ciudadanos.
- Administrar roles, permisos y formularios del sistema.
- Subir, actualizar y eliminar **imágenes de establecimientos**.

Restricciones

- No puede modificar registros históricos de pagos sin que el sistema.
- No puede anular pagos confirmados por la pasarela.

Arrendatario

Accesos permitidos

- Consultar **contratos vigentes y en proceso**.
- Visualizar **pagos**, obligaciones mensuales y valores en mora calculados automáticamente.
- Realizar **pagos electrónicos** a través de la pasarela integrada.
- Consultar historial de pagos, descargar documentos de contrato y visualizar comprobantes generados.
- Ver información básica de los establecimientos que tiene arrendados.

Restricciones

- No puede modificar contratos, parámetros del sistema ni datos administrativos.
- No puede registrar, editar o eliminar pagos; solo puede **procesarlos mediante la pasarela de pagos**.
- No puede acceder a información de otros arrendatarios.
- No puede ver establecimientos que no estén asociados a su contrato.
- No puede gestionar plazas, usuarios, cláusulas, permisos, roles o configuraciones del sistema.

Ciudadano no autenticado

Accesos permitidos

- Consultar la lista de **locales disponibles** para arriendo.
- Aplicar filtros por ubicación, tipo de establecimiento, características o tamaño.
- Visualizar información general del establecimiento, incluyendo imágenes si están disponibles.
- Registrar **solicitudes de citas** para visitar un establecimiento.

Restricciones

- No puede acceder a información contractual, datos de arrendatarios ni información financiera.
- No puede ver establecimientos en estado arrendado, en mora o en procesos administrativos internos.
- No puede realizar pagos ni generar contratos.
- No puede acceder a módulos administrativos, reportes o datos sensibles del sistema.

2.3. Suposiciones y dependencias

Suposiciones

- **Disponibilidad del entorno tecnológico institucional**
Se asume que la Alcaldía de Palermo dispone de la infraestructura mínima necesaria para alojar y operar GESCOMPY, ya sea en servidores locales o servicios en la nube (por ejemplo, Azure App Service). Esto incluye acceso a red, almacenamiento, servicios de base de datos y capacidad para ejecutar aplicaciones web modernas.
- **Conectividad adecuada de los usuarios**
Se asume que administradores, arrendatarios y ciudadanos cuentan con dispositivos compatibles (PC, tablets o móviles) y acceso estable a internet, necesario para utilizar la plataforma y realizar operaciones como consultas, pagos electrónicos y carga de archivos.
- **Acceso seguro a cuentas institucionales**
Se asume que los usuarios administradores dispondrán de credenciales válidas que cumplan políticas de seguridad, y que existirán mecanismos activos de autenticación, autorización, recuperación de contraseñas y control de sesiones (JWT + Refresh tokens + Cookies seguras).

- **Disponibilidad y exactitud de los parámetros institucionales**
Se asume que las tasas de mora, valores UVT, tarifas base y demás parámetros necesarios para los cálculos financieros serán suministrados por la Alcaldía y actualizados oportunamente.
- **Disponibilidad del servicio externo de pagos**
Se asume que la pasarela Mercado Pago estará operativa para la creación de preferencias, validación de pagos, generación de comprobantes y recepción de webhooks.

Dependencias

1. Dependencias de software y librerías externas

- **Frontend:** Angular 19/20, Angular Material, CSS, librerías de UI complementarias.
- **Backend:** .NET 8, C#, Entity Framework Core, FluentValidation, Mapster.
- **Servicios externos:**
 - Mercado Pago (checkout, pagos, webhooks).
 - Servicio de almacenamiento de imágenes (Cloudinary).
- **Herramientas de trabajo:** GitHub (control de versiones), Trello (gestión ágil), Visual Studio / VS Code (IDE).

2. Dependencias de infraestructura y base de datos

- Base de datos relacional compatible (SQL Server), accesible desde los entornos de prueba y producción.
- Migraciones y esquema generados mediante Entity Framework Core.
- Conectividad segura entre la API y la base de datos.

3. Dependencias de servicios de red

- Conectividad estable para operación interna y acceso público.

3. Requisitos específicos

3.3. Requisitos comunes de las interfaces

Consistencia Visual y Usabilidad

- **Diseño** **coherente:** La interfaz debe mantener una identidad visual uniforme, utilizando la paleta institucional definida, tipografías consistentes, espacio equilibrado y una estructura homogénea en todos los módulos. Los componentes UI deben ser reutilizables (tablas, formularios, tarjetas, diálogos) y seguir patrones establecidos del sistema.
- **Elementos interactivos claros:** Botones, campos de entrada, íconos y enlaces deben contar con estados visuales distinguibles (hover, focus, active, disabled). La interfaz debe seguir lineamientos de diseño modernos como Angular Material, Material Design o directrices equivalentes, garantizando claridad y legibilidad en la interacción.

Compatibilidad y Adaptabilidad

- **Responsive** **Design:** La interfaz debe adaptarse correctamente a dispositivos de escritorio, tablets y móviles, manteniendo la funcionalidad completa y adecuada lectura de la información.
- **Compatibilidad multi-navegador:** El sistema debe funcionar correctamente en los principales navegadores modernos: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox y Opera.

Comunicación Interna en Pantalla

- **Mensajes informativos:** El sistema debe mostrar alertas, notificaciones visuales o banners para informar sobre eventos relevantes (registro o edición de datos, creación de contratos, estado de pagos, confirmación de citas, carga de imágenes, etc.).
- **Feedback visual inmediato:** Toda acción del usuario debe generar una respuesta visual clara, como spinners para procesos en ejecución, mensajes de confirmación, indicadores de carga, validaciones en tiempo real o tooltips explicativos.

Flujo de Usuario

- **Navegación intuitiva:** La estructura de menús, paneles laterales y secciones debe permitir un acceso directo y ordenado a las funcionalidades principales. La navegación debe ser simple y coherente entre módulos.
- **Acceso directo a funciones críticas:** Operaciones frecuentes como creación, búsqueda, edición o filtrado de información deben ejecutarse con el menor número de pasos posible.

- **Guías contextuales:**
La interfaz debe incluir ayudas rápidas como tooltips, textos informativos o microinstrucciones dentro de los formularios para facilitar tareas que requieran contexto adicional.

Validación y Manejo de Errores

- **Validación en front-end y back-end:**
Los formularios deben validar formato, longitud, tipo de dato y reglas básicas en el cliente; y reglas de negocio, unicidad y consistencia en el servidor.
- **Mensajes claros y comprensibles:**
Los errores deben expresarse en un lenguaje claro, orientado al usuario final (por ejemplo: “El número de documento ya se encuentra registrado”).
- **Prevención proactiva de errores:**
Los componentes deben evitar la digitación o selección de datos inválidos mediante controles adecuados (selector de fechas, listas desplegables, validación en tiempo real, campos deshabilitados cuando corresponda).

Estilo Gráfico

- **Colores institucionales:**
La interfaz debe mantener coherencia con los colores definidos para la identidad visual del proyecto, diferenciando estados como activo, inactivo, disponible, ocupado, vencido o en mora.
- **Elementos visuales funcionales:**
Los íconos, colores y marcadores deben emplearse para transmitir información útil (estado de pagos, disponibilidad, alertas, acciones), evitando elementos decorativos innecesarios.
- **Jerarquía visual clara:**
Debe existir una diferenciación visual entre títulos, secciones, botones principales, elementos secundarios y textos informativos, utilizando tipografía, tamaño, color y espaciado adecuados.

3.2. Requisitos funcionales

Identificador: RF-01	Nombre: Gestión de Contratos de Arrendamiento
Tipo: FUNCIONAL	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Arriendos
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Pantallas del módulo de contratos, mockups administrativos.
Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Datos del contrato: fechas de inicio y fin. • Identificador de la persona arrendataria. • Establecimientos arrendados. • Cláusulas asociadas. 	Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Contrato creado o actualizado exitosamente. • PDF generado automáticamente. • Notificaciones enviadas al usuario. • Estado de ocupación actualizado.
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir crear, consultar y administrar contratos de arrendamiento. Un contrato puede incluir múltiples establecimientos y cláusulas. Al registrarlo, el sistema generará un documento PDF, enviará notificación por correo electrónico al arrendatario y actualizará el estado de los establecimientos asociados. • El sistema también debe gestionar automáticamente el ciclo de vida del contrato, verificando su vencimiento, generando alertas de proximidad (5 días antes), y liberando los establecimientos cuando el contrato expire. 	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none"> • Si faltan campos requeridos, se mostrarán mensajes de error accesibles. • Si el contrato está vencido, se desactivará automáticamente. 	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El contrato se registra correctamente y es visible en el módulo correspondiente. • El PDF se genera y envía automáticamente al arrendatario. • Los establecimientos se marcan como ocupados mientras el contrato esté activo. • El sistema expira contratos automáticamente y libera los establecimientos. • Las notificaciones de vencimiento se envían con éxito. 	

Identificador: RF-02	Nombre: Gestión de Obligaciones Mensuales
Tipo: FUNCIONAL	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Pagos
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockups de página de contratos y reportes de obligaciones
Entrada:	Salida:
<ul style="list-style-type: none"> • Datos del contrato activo. • Valores de UVT, IVA y parámetros vigentes. • Mes y año a procesar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligaciones creadas (mensuales o específicas). • Cálculo de valores base, IVA, total y mora. • Registro de pago actualizado. • Reportes financieros.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe generar automáticamente obligaciones mensuales para todos los contratos activos, calculando los valores de acuerdo con los parámetros vigentes (UVT e IVA). Debe permitir registrar pagos, calcular mora por días de atraso.
Manejo de situaciones anormales:	<ul style="list-style-type: none"> • Si el contrato no está activo, no se deben generar obligaciones. • Si el pago ya fue registrado, impedir duplicidad.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Los cálculos de IVA, total y mora coinciden con los parámetros configurados. • Los reportes financieros muestran la información esperada.

Identificador: RF-03	Nombre: Gestión de Establecimientos
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Plazas y Locales
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockups de gestión de establecimientos.
Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Datos del establecimiento: área, valor base, dirección, plaza asociada, cantidad de UVT. • Imágenes (máximo 5) 	Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento registrado o actualizado correctamente. • Imágenes asociadas. • Estado de disponibilidad reflejado.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir crear, consultar, actualizar y eliminar establecimientos comerciales dentro de las plazas públicas. • Los establecimientos tendrán información detallada como área, valor base, ubicación dentro de la plaza, UVT y estado de disponibilidad. Podrán tener múltiples imágenes asociadas y serán vinculados a contratos mediante el módulo de arriendos. 	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la plaza no existe, no se debe permitir el registro. • Si faltan campos obligatorios, el sistema mostrará errores adecuados. • Si el establecimiento está ocupado por un contrato activo, no se podrá eliminar. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El establecimiento queda registrado correctamente. • Se muestran las imágenes asociadas. • El estado de disponibilidad se actualiza automática según contratos. • Las búsquedas y listados muestran información coherente. 	

Identificador: RF-04	Nombre: Gestión de Plazas Comerciales
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Plazas y Establecimientos
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockups de gestión de plazas.
Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Datos de la plaza: nombre, ubicación, descripción. • Información de establecimientos asociados. 	Salida: Plaza creada, actualizada, consultada o eliminada exitosamente.
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir gestionar plazas comerciales donde se encuentran los establecimientos del municipio. Se debe permitir registrar nuevas plazas, editar información existente, eliminarlas y consultar detalles, incluyendo la lista de establecimientos asociados. 	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none"> • Si la plaza tiene establecimientos activos, no se debe eliminar. • Si faltan campos obligatorios, se mostrarán validaciones. 	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Las plazas se gestionan correctamente desde la interfaz administrativa. • Los establecimientos se muestran correctamente asociados a cada plaza. 	

Identificador: RF-05	Nombre: Sistema de Citas
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Solicitudes Ciudadanas
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockups de citas y visitas a locales.
Entrada: Solicitud de cita (datos del ciudadano o arrendatario, local, fecha sugerida).	Salida: Cita registrada, asignada o rechazada.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir a ciudadanos autenticados o no autenticados solicitar citas para visitar establecimientos disponibles. El administrador puede aprobarlas, asignar fecha y hora, registrar observaciones y marcar la cita como aprobada o rechazada. 	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el establecimiento está ocupado, no debe permitir citas. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las solicitudes se pueden registrar desde la landing pages. • El administrador puede gestionarlas sin errores. 	

Identificador: RF-06	Nombre: Gestión de Usuarios
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Seguridad y Administración
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockups de gestión de usuarios.
Entrada: Datos del usuario: nombre, email, rol, contraseña.	Salida: Usuario creado, autenticado o modificado correctamente.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none">El sistema debe permitir registrar usuarios, asignar roles y gestionar información básica. Incluye autenticación con email y contraseña, procesos de login, recuperación de contraseña, envío de claves temporales y autenticación de dos factores (2FA).	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none">Intentos de acceso incorrectos deben generar mensajes de error.	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none">El usuario puede iniciar sesión correctamente.El sistema aplica correctamente validaciones de correo y contraseña.	

Identificador: RF-07	Nombre: Gestión de Roles
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Seguridad del Sistema
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Pantallas de roles y permisos.
Entrada: Datos del rol: nombre, descripción.	Salida: Rol creado, actualizado o asignado correctamente.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none">• El sistema permite gestionar roles del sistema, cada uno con un conjunto específico de permisos.	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none">• No permitir nombres duplicados.• Impedir eliminar roles en uso.	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los roles se muestran en el listado.• Los usuarios reflejan correctamente los roles asignados.	

Identificador: RF-08	Nombre: Gestión de Permisos
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Seguridad
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Pantallas de gestión de permisos.
Entrada: Formulario, rol y permisos asociados.	Salida: Permisos asignados correctamente.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none">• El sistema debe permitir definir permisos granulares por formulario o módulo, asignándolos a roles específicos. Esto determina qué vistas y acciones puede ejecutar cada usuario.	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Impedir duplicación de permisos.• Validar existencia de rol y formulario.	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los permisos se aplican correctamente al iniciar sesión.• Ningún usuario realiza acciones sin permisos.	

Identificador: RF-09	Nombre: Gestión de Personas
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Gestión de Contratos, Usuarios y Citas
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Pantalla de gestión de usuarios o asignación de propiedades.
Entrada: Datos personales: nombres, documento, dirección, teléfono, ciudad.	Salida: Persona registrada o actualizada exitosamente.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema permite gestionar personas con su información básica. Puede existir una persona sin usuario y posteriormente convertirse en usuario del sistema. 	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validar que el documento no esté duplicado. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los datos registrados se muestran correctamente. 	

Identificador: RF-10	Nombre: Gestión Geográfica
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Personas
Prioridad de desarrollo Media	Documento de visualización asociado: Mockup de configuraciones y módulo de Personas
Entrada: Datos de departamento o ciudad.	Salida: Elemento geográfico registrado o actualizado.
Descripción: <ul style="list-style-type: none">• El sistema permite gestionar departamentos y ciudades del país, usados en la información de personas y contratos.	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none">• Evitar nombres duplicados.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El catálogo geográfico se muestra correctamente.	

Identificador: RF-11	Nombre: Sistema de Notificaciones
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulos de Contratos, Pagos y Seguridad
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Alerta en los módulos de Contratos
Entrada: Evento del sistema (ej: contrato creado, obligación vencida, 2FA, etc.).	Salida: Notificación creada, enviada o visible en panel del usuario.
Descripción: <ul style="list-style-type: none">• El sistema debe permitir enviar notificaciones automáticas o manuales, con tipos y prioridades. Se entregan vía email o SignalR en tiempo real.	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none">• Si el email falla, mostrar un error.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Las notificaciones llegan correctamente al usuario.	

Identificador: RF-12	Nombre: Gestión de Parámetros del Sistema
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de contrato y configuraciones.
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockup de configuraciones.
Entrada: Parámetros clave-valor con vigencia (UVT, IVA, mora, etc.)	Salida: Parámetro guardado y aplicado.
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema gestiona parámetros globales usados para cálculos financieros y lógicos. 	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema gestiona parámetros globales usados para cálculos financieros y lógicos. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema gestiona parámetros globales usados para cálculos financieros y lógicos. 	

Identificador: RF-13	Nombre: Gestión de Imágenes
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Plazas y Establecimientos
Prioridad de desarrollo Media	Documento de visualización asociado: Mockup de gestión de establecimientos
Entrada: Archivo de imagen para subir.	Salida: Imagen almacenada en la nube y asociada al establecimiento.
Descripción: <ul style="list-style-type: none">El sistema debe permitir subir, listar y eliminar imágenes de los establecimientos usando Cloudinary.	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none">Si falla la carga, mostrar error.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">Las imágenes se visualizan correctamente en el sistema.	

Identificador: RF-14	Nombre: Generación de Documentos PDF
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de contratos
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockup de módulo de contratos.
Entrada: Generación de Documentos PDF	Salida: PDF generado, almacenado y enviado al usuario.
Descripción: <ul style="list-style-type: none">• PDF generado, almacenado y enviado al usuario.	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none">• Si Playwright falla mostrar error.• 	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El PDF se genera correctamente sin errores.	

Identificador: RF-15	Nombre: Gestión de Cláusulas Contractuales
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de contratos
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Mockup módulo de contratos
Entrada: Texto de cláusula contractual.	Salida: Cláusula registrada, editada o eliminada.
Descripción: <ul style="list-style-type: none">• Evitar duplicados.	
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none">• Validar que el documento no esté duplicado.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Las cláusulas se muestran correctamente en los contratos.	

Identificador: RF-16	Nombre: Pago de Obligaciones Mensuales vía Mercado Pago
Tipo: Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa Módulo de Pagos y Finanzas
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Pantallas de checkout y confirmación de pago.
Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de la obligación mensual a pagar • Datos del contrato asociado • Email del pagador • Documento del pagador • Medio de pago seleccionado en Mercado Pago (tarjeta, PSE, efectivo, etc.) 	Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Preferencia de pago creada • Redirección al checkout de Mercado Pago • Notificación de pago aprobado, rechazado o pendiente • Actualización del estado de la obligación (PENDING → PAID)
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir que los arrendatarios realicen el pago de sus obligaciones mensuales utilizando la pasarela de pagos Mercado Pago. 	
<p>Manejo de situaciones anormales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la API de Mercado Pago responde error 400/500, se debe notificar al usuario. • Si la obligación está marcada como pagada previamente, no se debe permitir recrear un checkout. 	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema genera correctamente el checkout para cualquier obligación válida. • El usuario puede completar el pago sin errores desde Mercado Pago. • El webhook se procesa correctamente y actualiza el estado a Pagado. • La API bloquea intentos de pagar obligaciones ya canceladas, bloqueadas o pagadas. • La obligación debe aparecer como pagada en el módulo financiero del arrendatario. 	

2.3. Requisitos no funcionales

Identificador: RNF-01	Nombre: Seguridad de Autenticación y Autorización			
Tipo: Requerimiento No Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa: Gestión de Usuarios y Seguridad	¿Crítico? Si		
Prioridad de desarrollo: Alta	Documento de visualización asociado: Arquitectura de seguridad.			
Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Credenciales del usuario • Token JWT • Solicitudes autenticadas 	Salida: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso autorizado o denegado • Tokens válidos generados 			
Descripción: El sistema debe implementar autenticación basada en JWT con tokens de acceso y refresco, cookies seguras HttpOnly, expiración configurada y validación de firma, audiencia y emisor. Debe aplicarse control de acceso basado en roles (RBAC) y permisos granulares por formulario. La autenticación de dos factores (2FA) debe fortalecer el acceso del usuario cuando esté habilitada.				
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none"> • Tokens inválidos deben rechazarse inmediatamente. • Intentos reiterados fallidos deben limitarse. • Usuarios inactivos no deben autenticarse. 				
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Tokens inválidos deben rechazarse inmediatamente. 				

Identificador: RNF-02	Nombre: Seguridad de Datos	
Tipo: Requerimiento No funcional.	Requerimiento que lo utiliza o especializa: Interacciones con el sistema.	¿Crítico? No
Prioridad de desarrollo: Media	Documento de visualización asociado: Prototipos de interfaz.	
Entrada: Contraseñas y datos sensibles	Salida: Datos protegidos correctamente	
Descripción: El sistema debe usar hashing robusto (PasswordHasher ASP.NET Identity) para proteger contraseñas, encriptar tokens sensibles y garantizar que la información crítica nunca se almacene en texto plano.		
Manejo de situaciones anormales: Si el hashing falla, registrar error.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna contraseña debe almacenarse sin hashing. • Las respuestas API no incluyen datos sensibles. 		

Identificador: RNF-03	Nombre: Comunicación en Tiempo Real mediante SignalR	
Tipo: Estético	Requerimiento que lo utiliza o especializa: Interfaz	¿Crítico? No
Prioridad de desarrollo Media	Documento de visualización asociado: Prototipo de interfaz gráfica	
Entrada: Eventos del sistema	Salida: Mensajes push en tiempo real	
Descripción: El sistema debe implementar SignalR para notificaciones en tiempo real hacia usuarios, especialmente para cambios en contratos, pagos y seguridad.		
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none">• Si el cliente no está conectado, reintentar.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El usuario recibe notificaciones sin necesidad de recargar la página.		

Identificador: RNF-04		Nombre: Envío de Correos		
Tipo: No Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa: Sistema	¿Crítico? No		
Prioridad de desarrollo Media	Documento de visualización asociado: Sistema			
Entrada: Solicitud de envío de correo	Salida: Correo enviado con éxito			
Descripción: El sistema debe permitir enviar correos SMTP para notificaciones, códigos 2FA y documentos PDF.				
Manejo de situaciones anormales: <ul style="list-style-type: none"> Si el servidor SMTP no responde, reintentar. 				
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Los correos llegan al destinatario en máximo 20 segundos. 				

Identificador: RNF-05		Nombre: Manejo de Errores Robusto
Tipo: No Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa: Middleware	¿Crítico? Si
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: Código de excepciones.	
Entrada: Errores de usuario y sistema.	Salida: Mensajes claros al cliente	
Descripción: El sistema contará con middleware para la gestión centralizada de excepciones.		
Manejo de situaciones anormales: Error si no se captura una excepción crítica.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">Los errores deben ser capturados y reportados con mensajes claros al usuario.		

Identificador: RNF-06		Nombre: Validación de Datos
Tipo: No Funcional	Requerimiento que lo utiliza o especializa: FluentValidation	¿Crítico? No
Prioridad de desarrollo Alta	Documento de visualización asociado: DTOs Validos.	
Entrada: Datos de entrada.	Salida: Datos validados	
Descripción: El sistema usará FluentValidation para validar DTOs antes de su procesamiento.		
Manejo de situaciones anormales: Error si los datos inválidos llegan a la lógica de negocios.		
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">Los datos inválidos deben ser rechazados antes de ingresar a la lógica de negocio.		

3. Requisitos por casos de usos

3.1. Diagramas UML de caso de uso

3.1.1. Diagramas de flujo

3.1.1.1. [Diagrama de Flujo General Administrador](#)

3.1.1.2. [Diagrama de Flujo del Usuario](#)

3.1.1.3. [Diagrama de Flujo General del Arrendatario](#)

3.1.2. Diagramas de secuencia

3.1.2.1. [Diagrama General de Secuencia del Administrador](#)

3.1.2.2. [Diagrama General de Secuencias del Usuario](#)

3.1.2.3. [Diagrama General de Secuencia del Arrendatario](#)

3.1.3. Diagramas de Procesos

3.1.3.1. [Diagrama General de Procesos](#)

3.1.4. Caracterización de casos de uso

3.1.4.1. [Diagrama de Casos de Uso](#)

3.2. Bibliografía