

Documento de requerimientos de software

TELTEC SISTEM
Fecha: 16/04/2025

Tabla de contenido

Historial de Versiones	3
Información del Proyecto	3
Aprobaciones	3
1. Propósito	4
2. Alcance del producto / Software	5
3. Referencias	6
4. Funcionalidades del producto	7
5. Clases y características de usuarios.....	8
6. Entorno operativo.....	10
7. Requerimientos funcionales.....	12
9.2. Gestión de Pagos y Facturación	13
9.3. Notificaciones y Alertas Automáticas	14
9.4. Reportes y Analíticas.....	15
9.5. Seguridad y Acceso.....	16
9.6. Integración con Sistemas Externos	17
8. Reglas de negocio	17
9. Requerimientos de interfaces externas.....	19
9.1. Interfaces de usuario	19
9.2. Interfaces de hardware.....	23
9.3. Interfaces de software	24
9.4. Interfaces de comunicación	24
10. Requerimientos no funcionales.....	25
11. Otros requerimientos.....	25

12.	Glosario	26
-----	----------------	----

Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
16-04-2025	1.0	Marco Angamarca	Teltec net	

Información del Proyecto

Empresa / Organización	Teltec net
Proyecto	Teltec sistem
Fecha de preparación	16-04-2025
Cliente	Dario tenezaca
Patrocinador principal	Teltec net
Gerente / Líder de Proyecto	Dario tenezaca
Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos	Dario tenezaca

Aprobaciones

Nombre y Apellido	Cargo	Departamento u Organización	Fecha	Firma
Dario tenezaca	Gerente	Teltec net	16-04-2025	

1. Propósito

El propósito del proyecto TELTEC SISTEM es transformar y optimizar la gestión operativa de TELTEC NET mediante el desarrollo e implementación de una solución tecnológica integral que automatice los procesos administrativos, fortalezca la seguridad de la información, y mejore la experiencia del cliente a través del uso estratégico de la inteligencia artificial.

Esta solución busca resolver los principales desafíos actuales de la empresa, como la fragmentación de sistemas, la gestión manual de clientes, los errores en la facturación y la limitada comunicación con los usuarios, proporcionando una plataforma digital centralizada, eficiente, escalable y segura.

A través de este proyecto, TELTEC NET podrá:

- Modernizar su infraestructura tecnológica.
- Reducir los tiempos y errores administrativos.
- Ofrecer una atención al cliente más proactiva y personalizada.
- Adaptarse con agilidad a nuevas demandas del mercado y del entorno digital.

Con los siguientes módulos:

- Gestión de Usuarios y Roles
- Registro de Clientes
- Facturación Automatizada
- Notificaciones Inteligentes

El desarrollo del proyecto se enfocará en estos módulos específicos, dejando abierta la posibilidad de futuras expansiones. Con la implementación de **TELTEC SISTEM**, **TELTEC NET** busca optimizar sus procesos internos, reducir costos operativos y mejorar la satisfacción del cliente mediante el uso estratégico de inteligencia artificial.

2. Alcance del producto / Software

El proyecto TELTEC SISTEM tiene como finalidad desarrollar e implementar una solución tecnológica que permita a TELTEC NET modernizar su infraestructura digital, automatizando los procesos clave relacionados con la gestión de clientes, facturación, y comunicación inteligente con los usuarios, mediante el uso estratégico de la inteligencia artificial. Este sistema brindará una plataforma integral, escalable y segura, que reducirá la carga operativa y los errores administrativos, optimizando los tiempos de respuesta y mejorando significativamente la experiencia del cliente.

Objetivo General: Diseñar, desarrollar e implementar un sistema de gestión digital automatizado, que integre módulos para la administración de usuarios, clientes, facturación y notificaciones inteligentes, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio al cliente de TELTEC NET.

Actividades y Componentes Principales

El sistema TELTEC SISTEM incluirá el desarrollo de los siguientes módulos:

1. Gestión de Usuarios y Roles

- Autenticación segura.
- Administración de roles y permisos.

2. Registro y Administración de Clientes

- Almacenamiento de datos.
- Seguimiento de servicios contratados.

3. Facturación Automatizada

- Generación automática de facturas.
- Registro de pagos, control de vencimientos.

4. Notificaciones Inteligentes

- Alertas de pago, cortes de servicio y mantenimiento.
- Mensajería automática personalizada con IA.

Además, se realizarán las siguientes acciones clave:

- Levantamiento de requerimientos técnicos y funcionales.
- Diseño de interfaces intuitivas y adaptables.
- Pruebas funcionales y de usuario.
- Capacitación al personal.
- Soporte técnico durante la implementación inicial.

Capacidades del Proyecto

El equipo de desarrollo contará con profesionales especializados en:

- Ingeniería de software y arquitectura de sistemas.
- Diseño UI/UX.
- Seguridad informática.
- Inteligencia artificial aplicada.
- Gestión de proyectos tecnológicos.

Limitaciones y Consideraciones

- Tiempo estimado de desarrollo: 5 a 6 meses.
- Recursos humanos y tecnológicos limitados por presupuesto.
- Dependencia de insumos clave como infraestructura de red interna, disponibilidad de datos históricos y colaboración activa del personal de TELTEC NET.
- Factores externos como cambios legislativos o necesidades emergentes del mercado podrían influir en los módulos prioritarios.
- Se priorizará un alcance mínimo viable en la primera fase, con posibilidad de iteraciones futuras.

Resultado Esperado

Un sistema digital que permita a TELTEC NET:

- Disminuir costos operativos.
- Incrementar la satisfacción de sus clientes.
- Tomar decisiones informadas gracias a una base de datos confiable.
- Posicionarse como una empresa innovadora en la gestión de servicios de telecomunicaciones.

3. Referencias

Título del Documento	Autor/Origen	Fecha	Ubicación
Documento de Visión del Proyecto	Equipo de Gestión de Proyectos	2023-10-01	Enlace interno
Definición de Alcance del Sistema	Área de Desarrollo	2023-09-15	Repositorio SharePoint: /proyectos/isp/alcance
Política de Seguridad de la Información	Departamento de TI	2023-01-01	PDF Corporativo
Estándar PCI-DSS v4.0	PCI Security Standards Council	2022-03-31	Sitio oficial
Normativa de Facturación Electrónica (SRI)	Servicio de Rentas Internas (Ecuador)	2023-06-01	Guía SRI
Manual de API de Twilio (SMS/Notificaciones)	Twilio Inc.	2023-09-01	Documentación
Especificación	PostgreSQL	2023-08-31	Documentación

Técnica de PostgreSQL 14	Global Development Group		<u>oficial</u>
Guía de Implementación de Django 4.2	Django Software Foundation	2023-04-03	<u>Documentación</u>
Reglamento General de Protección de Datos (GDPR)	Unión Europea	2018-05-25	<u>Texto oficial</u>

4. Funcionalidades del producto

Gestión de Clientes

RF-01: Registro de nuevos clientes

- Capturar datos personales (nombre, dirección, documento de identidad, teléfono, correo).

RF-02: Edición de información del cliente

- Modificar datos personales o del servicio contratado.
- Registrar cambios históricos (ej.: dirección anterior vs. nueva).

RF-03: Eliminación de clientes

- Eliminar registros de clientes inactivos o dados de baja (con confirmación y respaldo).

Gestión de Pagos y Facturación

RF-04: Cobro automático de servicios mensuales

- Calcular montos según el plan contratado (velocidad, tipo de servicio, promociones).
- Aplicar recargos por mora automáticamente.

RF-05: Registro de pagos

- Registrar pagos realizados (efectivo, tarjeta, transferencia).
- Generar comprobante de pago digital.

RF-06: Generación y envío de facturas

- Emitir facturas electrónicas con detalles del servicio y pagos.
- Enviar facturas al correo del cliente automáticamente.

Notificaciones y Alertas Automáticas

RF-07: Notificación de fecha próxima de pago

- Enviar recordatorio por whatsapp 3 días antes del vencimiento.

RF-08: Notificación de afectación de servicio por cambio climático

- Enviar recordatorio por whatsapp días o horas antes.

RF-09: Alerta de corte de servicio por morosidad

- Notificar al cliente tras 5 días de retraso en el pago.
- Incluir monto pendiente y fecha límite para evitar suspensión.

RF-10: Avisos de mantenimiento del servicio

- Informar con 24 horas de anticipación sobre cortes programados.
- Notificar restablecimiento del servicio.

Reportes y Analíticas

RF-11: Generación de reportes financieros

- Reportes de morosidad, pagos recibidos y clientes activos/inactivos.

RF-12: Estadísticas de servicio

- Tiempos de respuesta a fallos, frecuencia de mantenimientos, etc.

Seguridad y Acceso

RF-13: Autenticación de usuarios

- Acceso con usuario y contraseña para empleados.
- Roles diferenciados (ej.: atención al cliente vs. administrador).

RF-14: Protección de datos

- Cifrado de información sensible (ej.: datos bancarios, correos).

Integración con Sistemas Externos

RF-15: Conexión con pasarelas de pago

- Integrar métodos de pago en línea (tarjeta, PayPal, etc.).

5. Clases y características de usuarios

Administrador del Sistema

Descripción:

- Usuario con máximo nivel de acceso y control sobre el sistema.
- Responsable de configurar permisos, gestionar roles y supervisar la seguridad.

Funcionalidades relevantes (Sección 4):

- RF-14 (Autenticación de usuarios).
- RF-15 (Protección de datos).
- RF-12 (Generación de reportes financieros).
- RF-13 (Estadísticas de servicio).
- RF-03 (Eliminación de clientes).

Características:

- **Frecuencia de uso:** Diaria, pero no constante (acceso esporádico para auditorías o ajustes críticos).

- **Privilegios:** Acceso total a todas las funcionalidades.
- **Nivel de experiencia:** Alto (requiere conocimiento técnico en seguridad y gestión de sistemas).

Personal de Atención al Cliente

Descripción:

- Usuarios que interactúan directamente con clientes para resolver consultas o gestiones.

Funcionalidades relevantes (Sección 4):

- RF-01 (Registro de clientes).
- RF-02 (Edición de información del cliente).
- RF-05 (Registro de pagos).
- RF-10 (Estado del servicio del cliente).

Características:

- **Frecuencia de uso:** Diaria y constante (acceso frecuente a módulos de clientes y pagos).
- **Privilegios:** Acceso limitado a datos sensibles (ej.: no pueden eliminar clientes ni ver datos financieros completos).
- **Nivel de experiencia:** Medio (requiere capacitación en uso del sistema y atención al cliente).

Equipo de Cobranzas

Descripción:

- Usuarios enfocados en gestionar pagos, morosidad y facturación.

Funcionalidades relevantes (Sección 4):

- RF-04 (Cobro automático de servicios).
- RF-07 (Notificación de fecha de pago).
- RF-08 (Alerta de corte por morosidad).
- RF-12 (Reportes financieros).

Características:

- **Frecuencia de uso:** Diaria con picos al cierre del mes.
- **Privilegios:** Acceso a datos financieros y de morosidad, pero no a configuración del sistema.
- **Nivel de experiencia:** Medio (manejo de herramientas financieras y reportes).

Técnico/Mantenimiento

Descripción:

- Usuario encargado de resolver fallas técnicas o programar mantenimientos.

Funcionalidades relevantes (Sección 4):

- RF-11 (Registro de actividades de mantenimiento).
- RF-09 (Avisos de mantenimiento).
- RF-10 (Estado del servicio del cliente).

Características:

- **Frecuencia de uso:** Variable (depende de emergencias o mantenimientos programados).
- **Privilegios:** Acceso a información técnica del servicio (ej.: direcciones IP, historial de fallas).
- **Nivel de experiencia:** Alto (conocimiento en redes y soporte técnico).

Auditor Externo (Opcional)

Descripción:

- Usuario temporal que revisa cumplimiento de procesos o normativas.

Funcionalidades relevantes (Sección 4):

- RF-12 (Reportes financieros).
- RF-15 (Protección de datos).

Características:

- **Frecuencia de uso:** Ocasional (ej.: trimestral o anual).
- **Privilegios:** Acceso de solo lectura a datos específicos.
- **Nivel de experiencia:** Medio-Alto (conocimiento en auditoría y normativas).

Super Usuario (Backup del Administrador)

Descripción:

- Rol de respaldo para el administrador principal, con permisos similares pero limitados a emergencias.

Funcionalidades relevantes (Sección 4):

- Todas las del Administrador del Sistema (RF-14, RF-15, etc.), excepto eliminación de backups críticos.

Características:

- **Frecuencia de uso:** Muy baja (solo en ausencia del administrador principal).
- **Privilegios:** Acceso casi total, con algunas restricciones de auditoría.

6. Entorno operativo

El sistema operará en un entorno mixto (on-premise y/o cloud), diseñado para garantizar escalabilidad, seguridad y alta disponibilidad. A continuación, se detallan los componentes técnicos y plataformas asociadas:

Plataforma de Hardware

Servidores:

- **Servidores web:** Máquinas virtuales o instancias cloud (ej.: AWS EC2, Google Cloud Compute, Azure Virtual Machines) con mínimo 4 vCPUs, 8 GB de RAM y 50 GB de almacenamiento SSD.
- **Servidores de base de datos:** Instancias dedicadas para PostgreSQL (ej.: AWS RDS, Google Cloud SQL) con alta disponibilidad (HA) y replicación automática.

Sistemas Operativos

Servidores:

- Linux (Ubuntu 22.04 LTS o CentOS 8) para ambientes de producción.
- Windows Server 2019/2022 (solo si se requiere integración con sistemas legacy).

Clientes:

- Compatibilidad multiplataforma: Windows , macOS , Linux.

Software y Dependencias

Backend (Django/Flask):

Lenguaje de programación: Python 3.9+.

Frameworks:

- Django 4.2+ (para el núcleo del sistema y gestión de usuarios).
- Flask 2.0+ (para microservicios o APIs complementarias).

Servidores de aplicaciones:

- Gunicorn o uWSGI (para despliegue de Django en producción).
- Nginx o Apache (como reverse proxy y servidor web estático).

Base de Datos (PostgreSQL):

- PostgreSQL 14+ con extensiones para soportar operaciones transaccionales y geolocalización (ej.: PostGIS).
- Herramientas de backup: pgBackRest o WAL-E.

Frontend (Opcional):

- HTML5, CSS3 y JavaScript (vanilla o frameworks como React/Vue.js si se requiere SPA).
- Librerías de Django: Django REST Framework (para APIs) y Django Templates.

Entorno de Desarrollo

- **IDEs/Editores:** VS Code, PyCharm o Sublime Text.
- **Control de versiones:** Git + GitHub/GitLab/Bitbucket.
- **Entornos virtuales:** Pipenv, Poetry o venv (para gestión de dependencias de Python).
- **Contenedores (opcional):** Docker + Docker Compose para emular el entorno de producción.

Firewall y seguridad:

- Configuración de reglas para puertos 80 (HTTP), 443 (HTTPS), y 5432 (PostgreSQL).
- Uso de VPN para acceso interno a la base de datos.

Plataformas de Despliegue

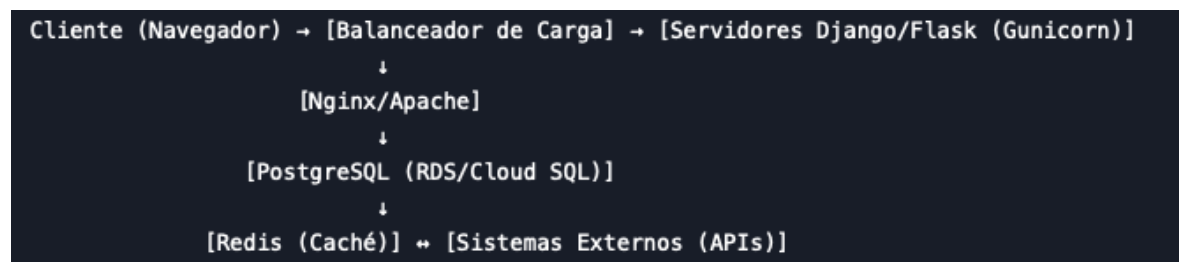
- **Cloud público:** AWS, Google Cloud Platform o Microsoft Azure.
- **PaaS (Platform as a Service):** Heroku, Render o DigitalOcean App Platform.
- **Serverless (para microservicios en Flask):** AWS Lambda o Google Cloud Functions.

Compatibilidad y Coexistencia

El sistema debe integrarse con:

- **Herramientas de monitoreo:** Prometheus + Grafana (métricas), y ELK Stack (logs).
- **Sistemas legacy (si aplica):** SAP, ERP locales mediante APIs REST/SOAP.
- **Autenticación externa:** Active Directory, OAuth2 (Google, Facebook).

Diagrama de Arquitectura Sugerido



7. Requerimientos funcionales

9.1. Gestión de Clientes

Descripción:

Funcionalidad para registrar, editar y eliminar clientes en el sistema, asegurando la integridad y disponibilidad de la información.

Prioridad: Alta

Acciones Iniciadoras y Comportamiento Esperado

Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
1. El usuario hace clic en "Registrar"	1.1. Muestra formulario con campos

Cliente".	obligatorios (id, nombre apellido, sector, correo, tarifa, lugar, fecha instalacion).
2. Ingresa datos y confirma.	2.1. Valida datos, asigna ID único, almacena en BD
3. Intenta guardar con datos inválidos.	3.1. Muestra error destacando campos incorrectos (ej.: correo mal formateado).

RF-01: Registro de nuevos clientes

Comportamiento esperado:

- Validar que el documento de identidad no esté duplicado.
- Generar ID único automáticamente (ej.: CLI-001).

Manejo de errores:

- Si el correo ya existe, mostrar: *"El correo ya está registrado. Use otro."*.
- Si el documento está duplicado, bloquear registro y notificar.

RF-02: Edición de información del cliente

Comportamiento esperado:

- Permitir modificar dirección, teléfono o plan de servicio.
- Guardar histórico de cambios (ej.: "Teléfono actualizado de 099 985 9689 a 0999859688").

Manejo de errores:

- Si se pierde la conexión con la BD, mostrar: *"Error al guardar. Revise su conexión."*.

RF-03: Eliminación de clientes

Comportamiento esperado:

- Realizar borrado lógico (marcar como "inactivo").
- Solicitar confirmación antes de eliminar.

Manejo de errores:

- Si el cliente tiene deudas pendientes, bloquear eliminación y mostrar: *"No se puede eliminar: tiene pagos pendientes."*.

9.2. Gestión de Pagos y Facturación

Descripción:

Funcionalidad para gestionar cobros automáticos, registrar pagos y emitir facturas electrónicas.

Prioridad: Alta (impacta directamente en los ingresos).

Acciones Iniciadoras y Comportamiento Esperado

Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
1. El sistema detecta la fecha de cobro mensual.	1.1. Calcula el monto a pagar (incluyendo recargos por mora si aplica).

2. El cliente realiza un pago en línea.	2.1. Procesa el pago, actualiza el saldo y genera factura.
3. Fallo en el cobro automático.	3.1. Reintenta el cobro 2 veces más y notifica al cliente.

RF-04: Cobro de servicios mensuales

Comportamiento esperado:

- Calcular montos según el plan del cliente y promociones vigentes.
- Enviar notificación con el desglose del cobro.

Manejo de errores:

- Si la tarjeta está vencida, notificar al cliente: *"Actualice su método de pago para evitar suspensión."*

RF-05: Registro de pagos

Comportamiento esperado:

- Generar comprobante en PDF con sello digital.
- Sincronizar con el módulo de facturación.

Validaciones:

- El monto no puede superar el 110% de la deuda (para evitar pagos erróneos).

RF-06: Generación y envío de facturas

Comportamiento esperado:

- Adjuntar factura en formato XML según normativa local.

Manejo de errores:

- Si el correo del cliente no existe, registrar el fallo y notificar al personal de cobranzas.

9.3. Notificaciones y Alertas Automáticas

Descripción:

Funcionalidad para enviar alertas proactivas a clientes sobre pagos, cortes o mantenimientos.

Prioridad: Media (mejora la experiencia del cliente).

Acciones Iniciadoras y Comportamiento Esperado

Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
1. El sistema detecta una fecha de pago próxima (3 días antes).	1.1. Envía via whatsapp.
2. El sistema detecta cambios climáticos.	2.1. Notifica a los clientes sobre el estado de la red 24 horas antes.
3. Un cliente no paga después de 5 días.	3.1. Envía alerta de corte inminente.

RF-07: Notificación de fecha próxima de pago

Comportamiento esperado:

- Personalizar mensajes con el nombre del cliente y monto a pagar.

Validaciones:

- No enviar a clientes con saldo cero.

RF-08: Notificación de afectación de servicio por cambio climático

Comportamiento esperado:

- Personalizar mensajes con IA sobre la situación de la red.

Validaciones:

- No enviar a clientes con saldo cero.
- Enviar recordatorio por correo o SMS 1 día antes del vencimiento

RF-09: Alerta de corte de servicio por morosidad

Comportamiento esperado:

- Incluir enlace directo al portal de pagos en la notificación.

Manejo de errores:

- Si el cliente ya pagó, cancelar la alerta automáticamente.

RF-10: Avisos de mantenimiento del servicio

Comportamiento esperado:

- Publicar aviso en el portal de autogestión y enviar correo.

Validaciones:

- Coordinar con el equipo técnico para evitar mantenimientos solapados.

9.4. Reportes y Analíticas

Descripción: Funcionalidad para generar reportes financieros y estadísticas de desempeño del servicio.

Prioridad: Media (soporta la toma de decisiones estratégicas).

Acciones Iniciadoras y Comportamiento Esperado

Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona "Generar Reporte Financiero".	1.1. Muestra opciones de filtrado (rango de fechas, tipo de reporte).
2. Solicita un reporte de morosidad.	2.1. Genera PDF/Excel con lista de clientes morosos y montos pendientes.
3. Solicita estadísticas de mantenimiento.	3.1. Muestra gráficos de frecuencia de fallos y tiempos de respuesta.

RF-11: Generación de reportes financieros

Comportamiento esperado:

- Permitir exportar reportes en formatos PDF, Excel y CSV.

- Incluir filtros por fecha, zona geográfica y tipo de servicio.

Manejo de errores:

- Si no hay datos en el rango seleccionado, mostrar: "No se encontraron registros para los filtros aplicados."

Validaciones:

- Limitar acceso a reportes financieros a roles de administrador y cobranzas.

RF-12: Estadísticas de servicio

Comportamiento esperado:

Mostrar métricas en tiempo real:

- Tiempo promedio de respuesta a fallos (ej.: 2.5 horas).
- Número de mantenimientos programados vs. emergentes.

Manejo de errores:

- Alertar si los datos están desactualizados (ej.: "Última actualización hace 24 horas").

9.5. Seguridad y Acceso

Descripción: Funcionalidad para garantizar acceso seguro al sistema y protección de datos sensibles.

Prioridad: Alta (cumplimiento legal y prevención de fraudes).

Acciones Iniciadoras y Comportamiento Esperado

Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
1. Un empleado ingresa sus credenciales.	1.1. Valida usuario/contraseña y redirige según su rol.
2. Intento de acceso no autorizado a datos cifrados.	2.1. Bloquea la solicitud y registra el incidente en logs.

RF-13: Autenticación de usuarios

Comportamiento esperado:

- Implementar autenticación en dos factores (2FA) para roles administrativos.
- Restringir funcionalidades según rol (ej.: atención al cliente no puede eliminar registros).

Manejo de errores:

- Bloquear cuenta tras 3 intentos fallidos de inicio de sesión.

RF-14: Protección de datos

Comportamiento esperado:

- Cifrar datos en tránsito (TLS 1.3) y en reposo (AES-256).
- Enmascarar información sensible en logs (ej.: "--****-1234").

Validaciones:

- Auditoría trimestral de políticas de cifrado.

9.6. Integración con Sistemas Externos

Descripción: Funcionalidad para conectar el sistema con pasarelas de pago y servicios de comunicación.

Prioridad: Alta (garantiza operatividad con terceros).

Acciones Iniciadoras y Comportamiento Esperado

Acción del Usuario	Respuesta del Sistema
1. Cliente realiza pago en línea.	1.1. Redirige a pasarela de pago y confirma transacción en tiempo real.
2. Sistema envía 1000+ notificaciones.	2.1. Distribuye envíos en lotes para evitar saturación.

RF-15: Conexión con pasarelas de pago

Comportamiento esperado:

- Soportar integración con Stripe, PayPal y bancos locales.
- Actualizar automáticamente el estado de pago en el sistema.

Manejo de errores:

- Revertir transacción si hay inconsistencias en la confirmación.

8. Reglas de negocio

Reglas que definen los principios operativos, restricciones y políticas que gobiernan el sistema y la colaboración entre usuarios.

Control de Acceso y Roles

RN-01: Solo el **Administrador del Sistema** y el **Super Usuario** pueden:

- Crear, modificar o eliminar roles de usuarios.
- Configurar permisos de acceso a funcionalidades críticas (ej.: eliminación de clientes, acceso a backups).
- *Excepción:* El Super Usuario no puede eliminar backups históricos.

RN-02: El **Personal de Atención al Cliente** tiene prohibido:

- Acceder a reportes financieros completos (solo datos básicos de pagos).

- Eliminar clientes o modificar registros históricos de facturación.

RN-03: El **Equipo de Cobranzas** puede:

- Generar alertas de morosidad, pero no suspender servicios manualmente (es automático tras 5 días)
- Acceder a datos de contacto de clientes morosos, pero no a información técnica (ej.: IPs).

RN-04: Los **Técnicos/Mantenimiento** deben:

- Registrar actividades de mantenimiento *antes* de notificar a los clientes.
- Coordinar con el Administrador para actualizar el estado del servicio post-mantenimiento.

Seguridad y Auditoría

RN-05: Todos los accesos al sistema registran IP, hora y usuario en logs cifrados (RF-15).

RN-06: Los **Audidores Externos** tienen acceso de solo lectura y permisos temporales (máximo 7 días).

RN-07: Bloquear cuentas tras 3 intentos fallidos de autenticación (RF-14).

Gestión de Datos

RN-08: Datos sensibles (ej.: tarjetas de crédito) deben cifrarse en reposo y tránsito (RF-15).

RN-09: Eliminación de clientes requiere confirmación de dos roles: **Atención al Cliente** (verifica inactividad) + **Administrador** (aprueba).

Procesos Colaborativos

RN-10: Para suspensión por morosidad:

- **Cobranzas** genera alerta (RF-08).
- **Sistema** espera 48 horas.
- **Técnico** ejecuta suspensión remota si no hay pago.

RN-11: Mantenimientos programados deben ser aprobados por el **Administrador** antes de notificar (RF-09).

Integración Externa

RN-12: Transacciones con pasarelas de pago (RF-16) deben cumplir PCI-DSS.

RN-13: Envíos masivos (RF-17) limitados a 1000/hora para evitar bloqueos de proveedores.

Cumplimiento Normativo

RN-14: Facturas electrónicas (RF-06) deben incluir firma digital y UUID único según ley local.

RN-15: Registros de clientes eliminados se conservan 5 años (backups encriptados).

Roles en la Aplicación

Regla	Roles Involucrados	Requerimientos Vinculados
RN-01	Administrador	RF-14
RN-09	Atención al Cliente + Administrador	RF-03
RN-10	Cobranzas + Técnico	RF-08, RF-10
RN-15	Administrador	RF-15

9. Requerimientos de interfaces externas

9.1. Interfaces de usuario

Interfaz de Autenticación

Roles: Todos los usuarios internos (Administrador, Atención al Cliente, Cobranzas, Técnicos).

Elementos clave:

- Campos para usuario y contraseña.
- Botón "Ingresar" y enlace "¿Olvidó su contraseña?".
- Mensajes de error claros (ej.: "Credenciales inválidas. Intente nuevamente.").

bosquejo de pantalla:



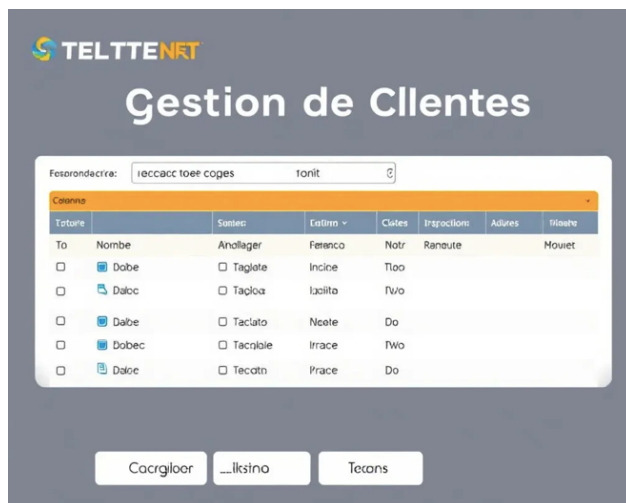
Interfaz de Gestión de Clientes

Roles: Atención al Cliente, Administrador.

Elementos clave:

- Buscador por nombre o ID.
- Tabla con lista de clientes (columnas: ID, Nombre, Estado, Último pago).
- Botones: "Registrar Cliente", "Editar", "Eliminar".

Bosquejo de pantalla:



Interfaz de Pagos y Facturación

Roles: Equipo de Cobranzas, Clientes (portal de autogestión).

Elementos clave:

- Visualización de deuda actual, historial de pagos y facturas pendientes.
- Botones: "Registrar Pago", "Generar Factura", "Exportar a Excel".
- Selector de método de pago (efectivo, tarjeta, transferencia).

Bosquejo de pantalla:



Interfaz de Reportes y Analíticas

Roles: Administrador, Auditor Externo.

Elementos clave:

- Filtros por fecha, zona geográfica y tipo de servicio.

- Gráficos interactivos (barras, líneas) y opción de exportar a PDF/Excel.

Bosquejo de pantalla:

Estándares de Interfaz Gráfica (GUI)

1. Paleta de Colores:

- **Principal:** Azul corporativo (#2A5DB0) para botones y encabezados.
- **Secundario:** Gris claro (#F5F5F5) para fondos.
- **Alertas:** Rojo (#D32F2F) para errores, verde (#4CAF50) para éxitos.

2. Tipografía:

- **Títulos:** Roboto Bold (16px).
- **Texto cuerpo:** Roboto Regular (14px).

3. Disposición de Elementos:

- **Menú lateral:** Acceso rápido a módulos (Gestión, Pagos, Reportes).
- **Barra superior:** Mostrar rol del usuario y botón de cerrar sesión.
- **Espaciado:** Márgenes de 15px entre elementos.

Comportamiento de Botones:

- **Hover:** Efecto de sombra suave.
- **Deshabilitados:** Color gris (#9E9E9E) y cursor "not-allowed".

Guías de Estilo

Organización de Pantalla:

Formularios:

- Campos obligatorios marcados con asterisco (*).
- Agrupación lógica (ej.: "Datos Personales", "Datos del Servicio").

Tablas:

- Paginación (10 registros por página).
- Opción de ordenar por columnas.

9.2. Interfaces de hardware

Dispositivos Soportados

Tipo de Dispositivo	Especificaciones	Detalles
Computadores	- Escritorios y laptops.	- Sistemas Operativos: Windows 10/11, macOS 12+, Linux (Ubuntu 22.04/CentOS 8).
Dispositivos móviles	- Tabletas y smartphones.	- Sistemas: iOS 15+, Android 11+. - Navegadores: Chrome, Safari, Firefox.
Routers y módems ISP	- Equipos compatibles con SNMP.	- Marcas: Cisco, TP-Link, MikroTik.

Protocolos de Comunicación

Propósito	Protocolo/Estándar	Descripción
Conexión web	HTTP/HTTPS (TLS 1.3)	Acceso al sistema y APIs.
APIs externas	RESTful API (JSON/XML)	Integración con pasarelas de pago y servicios de SMS.

Interacciones de Datos y Control

Interacción	Flujo/Control	Detalles/Validaciones
Dispositivos de usuario	- Diseño responsivo.	- Resoluciones: 1920x1080 (escritorio) a 360x640 (móviles). - Sesiones simultáneas: 100 usuarios/servidor.
Terminales POS	- Encriptación PCI-DSS (AES-256). - Confirmación en tiempo real via API REST.	- Integración con transacciones seguras.
Routers y módems	- Monitoreo via SNMP.	- Alertas automáticas por fallos (ej.: reinicios no programados).

9.3. Interfaces de software

Componentes de Software Clave

Interacciones del sistema con componentes de software externos, bases de datos, APIs y librerías.

Componente	Tipo	Protocolo/Herramienta	Descripción/Función
PostgreSQL	Base de datos	SQL / Django ORM	Almacenamiento de datos de clientes, pagos, facturas y registros de mantenimiento.
API de Clima	Servicio externo	REST/JSON (ej.: OpenWeatherMap)	Obtener datos meteorológicos para notificar afectaciones por clima (ej.: tormentas).
API del SRI	Sistema gubernamental	SOAP/XML (ej.: facturación electrónica)	Generación y validación de facturas electrónicas según normativa local.
API de Notificaciones	Servicio externo	REST (ej.: Twilio, SendGrid)	Envío de correos/SMS para alertas de pago, cortes y mantenimiento.
Librerías de Python	Desarrollo	Django, Flask, Requests	Framework para backend (Django), integración de APIs (Requests), y microservicios (Flask).
Librerías de Tiempo Real	Desarrollo	WebSockets, Celery, Redis	Notificaciones en tiempo real a clientes y sincronización de cobros automáticos.

9.4. Interfaces de comunicación

Requerimientos técnicos y de seguridad para las funciones de comunicación del sistema.

Función de Comunicación	Protocolo/Estándar	Formato de Mensajería	Requerimientos de Seguridad
Correo electrónico	SMTP/IMAP	RFC 5322 (email estándar)	- Cifrado TLS para envío/recepción. - Autenticación OAuth 2.0 (ej.: Gmail, Outlook).
Navegadores web	HTTP/HTTPS	HTML5, CSS3, JavaScript	- Certificados SSL válidos (ej.: Let's Encrypt). - HSTS para evitar downgrade a HTTP.
APIs externas	REST	JSON (preferido), XML	- Autenticación JWT o API Key. - Cifrado de payloads sensibles con AES-256.
Formularios electrónicos	HTTPS (POST/GET)	HTML5, PDF interactivo	- Validación de campos en frontend y backend.

			- CAPTCHA para prevenir bots.
Comunicación interna	VPN (IPsec/OpenVPN)	TCP/IP	- Tunnelización cifrada para acceso remoto. - Autenticación de dos factores (2FA).

10. Requerimientos no funcionales

RNF-01: Disponibilidad 24/7

RNF-02: Escalabilidad para soportar crecimiento de clientes.

RNF-03: Interfaz intuitiva para usuarios con baja capacitación técnica.

RNF-04: Cumplimiento de normativas locales (ej.: facturación electrónica).

11. Otros requerimientos

Requerimientos de Bases de Datos

- **RDB-01:** Uso de PostgreSQL 14+ con replicación maestro-esclavo para alta disponibilidad.
- **RDB-02:** Backup automático diario (full + incremental) con retención de 30 días.
- **RDB-03:** Cifrado de tablas que almacenen datos sensibles (ej.: pgcrypto para contraseñas).

Requerimientos Legales

- **RLG-01:** Cumplimiento de la normativa local de facturación electrónica (ej.: firma digital y XML para el SRI).
- **RLG-02:** Almacenamiento de registros de clientes por 5 años (según Ley de Protección de Datos).
- **RLG-03:** Auditorías trimestrales externas para verificar cumplimiento de PCI-DSS y GDPR (si aplica).

- **RLG-04:** Consentimiento explícito del cliente para enviar comunicaciones promocionales (opt-in)

Requerimientos de Documentación

- **RDC-01:** Manual técnico para administradores con guías de despliegue, monitoreo y escalado.
- **RDC-02:** Documentación de API en formato OpenAPI/Swagger para integradores externos.
- **RDC-03:** Registro de cambios (changelog) versionado semánticamente (ej.: v1.2.3).

Requerimientos de Soporte

- **RSP-01:** Soporte técnico 24/7 para incidentes críticos (ej.: caídas del sistema o fallas en cobros).

12. Glosario

Descripción de términos y siglas necesarias para el entendimiento del documento de requerimientos de software.

Término	Descripción
API	Conjunto de definiciones y protocolos que permiten la interacción entre aplicaciones.
Backend	Parte del software que gestiona la lógica y los datos en el servidor, no visible para el usuario.
Frontend	Parte del software visible para el usuario, que incluye la interfaz gráfica.
Requerimiento Funcional (RF)	Especificación que define lo que el sistema debe hacer.
Requerimiento Legal (RLG)	Normativas que el software debe cumplir.
Soporte Técnico (RSP)	Especificaciones sobre el tipo de asistencia que debe estar disponible para los usuarios.
Producto Mínimo Viable (MVP)	Versión básica del producto con las características esenciales.
Interfaz de Usuario (UI)	Diseño y organización de elementos que permiten la interacción entre usuarios y el software.
Experiencia de Usuario (UX)	Percepción general del usuario sobre la eficacia y satisfacción al interactuar con el producto.

SQL	Lenguaje utilizado para gestionar bases de datos relacionales.
REST	Estilo arquitectónico para la creación de APIs utilizando el protocolo HTTP.
Integración Continua/Despliegue Continuo (CI/CD)	Prácticas que automatizan la integración y despliegue del código.
Protocolo HTTPS	Versión segura de HTTP, que utiliza cifrado para proteger la transferencia de datos.
Iteración	Ciclo repetido en el desarrollo de software, común en metodologías ágiles.
Versionado	Proceso de asignación de números de versión a cambios en el software, permitiendo el seguimiento y la gestión de cambios.
Documentación	Conjunto de documentos que explican cómo usar y desarrollar el software.
Debugging	Proceso de identificación y corrección de errores en el software.
Framework	Conjunto de herramientas y bibliotecas que facilitan el desarrollo de aplicaciones.