



13-11-2025

# Requisitos No Funcionales

## Proyecto INTEVOIA



GRUPO

DESARROLLO DE SISTEMAS EMPRESARIALES  
UNIVERSIDAD DE CALDAS  
2025

## Proyecto

### Contact Center de Llamadas – IntevolA Voicebot

Sistema de atención telefónica inteligente que integra tecnologías avanzadas de reconocimiento y síntesis de voz (ASR/TTS), junto con modelos de inteligencia artificial conversacional (NLU/NLP) y flujos automatizados de negocio, para gestionar de manera eficiente las llamadas entrantes y salientes dentro de un ecosistema omnicanal corporativo.

El Voicebot analiza la intención del usuario en tiempo real, ejecuta acciones mediante integraciones con sistemas internos (CRM, ERP, bases de conocimiento) y proporciona respuestas naturales, consistentes y personalizadas, optimizando así la experiencia del cliente y la productividad operativa del Contact Center.

## Equipo del proyecto

Rol	Nombre / Área	Responsabilidad Principal
Líder de Proyecto	Gerencia de Tecnología	Coordinación general del desarrollo y despliegue.
Arquitecto de Software	Oficina de Arquitectura TI	Diseño de la arquitectura C4, lineamientos técnicos y decisiones estructurales.
Equipo de Desarrollo Backend	Ingeniería de Software	Implementación de APIs, flujos conversacionales y conectores con sistemas externos.
Equipo de IA Conversacional	Data & AI	Entrenamiento del motor de NLU/NLP y tuning del modelo de voz.
Equipo de Seguridad	CISO / DevSecOps	Análisis de vulnerabilidades, hardening, control de accesos y cumplimiento normativo.
Equipo de QA y Pruebas	Aseguramiento de Calidad	Diseño de pruebas funcionales, de carga, resiliencia y seguridad.
Equipo de Operaciones (DevOps)	Infraestructura / NOC	Automatización de despliegues, monitoreo y escalabilidad del sistema.

## Responsable del Documento

Área de Arquitectura y Gobierno de TI – IntevolA

Encargada de la definición, consolidación y trazabilidad de los requerimientos no funcionales y su alineación con los riesgos, decisiones de arquitectura y criterios de validación (SLI/SLO).

Rol	Nombre / Área	Estado
<b>Gerencia de Tecnología</b>	Dirección TI	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado
<b>Líder de Proyecto</b>	PMO – Contact Center	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado
<b>Seguridad de la Información</b>	CISO	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado
<b>QA / Calidad</b>	Coordinación QA	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado
<b>Arquitectura de Software</b>	Oficina Técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado

### Resumen del Sistema / Módulo

El sistema IntevolA Voicebot es un componente estratégico dentro del Contact Center IS de Llamadas, diseñado para atender y gestionar llamadas de clientes mediante interacción por voz, sin intervención humana directa.

El Voicebot utiliza tecnologías de reconocimiento y síntesis de voz (ASR/TTS), combinadas con un motor de comprensión del lenguaje natural (NLU) para interpretar las solicitudes de los usuarios y ejecutar acciones mediante integraciones con sistemas corporativos (CRM, ERP, bases de datos y servicios externos).

El sistema opera en un entorno cloud híbrido, garantizando alta disponibilidad, escalabilidad horizontal y seguridad integral para soportar operaciones 24/7.

Entre sus funcionalidades clave se incluyen:

- Atención y enrutamiento automático de llamadas.
- Gestión de tickets y consultas a través del CRM.
- Integración con motores de voz multilingües.
- Monitoreo en tiempo real de desempeño y métricas operativas.
- Generación de reportes y análisis de calidad de servicio (QoS).

### Flujos Críticos (Referencia To-Be)

Flujo Crítico	Descripción Técnica	Dependencias
<b>1. Autenticación y validación de identidad por voz</b>	El usuario es identificado por su número de teléfono o patrones biométricos de voz.	ASR, Base de datos de usuarios, Motor de validación.
<b>2. Enrutamiento inteligente de llamadas</b>	El Voicebot deriva la llamada al flujo o agente adecuado en función de la intención detectada.	Motor de NLU, CRM, API Gateway.
<b>3. Ejecución de consultas al CRM</b>	El sistema obtiene o actualiza información del cliente durante la conversación.	API CRM, Middleware de integración.

<b>4. Monitoreo y grabación de llamadas</b>	Cada llamada es registrada y los logs se asocian con un correlation-id único.	Módulo de grabación, Observabilidad central.
<b>5. Reporte y métricas de desempeño</b>	Se generan métricas de calidad (latencia, disponibilidad, tasa de éxito) para control y mejora.	Prometheus, Grafana, ELK Stack.

## Supuestos y Restricciones

### Supuestos:

- La infraestructura de despliegue es multi-zona y con redundancia activa-activa.
- Los servicios de voz (ASR/TTS) están provistos por un proveedor cloud certificado.
- El sistema se integrará de forma segura con el CRM corporativo mediante API REST y OIDC.
- Todos los servicios seguirán los estándares de observabilidad definidos por Intevola (logs, métricas, trazas).
- Las pruebas de resiliencia y rendimiento serán automatizadas en los pipelines CI/CD.

### Restricciones:

- Los despliegues solo podrán realizarse dentro de las ventanas de mantenimiento aprobadas (fuera de horario pico).
- No se permite almacenamiento persistente de grabaciones sin encriptación AES-256.
- Los servicios deben cumplir las políticas corporativas de seguridad y auditoría (ISO 27001).
- Los cambios en el modelo de NLU deben pasar por revisión y validación QA antes de ser desplegados en producción.
- La arquitectura deberá mantener compatibilidad con las APIs existentes del Contact Center IS.

## Alcance RNF (Módulos / Entornos)

El alcance de los Requerimientos No Funcionales (RNF) abarca todos los componentes críticos del ecosistema Intevola Voicebot, priorizando los elementos que impactan directamente el rendimiento, la seguridad, la disponibilidad y la experiencia del usuario final.

### Módulos Cubiertos:

1. Motor de voz (ASR/TTS): Reconocimiento y síntesis de voz con soporte multilingüe.
2. Orquestador conversacional: Controla los flujos de diálogo y maneja los contextos.
3. Integración CRM: Comunicación con sistemas externos para recuperación y actualización de datos.
4. API Gateway: Punto de entrada unificado para servicios internos y externos.
5. Monitoreo y observabilidad: Recolección, almacenamiento y visualización de métricas y logs.
6. Infraestructura DevOps: Pipelines CI/CD, despliegues, pruebas y automatización.

Módulo	Descripción Técnica / Responsabilidad	Aspectos RNF Asociados
<b>Motor de Voz (ASR/TTS)</b>	Responsable de convertir voz a texto (ASR) y texto a voz (TTS) utilizando modelos de Machine Learning optimizados para latencia y precisión.	Performance, Escalabilidad, Confiabilidad.
<b>Orquestador Conversacional (NLU/NLP)</b>	Núcleo del Voicebot que interpreta intenciones, maneja contextos y ejecuta flujos de conversación.	Performance, Usabilidad, Mantenibilidad.
<b>Integración con CRM / Backend Empresarial</b>	Conjunto de conectores y servicios API REST que integran al Voicebot con sistemas internos de clientes, tickets y base de conocimiento.	Seguridad, Disponibilidad, Confiabilidad.
<b>API Gateway y Middleware</b>	Puntos de acceso y control centralizados que gestionan el tráfico entre servicios, autenticación OIDC, balanceo y control de versiones.	Seguridad, Performance, Escalabilidad.
<b>Módulo de Monitoreo y Observabilidad</b>	Recolecta métricas, logs y trazas distribuidas para asegurar la operatividad, auditoría y diagnóstico del sistema.	Observabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad.
<b>Infraestructura DevOps / CI-CD</b>	Pipelines de integración continua, despliegues automatizados, pruebas de carga y validación de seguridad en entornos controlados.	Mantenibilidad, Seguridad, Confiabilidad.

#### Justificación Técnica:

Este alcance cubre la capa funcional y de infraestructura del Voicebot, garantizando que los requerimientos no funcionales se apliquen de manera transversal a la solución, asegurando calidad, estabilidad y cumplimiento de los objetivos de servicio (SLO).

#### Entornos de Implementación:

Los RNF serán aplicables y validados en los diferentes entornos del ciclo de vida del sistema, manteniendo **consistencia en configuraciones, métricas de monitoreo y condiciones de prueba**.

Entorno	Descripción	Objetivo
<b>Desarrollo</b>	Entorno para pruebas unitarias y de integración continua.	Validar nuevas funcionalidades y pruebas iniciales.
<b>QA / Pruebas</b>	Réplica controlada de producción con datos anonimizados.	Validación de performance, seguridad y resiliencia.
<b>Preproducción</b>	Entorno espejo de producción para validación final.	Asegurar estabilidad y compatibilidad antes del go-live.
<b>Producción</b>	Sistema operativo en modo activo-activo.	Operación continua 24/7 con monitoreo y soporte NOC.