

**CONTRATO TRANSITORIO COMUNICACIONES DE  
PRODUCCIÓN**

# CONTRATO TRANSITORIO COMUNICACIONES DE PRODUCCIÓN

---

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A continuación, se especifica las características técnicas que deben cumplir las ofertas que se presenten al **CONTRATO TRANSITORIO COMUNICACIONES DE PRODUCCIÓN**.

Las características técnicas que deberán cumplir los servicios a prestar serán las que se especifican en el presente documento, así como las aportadas por el fabricante en sus informaciones técnicas. Podrá reclamarse igualmente el cumplimiento de cualquier otra característica técnica que haya sido incluida tanto en la descripción de la composición del suministro ofertado, como en la propia oferta.

Los oferentes, incluirán **información técnica** suficiente, de los servicios ofertados, que permita una correcta evaluación de los mismos. Incluirán una memoria técnica claramente descriptiva de la solución aportada.

La Corporación RTVE tendrá en todo momento derecho a someter los servicios, los materiales y los elementos empleados, a cuantas pruebas y análisis considere oportuno pudiendo, en base a éstas, determinar si el resultado no fuera satisfactorio, en cuyo caso podrá desechar el lote entero. El coste de estos ensayos y operaciones correrán por cuenta del adjudicatario.

Las **especificaciones técnicas y la composición los servicios** a prestar mediante el presente expediente están desglosados en los siguientes lotes:

## **CONSIDERACIONES INICIALES**

- Los adjudicatarios garantizarán en su propuesta la calidad y la disponibilidad de los **servicios durante 24 horas al día, los 365 días del año.**
- Los adjudicatarios deberán estar en posesión de todos los permisos, autorizaciones, licencias y títulos habilitantes exigidos por las Administraciones competentes para la prestación de los servicios de estas características y se comprometen a mantenerlos mientras esté en vigor el contrato. También deberán cumplir con todas y cada una de las normativas, regulaciones y disposiciones oficialmente establecidas relacionadas con este tipo de comunicaciones.
- Los adjudicatarios deberán proporcionar a RTVE una completa documentación que detalle los procedimientos establecidos para la atención y resolución de incidencias, los mecanismos de escalado.
- **Coordinación entre lotes y delimitación de responsabilidades** Cuando la solución global de Comunicaciones de Producción implique la participación de varios adjudicatarios (por razón de existencia de distintos lotes u otros contratos relacionados), éstos estarán obligados a colaborar entre sí y con CRTVE para garantizar la correcta integración técnica y la continuidad del servicio.

## **LOTE 1: PLATAFORMA DE COMUNICACIONES DE PRODUCCIÓN**

Este lote implica:

- Servicio de gestión IP de Comunicaciones de Producción.
- Conectividad punto a punto redundada con la Red de Contribución de CRTVE.
- Plataforma web para gestión de Comunicaciones de Producción.
- Configuración de la plataforma en alta disponibilidad.
- Soporte y mantenimiento de la plataforma

Con el presente Lote se pretende obtener una solución de servidor SIP basada en la instalación de una plataforma de comunicaciones SIP, con capacidad de gestión para 1.000 audiocodificadores. El sistema deberá tener la redundancia necesaria para obtener su alta disponibilidad a fin de que asegure un grado prefijado de continuidad operacional.

La plataforma debe contemplar la capacidad de ser conectada a la Red Pública de Telefonía Conmutada, con capacidad para el establecimiento de comunicaciones SIP Trunk de hasta 100 canales simultáneos y la gestión de hasta 1.000 números públicos (DDIs). Por otro lado, en este Lote se contempla también la provisión de dos enlaces contra la Red de Contribución de CRTVE en sendos centros de producción de Madrid. Finalmente, el sistema ofertado deberá proveer doble conectividad a Internet para el

ingreso al servidor SIP de audiocodificadores y otros servicios fuera del ámbito de la Red de Contribución de CRTVE.

Como requisito fundamental, la plataforma deberá proporcionar un servicio de gestión de llamadas SIP mediante Web que permita establecer conexiones entre dos o más endpoints mediante enrutamiento. Esta plataforma dispondrá de diferentes y simultáneos perfiles de trabajo profesional dentro de CRTVE, desde áreas técnicas a áreas de producción y dirección, para facilitar la gestión del uso masivo y simultáneo de llamadas de las citadas áreas de CRTVE. Así mismo, la plataforma será capaz de establecer comunicaciones con las actuales extensiones IP de CRTVE, armonizando la numeración interna.

### **PLATAFORMA EN ALTA DISPONIBILIDAD**

El sistema constará de dos servidores de gestión de Comunicaciones de Producción generando un clúster y trabajando en modo activo/activo o activo/pasivo. Estos servidores estarán alojados en diferentes datacenters dentro de la comunidad de Madrid. Al menos uno de los datacenter deberá tener calificación Tier 3. El adjudicatario correrá con todos los gastos que se produzcan por el uso de estos datacenters.

El sistema trabajará en modo HA (Alta Disponibilidad), de tal modo que el fallo de uno de los servidores no interrumpa en ningún momento ni el servicio ni la capacidad de simultaneidad total de llamadas telefónicas.

Los servidores deberán ser físicos y deberán disponer de doble fuente de alimentación redundante y almacenamiento redundante. Ambos servidores estarán conectados entre sí por un enlace en capa 2 para atender los protocolos propios de sincronización y señalización de la HA, así como de ruta alternativa del tráfico de voz en caso de caída de uno de los datacenters, servidores o enlaces entre los datacenters y las sedes de CRTVE en Prado del Rey o Torrespaña.

Estos servidores proporcionados por el adjudicatario deberán estar suficientemente dimensionados para atender la carga de proceso de:

- Registro y comunicación de hasta 1.000 endpoints provenientes de la red de contribución de CRTVE o de otros lugares a través de Internet.
- Gestión de la señalización SIP y redireccionamiento de tráfico RTC de hasta 100 llamadas entrantes o salientes simultáneas contra el SIP troncal (Lote 2) dentro del conjunto de los 1.000 DDI registrados en el plan de numeración nacional.
- Monitorización y almacenamiento en BD de toda actividad relacionada con las llamadas entrantes y salientes, así como de diagnóstico del estado de la red y servidores.
- Autenticación y autorización de endpoints que pasen a través de internet.
- Protección contra ataques masivos, especialmente provenientes de Internet.

Se admitirán ofertas que contemplen el uso de otros servidores virtualizados en los mismos datacenters para servicios auxiliares, como por ejemplo para la tarificación.

## CONEXIONES

Los datacenters donde están alojados los servidores en HA serán uno de los extremos de varios grupos de enlaces redundantes que tendrán diferentes destinos. Algunos de estos grupos de enlaces redundantes serán suministrados por el adjudicatario de este lote. Otro grupo será suministrado por el adjudicatario del lote 2 (SIP Trunking).

### **Enlaces entre instalaciones de CRTVE y la Plataforma de Comunicaciones de Producción**

La conexión contra la Red de Contribución de CRTVE será distribuida mediante dos enlaces Ethernet punto a punto con infraestructura de 1 Gbps y con un caudal para uso exclusivo de este servicio de 100 Mbps, cada uno de ellos:

- El primer enlace tendrá como extremos la sala de aparatos del edificio triángulo del Centro de Producción de Prado del Rey y llegará hasta el primer datacenter.
- El segundo enlace tendrá como extremo el Centro de Emisión e Informativos de Torrespaña llegando hasta el segundo datacenter.

El sistema mostrará una única dirección IP privada virtual asignada por la CRTVE. La arquitectura detrás de esta única dirección IP comprenderá un sistema redundante en modo activo/activo o activo/pasivo, con balanceo de cargas contra los dos enlaces anteriormente descritos. El oferente deberá detallar en la oferta técnica la opción elegida, así como la arquitectura de red propuesta.

La eventual pérdida de uno de los enlaces deberá ser detectado y notificado al sistema de supervisión inmediatamente, en un plazo no superior a 1.000 ms. En caso de modo activo/pasivo y caída del enlace activo, la conmutación y convergencia de la red deberá transcurrir en un plazo de tiempo inferior 1.000 ms.

### **Acceso a Internet por la Plataforma de de Comunicaciones de Producción.**

Para la conexión de equipos externos, el adjudicatario dispondrá de un acceso a Internet en cada datacenter con capacidad de 100 Mbps bidireccionales y posibilidad de escalamiento a 1 Gbps.

El sistema mostrará una única dirección IP pública. La arquitectura detrás de esta única dirección IP comprenderá un sistema redundante en modo activo/activo o activo/pasivo, con balanceo de cargas contra los dos accesos anteriormente descritos. El oferente deberá detallar en la oferta técnica la opción elegida, así como la arquitectura de red propuesta.

La eventual pérdida de uno de los accesos o uno de los routers finalistas deberá ser detectado y notificado inmediatamente al sistema de supervisión, en un plazo no superior a 1.000 ms. En caso de modo activo/pasivo y caída del enlace activo, la conmutación y convergencia de la red deberá transcurrir en un plazo de tiempo inferior 1.000 ms.

La dirección IP pública será proporcionada por el adjudicatario y será de tipo estático. Esta dirección IP será para uso exclusivo de este servicio de comunicaciones de producción de CRTVE, no permitiendo que se compartan puertos con otros usos o clientes fuera de este servicio.

Así mismo, el adjudicatario deberá proveer un sistema de anti ataques masivos, como por ejemplo ataques DDoS, dado que el servicio SIP es muy proclive a estos tipos de ataques.

### **Enlaces entre datacenters en HA**

El adjudicatario proveerá un enlace entre los datacenters de al menos 100 Mbps con propósito de comunicación entre servidores en HA y como camino alternativo de red redundante para el tráfico de voz. El tipo de enlace será HA en capa 2. No se admitirán enlaces VPN por Internet.

Como se ha mencionado anteriormente, para la conexión a la red pública de telefonía (RTC o PSTN) se dispondrá de los enlaces proporcionados en cada datacenter por el adjudicatario del Lote 2 de este Expediente. Por ello, el adjudicatario de este Lote deberá proveer la gestión del conexionado de esos enlaces hasta los puntos de demarcación, que normalmente acabarán en sendos routers. El punto de demarcación estará dentro del datacenter, en la zona privativa del operador de telecomunicaciones que resulte adjudicatario del Lote 2. El conexionado físico podrá ser gigabit Ethernet cobre, gigabit FO SM o gigabit FO MM, dependiendo de las especificaciones de la sala cross-connecting de cada datacenter. El soporte, mantenimiento, monitorización y detección de fallas de este tramo de enlace será responsabilidad del adjudicatario de este lote.

En cualquier caso, el servicio prestado por el adjudicatario de este lote deberá monitorizar extremo a extremo el estado activo de la totalidad de enlaces descritos anteriormente, mediante cualquier protocolo de red destinado a ese propósito.

### **SOPORTE Y MANTENIMIENTO**

El adjudicatario deberá prestar el servicio de soporte y mantenimiento de la plataforma de comunicaciones de producción en horario 24x7. Este servicio incluirá las siguientes tareas:

- Soporte y mantenimiento de todo el equipamiento ofrecido: servidores, electrónica de red y otros.
- Soporte y mantenimiento de los enlaces o segmentos de enlace que recaigan en su responsabilidad y especificado más arriba.
- Monitorización y comunicación de fallos de enlace o señalización del servicio SIP troncal del lote 2.

Aun teniendo este servicio una atención ininterrumpida 24x7, CRTVE podrá solicitar al adjudicatario el refuerzo del servicio en momentos puntuales que vengan motivados por programas especiales, como por ejemplo jornadas electorales, etc.

### SERVICIO DE TARIFICACIÓN

Para el servicio de tarificación y reporting, el adjudicatario incluirá un servidor con capacidad para 2.000 endpoints que permitirá la entrega de informes mensuales/trimestrales acumulados, llamadas establecidas, duración y coste si es contra la PSTN.

Además, se presentará volumen de tráfico entre los diferentes enlaces para que sirva de análisis de optimización de caminos y flujos.

### IP VERSION 6

Este servicio estará basado en IPv4. No obstante, el adjudicatario debe tener la capacidad real de poder cambiar a IPv6 en cualquier momento de vigencia del contrato.

### ENRUTAMIENTO DE LLAMADAS

El adjudicatario deberá ajustarse al siguiente flujo de llamadas de voz:

#### Distribución de llamadas salientes (destino SIP troncal)

Los endpoints se registrarán contra una dirección IP única que normalmente será una dirección virtual. El adjudicatario proveerá infraestructura de enrutamiento dinámico para que en el caso de fallo de un enlace o de un servidor el sistema redundante pueda utilizar otro encaminamiento. El adjudicatario podrá optar por un modelo activo/pasivo con preemption o activo/activo con balanceo de cargas. El oferente detallará en la oferta técnica el diseño elegido.

En cualquier caso, el sistema deberá estar suficientemente dimensionado para que en caso de fallo las comunicaciones de producción puedan seguir trabajando al máximo de la capacidad definida anteriormente.

#### Distribución de llamadas entrantes (origen SIP troncal)

Para las llamadas entrantes, los enlaces contra el SIP troncal y los servidores SIP deberán estar preparados para poder atender los siguientes modos de funcionamiento:

- **Activo/en espera:** en este método se utilizará una selección de ruta secuencial. Las llamadas se intentarán primero en el enlace principal o activo. En el caso de que no se pueda acceder al enlace principal (no hay respuesta a la invitación SIP o al vencimiento del temporizador TCP) o el número de llamadas excede el límite de llamadas establecido, las llamadas se intentarán en el siguiente enlace (o en espera) disponible.
- **Reparto de carga:** en este método, la selección de ruta por turnos se utilizará en la llamada de enrutamiento que da como resultado un reparto de carga de 50:50 en los dos enlaces disponibles. Siempre que el enlace exceda el límite de llamadas establecido o inaccesible se pospondrá de la selección hasta que se restablezca a la normalidad.
- **Proporción:** en este método, las llamadas se pueden enrutar con el porcentaje de las llamadas. Por ejemplo, un enlace con el 60% de las llamadas y la segunda con el 40%. De 10 llamadas, 6 llamadas se enrutan a través de la primera troncal, mientras que 4 llamadas con la segunda troncal.

En cualquier caso, en caso de fallo de un enlace contra el SIP troncal o fallo de un servidor SIP de deberá disponer de un protocolo de red que detecte fallos de redireccionamiento (forwarding) entre estos enlaces. Este protocolo deberá estar coordinado con la ingeniería del adjudicatario del lote 2.

### **REQUISITOS DE NUMERACIÓN DDI**

Al menos los endpoints que tengan necesidad de comunicarse con la PSTN su identificador será un DDI proporcionado por el adjudicatario del lote 2. La gestión y tratamiento de altas y bajas será responsabilidad del adjudicatario de este lote y formará parte de los trabajos de gestión de cambios.

### **INFORMES DE RENDIMIENTO**

El adjudicatario deberá proporcionar un conjunto de informes de rendimiento a CRTVE donde se presenten estadísticas en tiempo real o cuasi-tiempo real sobre el servicio. Estos informes podrán ser consultados mediante un portal online accesible desde cualquier punto en las dependencias de CRTVE.

Los informes se dividirán en dos apartados:

#### **Estadísticas de IP**

A fin de conocer el rendimiento de la conectividad IP del servicio de la Plataforma de Comunicaciones de Producción, se deberá al menos de proporcionar medidas y estadísticas de:

- Volumen de tráfico por enlace
- Caudal máximo y medio por enlace
- Fluctuación: medida en milisegundos
- Tiempo de ida y vuelta: medido en milisegundos
- Accesibilidad: medida en porcentaje
- Pérdida de paquetes: medida en porcentaje

#### **Estadísticas de VoIP/Voz**

Se deberán presentar informes sobre el rendimiento de la voz entrante y saliente de los troncales SIP mediante al menos las siguientes estadísticas:

- Ratio de llamadas atendidas/no completada: medida en porcentaje
- Llamadas atendidas: medida en volumen de llamadas
- Llamadas no completadas: medida en volumen de llamadas
- Llamadas fallidas: medida en volumen de llamadas (opcional)
- Ratio de llamadas internas o hacia/desde la PSTN.
- Tiempo medio de conversación: medido en minutos y segundos
- Tiempo medio de espera por intento: medido en minutos y segundos
- Tiempo total de conversación: medido en minutos y segundos

La granularidad de la medición será a nivel de grupo de enlace y podrán medirse por hora, por semana, por mes y por año.

Así mismo los informes podrán ser personalizables y los datos históricos deberán ser también seleccionables por fecha y hora.

Los informes deberán ser exportables en formato .pdf y .xls además de tener la posibilidad de customizar el envío por correo electrónico.

### **GARANTIA DEL SERVICIO**

Se deberá presentar un alto nivel de garantía del servicio que deberá disponer de:

- Una monitorización de la red de forma proactiva y no reactiva.
- Una línea de asistencia de soporte en idioma castellano disponible 10 horas (de 10:00 a 22:00), 5 días a la semana.
- Un portal web donde se consulten registros de incidencias

Además, el adjudicatario deberá proporcionar una persona de contacto única para que se convoque una reunión de seguimiento mensual (presencial o tele presencial) en donde se traten, entre otros temas, las incidencias y se reporte la evolución de la plataforma, los aspectos que haya que reconfigurar y se detalle el informe de estadísticas de la red IP y de VoIP/Voz el mes vencido. Estos temas se precisan en el apartado 'Comité de Servicio'.

### **Acuerdos del nivel de servicio (ANS)**

El adjudicatario deberá cumplir las métricas de los acuerdos de nivel de servicio (ANS) más adelante descritos y supeditarse al régimen de compensaciones en caso fallido.

En el pliego de condiciones generales se recoge las garantías de servicio y penalidades en caso de incumplimiento.

### **Calidad del servicio**

Para el tráfico de señalización, el servicio deberá ofrecer como máximo estos valores:

<b>Parámetro</b>	<b>Valor máximo</b>
Latencia (ida y vuelta)	150 ms
Fluctuación (Jitter)	20 ms
Pérdida de paquetes	< 1 de cada 10 <sup>3</sup>

Para el tráfico de voz RTP, a fin de garantizar la calidad de voz, el servicio no deberá exceder de estos valores máximos:

<b>Parámetro</b>	<b>Valor máximo</b>
Latencia (ida y vuelta) contra PSTN	30 ms

Latencia (ida y vuelta) contra Internet	< 50 ms (para IPs destino nacionales)
Latencia (ida y vuelta) contra la Red de Contribución	Tráfico directo que no pasa por la Plataforma de Comunicaciones de Producción
Fluctuación (Jitter)	10 ms, en cualquier caso anterior
Pérdida de paquetes	< 1 de cada 10 <sup>3</sup>

### GESTIÓN DE CAMBIOS

El adjudicatario deberá proporcionar un servicio de gestión de peticiones de configuración de características. La disponibilidad del servicio será de 5 días a la semana, 10 horas al día. Este servicio incluirá las siguientes tareas:

- Gestión de altas y bajas de endpoints pertenecientes a las Comunicaciones de Producción de CRTVE.
- Configuración de las características de funcionamiento SIP a demanda de las necesidades de los responsables de CRTVE. En este apartado se incluirá, entre otros, el alta, baja y modificación de registros de User Agents (endpoints o audiocodificadores) en el servidor de la Plataforma de Comunicaciones de Producción, configuración de priorización de esquemas de codificación preferidos, grupos de salto, redireccionamiento, esquemas de reenvíos, respuesta automática, rellamada permanente, encaminamientos preferidos de tráfico RTP, permisos de llamadas entrantes o salientes, restricción de llamadas, party lines, multicasting, llamada automática al descolgar, etc...

La gestión de cambios tendrá como objetivo asegurar la disponibilidad de los servicios ante cualquier modificación o incorporación de un nuevo servicio en la plataforma. El proceso se inicia con la Identificación de los requisitos por parte de CRTVE para la gestión del cambio de forma integral. Por parte del adjudicatario se realizará la evaluación del cambio para identificar los posibles riesgos y detallar el impacto que el cambio tendrá en la infraestructura, servicio y atención al cliente.

### Tipos de Cambio

**Estándar**

- Los cambios estándar son cambios repetitivos y conllevan un riesgo e impacto conocido.
- Cada cambio estándar debe tener un modelo definido y aprobado, que incluye los pasos detallados de implementación, pasos atrás, pruebas posteriores al cambio y limitaciones de programación

**Normal (No estándar)**

- Los cambios normales tienen un nivel de riesgo moderado y puede tener un gran impacto. Son ad hoc y tanto el riesgo como el impacto deben ser evaluados, ya que generalmente no son los predeterminados.

**Emergencia**

- Los cambios de emergencia son los cambios que se requieren inminentemente. Estos cambios son normalmente en respuesta a un incidente de alta prioridad o de solicitud de servicio. El oferente debe tener en cuenta que el modelo de negocio propio de CRTVE puede demandar en rigor de la actualidad cambios de emergencia masivos. El oferente deberá mostrar en su oferta técnica la capacidad de asumir estas emergencias con desenvoltura.

Este servicio no generará ningún coste para RTVE durante los primeros 4 meses desde la puesta en marcha de la plataforma, tiempo que se estima necesario y suficiente para la configuración del parque inicial de endpoints.

**LOTE 2 – SERVICIO DE TRONCALES SIP Y NUMERACIÓN DDI PARA COMUNICACIONES DE PRODUCCIÓN**

Este lote implica:

- Conectividad entre la Plataforma de Hardware de Comunicaciones de Producción y la Red Telefónica Conmutada
- Alquiler de números telefónicos DDIs
- Redundancia de sistemas mediante acceso a dos POPs diferentes
- Bolsa de consumos

El objeto de este entroncamiento es enlazar todas las llamadas donde un extremo, origen o destino, es la red de telefonía conmutada (RTC o PSTN) y el otro extremo es el equipamiento de la Plataforma de Comunicaciones de Producción.

El sistema ofertado debe tener unas características de alto rendimiento, alta resiliencia y no debe utilizar ninguna compresión de voz en su red. El objetivo de esta red es sustituir las características esenciales de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

Los requisitos técnicos resumidos son los siguientes:

- Servicios de comunicaciones de voz Fija: Realización de llamadas a teléfonos fijos, móviles y a servicios especiales.
- Utilización de un plan de numeración.
- Servicio soportado sobre dos accesos SIP TRUNK configurados en modo activo/activo, con capacidad y flexibilidad suficientes para poder ampliarlos de manera ágil y rápida, cada uno de ellos entregados en un CPD diferente de la Comunidad de Madrid, donde CRTVE tendrá la infraestructura de comunicaciones alojada, según se describe en el Lote 1 de este expediente.

Por otro lado, los oferentes deberán proponer:

- SIP TRUNK dedicado sobre fibra óptica privada (no internet). Debe ser propietario de la red y del servicio. La subcontratación de este servicio no está permitida en este expediente.
- Conectividad con caminos separados. Entre los datacenter y los PE (Provider Edge Router) del oferente serán por rutas diferenciadas para tener redundancia, un datacenter estará conectado a un PE y el otro datacenter a otro PE. Las rutas de la fibra deberán evitar completamente puntos únicos de fallo.
- Conectividad en España a la Red de Telefonía Pública Conmutada.
- Dos puntos de presencia POPs de Voz IP distribuidos en puntos geográficos distintos para garantizar la redundancia. Estos POPs recibirán el tráfico de señalización SIP, pero no el tráfico de voz, que siempre saldrá según el punto anterior, en local.
- SBCs proporcionados por el adjudicatario. Estos estarán alojados en la nube. CRTVE no proporcionará esta funcionalidad dentro de su infraestructura.

### **CONEXIÓN CON LA PLATAFORMA DE COMUNICACIONES DE PRODUCCIÓN**

Será obligación del adjudicatario hacer llegar la conexión entre el servicio que presta y cada uno de los datacenters que haya ofertado el adjudicatario del Lote 1. El enlace será redundado en modo activo/activo garantizando todas las comunicaciones por uno de los enlaces en caso de caída del otro. El tipo de enlace nunca será mediante una red no confiable como conexión a Internet, incluso si ésta estuviera tunelizada.

### **ESPECIFICACIONES DE INTERFAZ**

El protocolo de señalización y control de llamadas del servicio SIP Trunking deberá ajustarse a la especificación IETF RFC 3261 y otras normas relacionadas con el protocolo de inicio de sesión (SIP). También deberá cumplir las especificaciones SDP según IETF RFC 2327.

Por otro lado, respecto al canal de medios, el servicio cumplirá los requerimientos de flujo de transporte de datos y voz en tiempo real -protocolo RTP- descritos en las RFC 1889 y actualizados en la RFC 3550 y RFC 3551.

Además, y por ser el uso principal para CRTVE, el servicio ofertado deberá ajustarse estrictamente a los **documentos técnicos EBU TECH 3326 y EBU TECH 3347**.

Finalmente, el adjudicatario deberá proporcionar mecanismos de seguridad y encriptación: TLS (señalización) y SRTP (audio) y opciones de respuesta extendidas SIP Options con códigos 4xx y 5xx.

### **Calidad de servicio QoS**

El servicio propuesto deberá tener las siguientes características de nivel IP de diferenciación de servicio:

- Configuración de Calidad de Servicio (DSCP) para priorizar el tráfico de voz en la red IP.
- DSCP = 46 para paquetes RTP (voz) – EF class
- DSCP = 26 para paquetes de señalización – AF31 class

### **CODIFICADORES DE AUDIO**

Sobre los esquemas de compresión de audio, la solución propuesta por el oferente deberá contar con: G.711A-law; G.729a; G.722 (.1); G.726; iLBC; G.711μlaw, tanto para llamadas entrantes como salientes.

El adjudicatario deberá adecuarse a la negociación de codecs especificados en el documento IETF RFC 3264.

### **CONFIGURACIÓN DEL TRONCAL**

El troncal ofertado deberá configurarse como una conexión lógica directa entre la plataforma SIP Trunk y la Plataforma de Comunicaciones de Producción especificada en el Lote 1. Este servicio no deberá ofrecer la capacidad de atender al mensaje SIP de requerimiento REGISTER con cualquier dirección IP de origen. El servicio deberá establecer la comunicación mediante el mensaje SIP de requerimiento INVITE usando direcciones IP predefinidas dentro del espacio de direcciones de la red privada asignadas por la CRTVE. Debido a ser un enlace punto a punto, la autenticación de la sesión queda fijada por la dirección IP privada fija de origen y la dirección IP privada fija de destino, es decir los dos extremos del proveedor del Lote 1 y del Lote 2 (Static Mode). Por tanto, no se admitirán servicios con modalidad de sobresuscripción, en donde varios orígenes IP pueden acceder a la plataforma SIP troncal por un mismo canal troncal mediante requerimiento REGISTER.

### **CONECTIVIDAD Y ANCHO DE BANDA**

Se requiere un servicio de acceso WAN apropiado para conectar el servicio SIP Trunk, objeto de este lote, con la Plataforma de Hardware de Comunicaciones de Producción, objeto del lote 1.

La conexión enlazará el transporte del tráfico de voz, así como la señalización VoIP. La tecnología ofertada podrá ser una conexión MPLS o punto a punto, pero no se admitirán conexiones mediante redes privadas virtuales, o redes privadas por Internet. Tampoco se admitirá conexiones de internet pública de terceros.

El oferente deberá proponer dos enlaces por caminos diferentes que unan los dos datacenters ofrecidos por el adjudicatario del Lote 1 y con un caudal mínimo de 100 Mbps por enlace. Este caudal permitirá el máximo de llamadas previsto durante el

momento más ocupado del día (Hora punta) entre las sedes y no sedes de la CRTVE contra la RTC. Los dos datacenters estarán ubicados en lugares diferentes.

Estos enlaces terminarán en un router proporcionado por el adjudicatario de este lote. La conexión física hacia los servidores de la plataforma de hardware podrán ser de cobre gigabit, o fibra óptica SM ó MM gigabit. La elección de una u otra conexión física dependerá de las condiciones específicas de cross-connecting del datacenter.

Por otro lado, estos dos accesos troncales deberán terminar en dos puntos de presencia del oferente en ubicaciones geográficas diferentes incluso en cualquier lugar de la UE dejando claro que el tráfico de señalización puede viajar hasta esa demarcación, pero el tráfico de voz (RTP) se deberá entroncar a la RTC en Madrid. Los tiempos de latencia y jitter más adelante especificados deberán ser respetados escrupulosamente en este sentido.

### **DISEÑO IP**

La CRTVE asignará todo el direccionamiento desde su propio espacio de direcciones privadas. Por lo tanto, la CRTVE proporcionará dos rangos IP privados /27, uno para cada punto de presencia VoIP anteriormente citados.

Acerca de los protocolos de enrutamiento, el oferente deberá ofrecer enrutamiento estático y enrutamiento mediante OSPF.

### **IP VERSION 6**

Este servicio está basado en IPv4. No obstante, el adjudicatario debe tener la capacidad real de poder cambiar a IPv6 en cualquier momento de vigencia del contrato.

### **ENRUTAMIENTO DE LLAMADAS**

El adjudicatario deberá ajustarse al siguiente flujo de llamadas de voz:

#### **Distribución de llamadas salientes (Plataforma de Comunicaciones de Producción -> SIP trunk)**

Para las llamadas salientes, los troncales redundantes operan en configuración activa/activa; las llamadas se pueden enviar a cualquiera de los dos troncales. La CRTVE decide la distribución de la llamada saliente.

#### **Distribución de llamadas entrantes (SIP Trunk -> Plataforma de Comunicaciones de Producción)**

Para las llamadas entrantes, los troncales redundantes podrán funcionar de la siguiente manera:

- **Activo/en espera:** en este método se utilizará una selección de ruta secuencial. Las llamadas se intentarán primero en la troncal principal o activa. En el caso de que no se pueda acceder a la troncal principal (no hay respuesta a la invitación SIP o al vencimiento del temporizador TCP) o el número de llamadas excede el límite de llamadas establecido, las llamadas se intentarán en la siguiente troncal secundaria (o en espera) disponible.

- **Reparto de carga:** en este método, la selección de ruta por turnos se utilizará en la llamada de enrutamiento que da como resultado un reparto de carga de 50:50 en los troncales disponibles. Siempre que la troncal exceda el límite de llamadas establecido o inaccesible se pospondrá de la selección hasta que se restablezca a la normalidad.
- **Proporción:** en este método, las llamadas se pueden enrutar con el porcentaje de las llamadas. Por ejemplo, una troncal con el 60% de las llamadas y la segunda con el 40%. De 10 llamadas, 6 llamadas se enrutan a través de la primera troncal, mientras que 4 llamadas con la segunda troncal.

### REQUISITOS DE NUMERACIÓN DDI

El adjudicatario proporcionará:

- 1000 números telefónicos consecutivos pertenecientes a la PSTN (RTC) del Reino de España.
- Las tres cifras por la derecha del primer número será '000'
- La 4ª cifra por la derecha será 7 u 8
- Todos los números comenzarán por 91 (Madrid)

A modo de ejemplo, se presentan rangos de números que cumplen con los requisitos previos:

- 913477000-913477999
- 912228000-912228999
- 919997000-919997999

Así mismo, los números de los DDIs serán portables a fin de que la CRTVE pueda continuar con la posesión y el uso de estos números más allá de la duración de este contrato.

### INFORMES DE RENDIMIENTO

El adjudicatario deberá proporcionar un conjunto de informes de rendimiento a CRTVE donde se presenten estadísticas en tiempo real o cuasi-tiempo real sobre el servicio SIP Trunk. Estos informes podrán ser consultados mediante un portal online accesible desde cualquier punto en las dependencias de CRTVE.

Los informes se dividirán en dos apartados:

#### Estadísticas de IP

A fin de conocer el rendimiento de la conectividad IP del servicio SIP Trunk, se deberá al menos de proporcionar medidas y estadísticas de:

- Fluctuación: medida en milisegundos
- Tiempo de ida y vuelta: medido en milisegundos
- Accesibilidad: medida en porcentaje
- Pérdida de paquetes: medida en porcentaje

- MOS, puntuación de opinión media calculada según la latencia, la pérdida de paquetes y la fluctuación.

### Estadísticas de VoIP/Voz

El adjudicatario deberá presentar informes sobre el rendimiento de la voz entrante y saliente de sus troncales SIP mediante al menos las siguientes estadísticas:

- Ratio de llamadas atendidas/intentos: medida en porcentaje
- Ratio de eficiencia de la red: medida en porcentaje
- Llamadas atendidas: medida en volumen de llamadas
- Llamadas no atendidas: medida en volumen de llamadas
- Llamadas fallidas: medida en volumen de llamadas
- Tiempo medio de conversación: medido en minutos y segundos
- Tiempo medio de espera por intento: medido en minutos y segundos
- Tiempo total de conversación: medido en minutos y segundos

La granularidad de la medición será a nivel de grupo troncal o destinos y podrán medirse por hora, por semana, por mes y por año.

Así mismo los informes podrán ser personalizables y los datos históricos deberá ser también seleccionables con fecha y hora.

Los informes deberán ser exportables a formato .pdf y .xls, además de tener la posibilidad de customizar el envío por correo electrónico.

### GARANTIA DEL SERVICIO

El adjudicatario deberá presentar un alto nivel de garantía del servicio. Para ello, deberá disponer de:

- Una monitorización de la red de forma proactiva y no reactiva.
- Una línea de asistencia de soporte en idioma castellano disponible 24 horas, 7 días a la semana.
- Un portal web donde se consulten registros de incidencias

Además, el adjudicatario deberá proporcionar una persona de contacto única para que se convoque una reunión de seguimiento mensual (presencial o tele presencial) en donde se traten las incidencias y se reporte la evolución de la plataforma, los aspectos que haya que reconfigurar y se detalle el informe de estadísticas de la red IP y de VoIP/Voz el mes vencido, así como la tarificación de las llamadas.

### Calidad del servicio

A continuación, se describe los parámetros objetivos de calidad que conforman el estado de la calidad de servicio:

Para el tráfico de señalización, el oferente deberá ofrecer como máximo estos valores:

Parámetro	Valor máximo
-----------	--------------

Latencia (ida y vuelta)	150 ms
Fluctuación (Jitter)	20 ms
Pérdida de paquetes	< 1 de cada 10 <sup>3</sup>

Para el tráfico de voz RTP a fin de garantizar la calidad de voz, el oferente no deberá exceder de estos valores máximos:

Parámetro	Valor máximo
Latencia (ida y vuelta)	30 ms
Fluctuación (Jitter)	10 ms
Pérdida de paquetes	< 1 de cada 10 <sup>3</sup>

Los tiempos objetivo para pérdida de paquetes, retardo de ida y vuelta, y jitter se aplican entre la plataforma SIP Trunking y el punto de demarcación del servicio (la interfaz LAN del equipo en las dependencias de la Plataforma de de Comunicaciones de Producción.

- Carga de enlace de acceso: si la CRTVE envía más del 100 % de la capacidad de enlace de acceso de forma instantánea, la garantía de nivel de servicio no se aplicará durante el período en el que el tráfico ofrecido sea superior a la capacidad del enlace de acceso
- El ancho de banda IP debe ser igual o superior a 100 Mbps

### Calidad de voz: Mean Opinion Score

Se utiliza MOS (Mean Opinion Score) para determinar la calidad de la llamada siendo 1 una calidad mala y 5 una calidad excelente. MOS está determinado principalmente por factores como el retardo, la pérdida de paquetes y la fluctuación.

Los niveles de MOS medidos entre el CPE del cliente de la Plataforma de Comunicaciones de Producción y el SBC del adjudicatario y promediados durante un mes natural deberán ser superiores a:

Tipo de códec	Nivel de MOS
G.711	4.2
G.729a	3.9

El adjudicatario deberá proporcionar estadísticas automatizadas con una frecuencia de actualización menor de 3 horas y a demanda a través de un portal en línea.

## TARIFICACIÓN

### Modalidades de llamadas

El Servicio de SIP Trunking propuesto deberá poder realizar y atender llamadas de las siguientes modalidades:

- Metropolitanas
- Provinciales
- Nacionales
- Internacionales
- Red Inteligente
- Teléfonos móviles
- Otros tipos de llamadas (servicios especiales, etc.)

La CRTVE prevé un volumen mensual de llamadas de:

- 200.000 minutos a fijo nacional
- 50.000 minutos a móvil nacional
- 2.500 minutos de llamadas internacionales UE y EEUU
- 1.300 minutos al resto de zonas internacionales
- 350 minutos a numeración inteligente
- <100 minutos a numeración especial (información etc...)

Las llamadas se facturarán por segundos y pueden detallarse en la factura si así se solicita en el momento del despliegue o en cualquier momento durante la duración del contrato.

#### **DETALLE DE OTRAS CARACTERISTICAS DEL SERVICIO SIP TRUNKING**

El adjudicatario deberá atender a estas otras características:

##### **Marcación directa de entrada (DDI)**

Las llamadas entrantes (SIP Trunk -> CRTVE) a cualquiera de los números asignados por las líneas troncales de la centralita PBX se ofrecerán en formato nacional. Otros tipos de formatos podrán ser posibles y se debería discutir en la fase de implementación.

##### **Marcación directa de salida (DDO)**

Los números troncales SIP deben enviarse "en bloque". El formato por defecto para el número al que se llama y para el número que realiza la llamada se especifican a continuación, pudiéndose utilizar diferentes formatos como E.164.

España	Llamado	Llamante
	NSN	NSN
	00+CC+NSN	NSN

NSN: National Significant Number (Número nacional)

##### **Presentación del identificador de la línea llamante (CLIP) Calling Line Identification Presentation (or Caller ID)**

El servicio SIP Trunking comprobará el CgPN (Calling Party Number or 'A' Number) (número de la persona que llama) para garantizar que está conforme con los números PSTN asignados a la conexión de servicio. Si el número enviado no existe dentro del rango de números asignados o un parámetro del número no está presente, el adjudicatario insertará un número por defecto (el "número principal", tal como se especificará en el despliegue) relacionado con el rango asignado.

### **Restricción del identificador de la línea desde la que se llama (CLIR)**

Un CgPN se puede marcar como restringido para impedir su presentación en las partes de destino. Esto se puede hacer a través de los siguientes métodos:

- la Plataforma de Comunicaciones de Producción envía CgPN marcado como "presentación restringida".
- la Plataforma de Comunicaciones de Producción envía (mediante marcación del usuario) un prefijo distintivo, por ejemplo, el prefijo "067" con lo que el CLI no será presentado en destino.

### **DTMF**

El adjudicatario dará soporte a los siguientes métodos para transportar tonos DTMF:

- RFC2833: En el caso de DTMF SIP, transferida como los eventos mencionados de telefonía en balance de carga RTP.

### **Otros servicios suplementarios**

En general, el SIP Trunking del adjudicatario deberá ser transparente con los servicios suplementarios implementados en la Plataforma de Comunicaciones de Producción (lote 1).

Los desvíos de llamadas pueden rellenar el parámetro de número de desvío (en SIP, recibe el nombre de "cabecera de desvío") para mostrar el número del desvío de llamada.