Especificaciones técnicas

SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN AUTOMÁTICA DEL SUBTITULADO (SIGAS) EN LAS CADENAS AMÉRICA Y ASIA

1 Introducción

La cantidad de subtítulos que generan todos los programas de una cadena que emite prácticamente el 100% de su programación subtitulada es enorme. Gracias a la Inteligencia Artificial, es posible aplicar las nuevas tecnologías de Aprendizaje Automático (o Machine Learning) para gestionar todos estos contenidos de manera que sea posible su mecanización y automatización.

El objetivo de este expediente es ampliar el proyecto que gestiona la emisión de los subtítulos en la cadena Teledeporte (TDP), SIGAS, para que gestione la emisión de los subtítulos de otras dos cadenas, canal América y canal Asia, durante las 24 horas del día, de manera automática, sin intervención humana, e ininterrumpida, para todos los tipos de subtitulado y de programa.

Por ello, desde la dirección del Área Técnica de Emisión, se propone la ampliación de este servicio para mejorar la calidad de los subtítulos, sustituyendo el sistema manual actual para incorporar esta tecnología con el objetivo de optimizar los resultados en la emisión.

En las presentes Especificaciones Técnicas se establecen los requisitos y exigencias que debe cumplir la oferta presentada, que garantizarán la calidad del servicio.

2 Objeto del contrato

El objeto del contrato es la prestación del servicio gestión completa y automática del subtitulado para personas con discapacidad auditiva, en dos nuevas cadenas, América y Asia, además de la gestión que ya se está llevando a cabo en los programas del canal TDP.

SIGAS realizará la gestión del subtitulado de las cadenas, siendo el encargado además de la emisión de los subtítulos, tanto de programas en directo a través de un proveedor, como los programas grabados o en redifusión de otra cadena, así como de hacer el subtitulado automático en cualquier tipo de emisión que requiera RTVE, automatizando mediante una base de conocimientos las necesidades de cada cadena en concreto.

Este servicio está basado en tecnologías de Inteligencia Artificial, mediante aprendizaje desasistido. El sistema efectuará la inmediata resincronización, corrección y ajuste del subtitulado de cada programa emitido en directo para la posible posterior redifusión de los programas subtitulados por este medio, de modo que la calidad del subtitulado en las redifusiones mejore de manera notable respecto a su primera emisión (en directo).

La resincronización, corrección y ajuste deberá efectuarse lo más rápidamente posible para aplicarla a la posible redifusión de los programas subtitulados por este medio. El tiempo que RTVE podrá exigir para la tarea de resincronización nunca será inferior a 4 horas tras la emisión del programa en directo, pero la entrega de la nueva versión por parte del adjudicatario nunca deberá superar las 10 horas.

El sistema de resincronización y mejora de la subtitulación deberá realizar el procesamiento necesario para la generación de los subtítulos de forma automática, en tiempo real y con las mejoras y ajustes necesarios, para adaptar mejor el subtitulado al programa respecto a su emisión durante el programa en directo. Todo el procesado se llevará a cabo en la nube. Los subtítulos resincronizados generados se entregarán en Torrespaña para su inserción en la emisión del programa a reemitir.

El adjudicatario dará soporte al sistema con sus propios recursos técnicos y humanos.

Se hace notar que los programas que se redifundirán en América y en Asia se emiten previamente en directo en La 1 o en el Canal 24 Horas.

3 Descripción de los requerimientos técnicos y de calidad

3.1 Tipos de subtitulado

El sistema gestionará los subtítulos de diferentes tipos y formatos. Dependiendo de su aprendizaje y resultados se le podrán encomendar más o menos programas.

Los tipos de subtitulado que se contemplan en este expediente son los siguientes:

- **Directos**: estos programas se subtitulan en tiempo real, y los subtítulos se enviarán a través del sistema propuesto, que debe admitir el subtitulado provenientes cualquiera de las siguientes formas:
    - **Automático**: se generan los subtítulos por medio de un reconocedor automático del habla (ASR).
    - **Estenotipia**: los subtítulos se generan o recogen en el sistema mediante una herramienta de estenotipia.
    - **Rehablado**: los subtítulos se generan o recogen en el sistema mediante una herramienta de rehablado.
    - **Externo**: el sistema recibe los subtítulos de cualquier otra forma.
- **Grabados**: se dispone del fichero de subtitulado de los programas que han sido subtitulados previamente. En este caso, la emisión de los subtítulos se realizará a partir de dicho fichero de subtítulos proporcionado por RTVE.
- **Redifusión**: los programas se subtitulan utilizando el archivo de subtítulos creados en una emisión anterior. Si esa emisión se ha producido con el sistema ya implantado, esos subtítulos deben haberse podido sincronizar con el audio del programa, por lo que en la redifusión deberán emitirse sincronizados.
    - **Capturados**: si el programa se ha emitido anteriormente en La 1 o en las propias cadenas, el sistema deberá extraer sus subtítulos de la señal de televisión transmitida al aire manteniendo todas sus características de formato. En este caso, el sistema deberá emitir los subtítulos extraídos.
    - **Proporcionados**: RTVE puede proporcionar al sistema un fichero con los subtítulos a emitir, del mismo modo que se plantea para el caso de los programas grabados, de modo que puedan utilizarse en las redifusiones.
- **Sin subtítulos**: ha de tenerse en cuenta que es posible que determinados programas no contengan ningún tipo de subtítulo.
- **Programas musicales**: el sistema será capaz de identificar, mediante el título del programa, que el contenido del mismo es musical y aplicará unas reglas especiales para su subtitulado.

En el caso de subtítulos ya existentes, RTVE deberá tener a su disposición una plataforma web que le permita subir el fichero de subtítulos, con la posibilidad de parametrizar todas las características necesarias para su posterior emisión. Mediante esa plataforma, RTVE también podrá descargar los subtítulos resincronizados o los generados en programas en directo, también ya sincronizados.

3.2 Tipos de programa

Los tipos de programa que debe poder manejar el sistema son los siguientes:

- **Continuo**: el programa se emite en un único bloque temporal sin interrupciones.
- **Segmentado**: el programa se emite en varios segmentos temporales, con otros programas intercalados (específicamente publicidad y promociones).

3.3 Otras características del sistema

- *Gestión de subtitulado con proveedores externos de subtítulos:* el sistema permitirá enviar solicitudes al/los proveedor/res de subtítulos que se hayan registrado en la plataforma. Estas solicitudes podrán ser aceptadas o rechazadas desde la interfaz diseñada para los proveedores externos.

- *Mediador*: el sistema podrá mediar entre un proveedor de subtítulos y el canal, el proveedor enviará los subtítulos y SIGAS los recibirá adaptándose a los diferentes protocolos que puedan utilizar los distintos proveedores y asegurando la emisión del subtitulado en el formato requerido por RTVE. Estos subtítulos serán almacenados y sincronizados para su posterior redifusión.

- Debe cumplir con la *norma UNE 153010/2012* "subtitulado para personas sordas o con discapacidad auditiva" o cualquiera que la actualice o sustituya.

- *Subtitulado automático a partir del audio recibido del canal*: se podrá elegir subtitular un programa automáticamente, es decir, mediante un sistema basado en inteligencia artificial que reconozca el habla (ASR)

- *Lista negra*: el sistema gestionará una "lista negra" de programas que no se desea subtitular. Esta lista se genera por unas reglas determinadas con el fin de que el sistema haga la detección automáticamente ese tipo de programas.

- *Generación y notificación de alertas* mediante correo electrónico, Telegram o web de las incidencias que puedan surgir para facilitar su rápida solución. Se crearán diferentes perfiles y diferentes niveles de importancia que determinarán los destinatarios de estas alertas.

- *Resincronización*: todos los subtítulos recibidos en SIGAS que provengan de un programa en directo se resincronizarán con el audio del programa para que su redifusión sea sincronizada.

- *Obtención de subtítulos desde la emisión*: se podrán obtener los subtítulos de un programa que se emitan por TDT o satélite para almacenarlos, resincronizarlos y emitirlos en sus redifusiones.

Para la obtención de los subtítulos de un canal que se emita por satélite y no se pueda recibir en España, se entregará el TS correspondiente en el Control Central de Torrespaña.

- *Alertas de ausencia de subtítulos*: SIGAS detectará la ausencia de subtítulos en la emisión, generará la alerta y la enviará por los medios enumerados anteriormente. También detectará si un proveedor externo no está utilizando Sigas para la emisión de los subtítulos, generará la alerta correspondiente y la enviará por los medios elegidos.

- *Tolerancia a diferentes puntos de inicio de los programas*: la emisión de un programa grabado o una redifusión podrá comenzar en cualquier código de tiempo, que puede ser diferente del punto de inicio del fichero de subtítulos y el sistema deberá emitirlos desde el punto de inicio de la emisión del programa. Esto deberá ocurrir independientemente del tipo de subtitulado grabado.

- *Unificar los subtítulos de un programa*: si un programa se emite en varios segmentos, el sistema debe unificarlos en un único fichero.

- *Subtitulado híbrido*: cuando se disponga de parte de los subtítulos de un programa, el sistema debe informar de ello y los intervalos sin subtítulos se podrán asignar a un proveedor externo o subtitular mediante el sistema automático.

- *Gestión de permisos, roles y tipos de usuarios*: se podrán definir diferentes perfiles de usuarios que tendrán acceso a distintas funciones del sistema.

- *Historial de las playlist recibidas*: se almacenarán y se mostrarán en un apartado dedicado.

- *Identificación de programas por resolver*: se identificarán aquellos clips o programas que estén pendientes de alguna acción, por ejemplo, asignar a un proveedor.

- *Personalización de programas por resolver*: se mostrarán las distintas acciones que sean pertinentes para cada programa o clip sin resolver.

- *Resolución automática de programas*: se dispondrá de una función para poder asignar de manera automática el encargo de subtitulado de un programa a un proveedor o a un sistema automático.

- *Inicio de programas vía API Rest*: la cadena comunicará el inicio de cada programa mediante peticiones de tipo POST.
- *Recepción de la playlist actualizada vía API Rest*: el sistema recibirá la playlist actualizada en cualquier momento mediante peticiones de tipo POST y la reflejará en la plataforma en tiempo real.

- *Reinicio en caso de fallos*: SIGAS tendrá la capacidad de detectar que ha faltado alguna señal de información de inicio de un programa por parte del canal y a partir de ésta, podrá iniciar el subtitulado de un programa de forma automática o según la política decidida.

- *Programación estimada a largo plazo*: Tendrá la capacidad de obtener la programación de los próximos días de un canal desde distintas fuentes y ponerla a disposición al proveedor de subtítulos para facilitar la organización del personal. Esta información constará de dos partes, la programación prevista por la cadena con la antelación de la que se disponga y los encargos de subtitulado para el proveedor.

- Estos encargos se generarán automáticamente a partir de la previsión más reciente siguiendo una serie de reglas a determinar. Si la previsión se actualiza, los encargos también se actualizarán indicando fecha y hora de la última actualización.

3.3.1 Interfaz de SIGAS

Se precisan los siguientes componentes de cara a los usuarios:

1. **Pantalla principal o Cuadro de mando**

El cuadro de mando estará compuesto de varias secciones.

- *Visores de subtítulos*: En esta sección se visualizarán los subtítulos que salen en la emisión del canal (los que se ven en la TV) y los subtítulos que se envían desde SIGAS hacia el canal.

- *Lista de programas*: En esta lista se mostrarán los programas emitidos en las últimas N horas (la cantidad de horas será personalizable), el programa actual y los programas que se emitirán próximamente.

  Esta lista también contendrá información relevante a cada programa como el nombre, fecha, hora de inicio, duración, si es directo o grabado, punto de partida del subtitulado y la acción que ejecutará SIGAS (o las ejecutadas en los programas ya emitidos) en los próximos programas de acuerdo con los ficheros de accesibilidad que se almacenen en la plataforma.

  En esta sección se podrá descargar ficheros relacionados a los programas incluidos en la lista, personalizar los programas con acciones a ejecutar, eliminar personalizaciones y omitir programas en caso de que no se desee tomar ninguna acción en ellos.

- *Historial de alertas y notificaciones*

- *Historial de solicitudes de subtitulado*

- *Zona de descarga de audio y subtítulos*: El usuario podrá descargar el audio recibido del canal y los subtítulos enviados al canal dentro de un rango de tiempo.

- *Audio en directo*: Activando esta opción, se podrá escuchar el audio que se recibe desde el canal.

2. **Ficheros de RTVE**

SIGAS dispondrá de un repositorio para almacenar ficheros de subtitulado por parte de la Unidad de Accesibilidad de RTVE. Estos ficheros podrán ser usados para subtitular un programa. RTVE podrá subir a SIGAS ficheros de subtítulos en formato EBU stl o cualquiera que se determine.

3. **Ficheros de SIGAS**

En este apartado se visualizarán los ficheros de subtítulos generados por SIGAS que contienen todos los subtítulos provenientes de un proveedor de subtítulos o desde subtitulado automático para un programa.

4. **Albaranes**

SIGAS generará albaranes para facilitar la facturación del subtitulado realizado por los diferentes proveedores de subtítulos que puede tener un canal, la generación de albaranes se realizará configurando los parámetros adecuados. En estos albaranes figurarán los subtítulos y sus duraciones reales realizados por cada proveedor.

5. **Sesión de proveedor de subtítulos**

Los distintos proveedores de subtítulos registrados en SIGAS podrán acceder a una web exclusiva donde dispondrán de:

- Audio en directo del canal.
- Visor de subtítulos de SIGAS.
- Lista de próximos programas a subtitular: El proveedor podrá aceptar o rechazar solicitudes de subtitulado y cancelar solitudes ya aceptadas previamente. Estas acciones podrán generar notificaciones para avisar a RTVE de la respuesta del proveedor.
- Zona de transcripción: En esta sección el proveedor podrá subtitular directamente desde SIGAS sin necesidad de usar aplicaciones de terceros.
- Información del programa actual y del próximo programa a subtitular.
- Previsión programación y encargos.

3.4 Emisión de subtítulos

El sistema debe poder emitir los subtítulos en distintas codificaciones:

- **Subtítulos DVB** (según las especificaciones ETSI EN 300 743 y ETSI TR 101 290): utilizando la representación bitmap, con posibilidad de usar paletas de 4, 16 y 256 colores, visualización adaptada al formato de pantalla de 16:9, y tanto para formato para SD como HD. Embebidos en un flujo MPEG-TS con tasa de bits constante, su valor máximo quedará a elección de RTVE. Los subtítulos deberán ser entregados en las instalaciones de RTVE a través de conexión Ethernet, a través de datagramas en Multicast o Unicast UDP.

- **Subtítulos en formato Teletexto** (según la especificación ETS 300 706), embebidos en mensajes siguiendo el protocolo NewFor de FAB o Softel, entregados a las instalaciones de RTVE a través de una conexión de red VPN, mediante un flujo TCP.

- **Emisión vía web**: el sistema debe disponer de una web de comprobación de la emisión de los subtítulos.

Además, el modo de emisión de los subtítulos debe poder cambiarse de manera sencilla.

3.5 Ficheros de subtítulos

Los formatos en los que el sistema debe poder procesar o enviar ficheros de subtítulos serán:

- EBU STL (según la especificación TECH 3264-E).
- SRT.

3.6 Integración con terceros

Para los programas en directo cuyo subtitulado sea realizado por un proveedor externo, el sistema debe recibir los subtítulos en tiempo real de dicho proveedor, siguiendo cualquier especificación y/o protocolo que RTVE considere oportuno. Para ello, el sistema debe enviar al proveedor externo el audio para que realice la subtitulación, recibir los subtítulos en directo y realizar la emisión de los mismos.

El sistema utilizado por el adjudicatario deberá cumplir y adaptarse a las características siguientes:

- RTVE proporcionará al adjudicatario un acceso al audio de las emisiones sin retardo. Para acceder al sistema, el adjudicatario deberá instalar el equipamiento y software que fuera necesario y asumir los costes relacionados con dicha instalación.
- RTVE realizará la entrega de audio digital embebido en la señal HD-SDI.
- Debe trabajar directamente sobre el sonido en directo del programa, ya que no dispondrá de ayudas de sistemas de información previa, tal como guiones de las noticias o sistemas del tipo iNews.
- Debe trabajar con tecnología cloud (nube), con posibilidad de ser instalado en cloud pública o en cloud privada.
- Debe disponer de equipos potentes y ágiles de procesado, para minimizar retardos entre la señal de vídeo y el subtitulado.
- Tiene que incorporar y mantener una lista de términos y nombres propios, accesibles para RTVE y modificables, así como tenerlos actualizados como elementos de referencia y corrección en el procesado de *speech to text*.
- Debe crear y mantener de forma automática un sistema con un listado de palabras nuevas, específicas.
- Debe poder incorporar un listado de palabras indebidas a evitar, en el que RTVE decidirá las palabras por las que deberán sustituirse.
- Además, el sistema proporcionará a RTVE un fichero de texto con la transcripción literal de voz a texto en formato XML.
- Los subtítulos generados (y los resincronizados/mejorados) deberán cumplir la norma sobre subtitulado UNE 153010/2012, o cualquiera que la sustituya y/o actualice, así como del código de buenas prácticas del CESyA (Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción).
- El fichero con el subtitulado en directo será entregado en Torrespaña (o donde RTVE decida en cada momento) en formato DVB-ASI, para su incorporación en la trama de emisión del programa.
- En caso de que RTVE decida cambiar el sistema de gestión/envío/recepción de los subtítulos, el adjudicatario se compromete a asumir la entrega de los trabajos en el/los nuevo/s formato/s.
- El sistema tiene que disponer de procedimientos de alarma para el caso de que se produzca algún fallo. En caso de que los subtítulos no se correspondan con el programa en emisión, la alarma no sólo deberá avisar, sino que deberá desconectar inmediatamente el equipo de subtitulado. Además, deberá garantizar la recuperación del servicio con un plazo máximo de 10 horas.
- A la finalización de cada programa, el adjudicatario deberá entregar, donde la unidad de Accesibilidad indique, un fichero con el subtitulado del mismo en un formato compatible con los sistemas de RTVE para la incorporación de esos programas en la página web, y/o cualquier otro uso que RTVE pueda darle.

- Además, el sistema proporcionará un fichero de texto con la transcripción literal de voz a texto en formato XML, que el adjudicatario deberá entregar a la unidad de Accesibilidad de RTVE inmediatamente después de terminar cada programa.
- Almacenará también el contenido del subtitulado en una BBDD accesible para otros servicios de RTVE, ya sea para su uso en otros dispositivos, para control de calidad o para migrar a un archivo final.

3.7 Requerimientos de la calidad del servicio

Deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- Para el caso del subtitulado en modo automático, el nivel de aciertos será igual o superior al de los programas subtitulados en directo de forma no automática, es decir, superior al 96%. Además, la densidad de subtitulado deberá ser superior al 80% de todo lo hablado en el programa.

- El retardo de aparición de los subtítulos en la señal de televisión (TDT) será como máximo de 8 segundos con respecto a la señal sonora de televisión.

- Los subtítulos tendrán un tiempo de permanencia en pantalla mínimo de 1 segundo, y máximo de 7 segundos.

- Los subtítulos deberán ubicarse exactamente en la misma posición de la pantalla en los que los haya colocado el proveedor de subtitulado.

- Para medir el rendimiento del sistema, se utilizará la tasa de error de palabras (WER), que puede calcularse como:

$$\text{WER}\ (\%) = \frac{I + B + S}{N} 100$$

donde:

  - I son los errores de inserción, cuando el sistema da como salida una palabra que no existe en la transcripción de referencia.
  - B son los errores de borrado, cuando el sistema no da como salida una palabra que existe en la transcripción de referencia.
  - S son los errores de sustitución, cuando el sistema da como salida una palabra distinta a la que existe en la transcripción de referencia.
  - N es el número de palabras en la transcripción de referencia.

- Se espera que, en el momento de la adjudicación, el sistema (sin entrenamiento previo con nuestros programas) tenga una tasa de error WER menor que el 10%, y en menos de dos meses esta tasa deberá reducirse a una cifra final inferior al 7%.

- La resincronización, corrección y ajuste del subtitulado efectuado sobre el fichero del subtitulado en directo deberá hacerse lo antes posible, pero RTVE no podrá exigir un plazo inferior a 4 horas desde la emisión en directo del programa. El adjudicatario deberá entregar el subtitulado corregido en un plazo inferior a 10 horas.

- El no cumplimiento de los baremos de calidad que se establecen en el presente pliego, en cuanto a porcentaje de aciertos, retardo de aparición de los subtítulos y/o densidad de subtitulado, conllevará las penalizaciones estipuladas en el anexo II del Pliego de Condiciones Generales.

Para verificar la calidad y el cumplimiento de las normas establecidas en este pliego, RTVE podrá exigir la realización de pruebas en el sistema de manera previa a la firma del contrato

3.8 Conexiones

RTVE facilitará al adjudicatario un acceso VPN (Virtual Private Network), consistente en el software de conexión y las credenciales asociadas. Este software proporcionará una conexión segura entre la sede del adjudicatario y RTVE, permitiendo:

- Acceso al Sistema de Gestión de Subtitulado (GST u otro que lo sustituya).
- Conexiones a los automatismos de subtitulado en directo.

La instalación y el mantenimiento del software, hardware y medios de conexión será a cargo de la empresa adjudicataria, que velará por su correcto funcionamiento y su utilización exclusiva para los fines que se le encomiendan.

RTVE proporcionará acceso a Internet con velocidad de 100 Mbps, en Torrespaña.

3.9 Equipos en las instalaciones de RTVE

Con el fin de entregar a SIGAS el contenido (mediante Transport Stream, TS, u otro sistema) de las emisiones de América y Asia para la comprobación de la emisión de los subtítulos y para la extracción de los mismos para su emisión, el adjudicatario dispondrá de equipamiento en las dependencias de RTVE, que le facilitará espacio para albergar los equipos necesarios, en salas debidamente refrigeradas y con alimentación. El equipamiento instalado en cada ubicación no podrá superar el tamaño disponible en dos unidades de rack.

Además, en el caso de que este equipamiento fuera de tipo informático, cada equipo deberá poseer:

- Licencia actualizada del sistema operativo que esté utilizando.
- Sistema operativo que posea un sistema vigente de actualizaciones de seguridad.
- Gestión de actualizaciones de seguridad aplicables al menos una vez al mes.
- Software antivirus con licencia vigente y actualizado periódicamente, no menos de una vez por semana.
- Todo el software instalado será de tipo libre o con su correspondiente licencia legal.

Las averías de hardware y/o software del adjudicatario deberán ser cubiertas en cualquier caso por la propia empresa adjudicataria y a la máxima celeridad posible. No se podrán justificar retrasos, fallos o errores en la entrega por este motivo.

RTVE se reserva el derecho de auditar los equipos del adjudicatario presente en sus instalaciones con el fin de verificar el cumplimiento de estos apartados y, sobre todo, la seguridad informática. Aun así, la responsabilidad de la gestión de las licencias, así como los gastos derivados de ellas, son responsabilidad exclusiva del adjudicatario.

4 Coordinación con RTVE

El adjudicatario nombrará un Responsable del Servicio dentro de su equipo, que será el Coordinador. Este Coordinador será el interlocutor único con el personal de RTVE para la coordinación y priorización de tareas. Así mismo, desde RTVE también habrá otro coordinador que será su único contacto para cualquier duda o problema que pueda surgir.

Algunas de las actividades que realizará el Coordinador serán:

- Planificación y asignación de tareas.
- Supervisión de actividades.
- Supervisión del cumplimiento de los trabajos.
- Gestión de prioridades.
- Mejora de las bases de datos de conocimiento.
- Optimización de procesos.
- Asistencia a las reuniones de coordinación.
- Elaboración de informes en base a métricas que permitan medir el rendimiento, la efectividad y la calidad del servicio.

5 Formato de la oferta

La oferta técnica presentada deberá tener la estructura que se indica a continuación:

- Relación de instalaciones, medios técnicos y humanos.
- Compromiso de calidad del servicio.
- Organización del trabajo y sistema de aseguramiento de la calidad del servicio.
- Cumplimiento y mejoras de las especificaciones técnicas requeridas.
- Planificación de tiempos, lo más detallada posible, y de los plazos de configuración del sistema, pruebas y puesta en servicio.
- Marca y modelo de los equipos a instalar en RTVE.
- Ajuste, configuración y pruebas del sistema.

La oferta se presentará en castellano y constará de la correspondiente documentación descriptiva de las características del equipamiento que prestará el servicio de acuerdo con lo establecido en las presentes especificaciones técnicas.

Antes de formalizar el contrato se requerirá al adjudicatario la documentación requerida en las presentes especificaciones técnicas.