

## ▶ PLAN EVOLUTIVO DE LA TELEFONÍA DEL MINISTERIO DE JUSTICIA

Implantado en: Ministerio de Justicia (Subsecretaría)



INFORMÁTICA  
El Corte Inglés

orange™

### ANTECEDENTES/PROBLEMÁTICA

El Área de Comunicaciones y Seguridad de la División de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante DTIC) es la responsable de la prestación del servicio telefónico en 10 de las sedes del Ministerio de Justicia situadas en Madrid y dependientes de la Subsecretaría.

**En 2009, cada una de las sedes contaba con una centralita Nortel Meridian analógica** a la que se conectaba uno o varios primarios de telefonía para acceder a la Red Telefónica Conmutada (en adelante RTC). **Esta situación era claramente mejorable** por los siguientes motivos:

- Las llamadas entre sedes se cursaban a través de la RTC con el consiguiente gasto económico.
- El flujo máximo de llamadas de cada sede estaba limitado al número de primarios con el que contase la centralita por lo que su escalado estaba ligado al alta física de un nuevo primario lo que suponía un coste en tiempo importante y restaba agilidad. Esto se aplicaba también a los casos de altas de nuevas sedes para las cuales había que contratar un nuevo primario.
- El uso de los canales de voz era claramente ineficiente ya que, al basarse en primarios analógicos debían de darse de alta de 30 en 30. Esto unido al esquema descentralizado de la infraestructura daba lugar a que en sedes pequeñas el primario solía tener la mayor parte de sus canales sin usar y en sedes más grandes podían darse situaciones en las que 30 canales eran pocos y 60 demasiados. Al final, para evitar situaciones de desbordamiento se acababa pagando por canales que rara vez se usaban.
- El uso de tecnología analógica suponía además un sobrecoste en infraestructuras al requerir cableado dedicado (hacía falta desplegar más cableado) y en ocasiones con unos procedimientos de manipulación específicos (coste de formación).
- El escalado de centralitas analógicas va ligado a la adquisición de componentes físicos (tarjetas de extensiones, tarjetas de tonos, nuevos bastidores), lo que supone un coste importante en tiempo por los plazos de provisión. Asimismo, aunque en apariencia los terminales analógicos

son más baratos que los de la Voz sobre IP (en adelante VoIP), el coste oculto del hardware asociado hace que su coste comparado con el alta de nuevos terminales de VoIP sea similar o incluso superior.

- Permanecer en la tecnología analógica suponía un importante coste de oportunidad al impedir el uso de nuevos servicios de comunicaciones unificadas y multimedia.

**La solución estaba ahí, migrar la infraestructura a tecnología de VoIP** pero para emprender un proyecto así hubo que tener en cuenta los siguientes factores:

- Factor cultural: El personal de la organización no tiene carácter técnico por lo que los cambios que hubiera que hacer deberían impactar lo menos posible en su manera de trabajar con la telefonía.
- Factor técnico: Para reducir costes y mantener el conocimiento, la DTIC utiliza personal propio para el mantenimiento diario de las centralitas y la atención a incidencias. Dicho personal estaba familiarizado con la tecnología analógica por lo que cualquier cambio debía ser muy gradual para ir formando al personal sobre la marcha y permitiéndole ganar confianza en la nueva tecnología.
- Factor tecnológico: Los golpes de timón nunca son buenos en ingeniería. Una cosa es tener claro el rumbo y otra acertar desde el principio en todas las decisiones tecnológicas a tomar. Por eso el proyecto se planificó de manera evolutiva pensando en cambios sucesivos de la infraestructura que diesen margen a reenfocar la estrategia en caso de detectar problemas.
- Factor económico: Un cambio radical de toda la infraestructura habría tenido un impacto económico difícil de asumir. Sólo podían afrontarse cambios de la magnitud requerida a lo largo de varios años.
- Factor administrativo: El Ministerio realiza periódicamente procedimientos abiertos para adjudicar contratos para la prestación de los servicios de telecomunicaciones requeridos por la organización a diferentes operadores. Este proyecto debía tener muy presente el calendario previsto de dichos procedimientos para no impactar negativamente en ellos y para aprovecharlos en la medida de lo posible.

## OBJETIVOS PERSEGUIDOS

Teniendo en cuenta lo anterior el proyecto de migración a VoIP persigue los siguientes objetivos:

- Reducir el coste total de mantenimiento de los canales de voz.
- Optimizar el uso de los canales de voz minimizando el número medio de canales inactivos.
- Agilitar el alta y baja de los canales de voz para adaptar su número en todo momento a las necesidades del Ministerio.
- Homogeneizar las infraestructuras de cableado obteniendo ahorros gracias a la simplificación en su despliegue y en su explotación.

- Reducir el coste económico y temporal para el alta, mantenimiento escalado de las centralitas.
- Reducir el coste económico, temporal y de gestión del mantenimiento del parque de terminales telefónicos del Ministerio.
- Facilitar a los usuarios del Ministerio nuevos servicios de valor añadido minimizando el impacto en su manera de usar la infraestructura telefónica.
- Formar gradualmente a nuestro personal en la nueva tecnología para asegurar la permanencia del conocimiento en la organización y la reducción de costes económicos asumiendo tareas mediante personal propio.
- Actualizar la infraestructura de telefonía del Ministerio para asegurar su capacidad de adaptar. con el mínimo coste económico y de esfuerzo. los nuevos servicios que pudieran surgir en el futuro y que aportasen valor añadido a la organización.

## FASES DEL PROYECTO – RECURSOS EMPLEADOS

El proyecto se planteó con un horizonte a largo plazo para dar cabida a la mencionada necesidad de hacer graduales los cambios. Empezó en 2010 y se han planificado cambios hasta el horizonte de 2016. Sin embargo, las telecomunicaciones son algo vivo por lo que conforme vayan surgiendo nuevas posibilidades surgirán nuevas fases posteriores a 2016.

- **Fase 0 - Actualización de centralitas (2010):** Las centralitas debieron ser actualizadas tanto a nivel software como hardware para dotarlas de la capacidad de funcionar en modo híbrido analógico-VoIP. En este modo una misma centralita puede dar servicio tanto a terminales analógicos convencionales como a terminales de VoIP, lo que nos abrió la posibilidad de sustituir gradualmente el parque de terminales. La actualización fue profunda y masiva por lo que hubo que planificar bastantes intervenciones fuera del horario laboral, lo que alargó la ejecución. Esta fase fue contratada a Informática del Corte Inglés (en adelante IECISA) y se contó en todo momento con el asesoramiento de Nortel-Avaya.
- **Fase 1 – Interconexión de centralitas a través de la red de datos (2011):** Una vez finalizada la actualización anterior, las centralitas tenían capacidades IP por lo que se las interconectó entre si a través de la red de datos interna del Ministerio de Justicia. De esta manera las llamadas internas, entre teléfonos corporativos de diferentes sedes, pasaron a enrutarse por la red de datos en vez de por la RTC con el consiguiente ahorro económico. Además esto permitió que las llamadas desde los terminales fijos de cualquiera de las sedes hacia móviles fuesen canalizadas hacia primarios móviles centralizados en una única ubicación con la consiguiente reducción en la tarifa aplicada a dichas llamadas. Este proceso fue realizado por personal interno conjuntamente con personal de IECISA.
- **Fase 2 – Sustitución de todos los primarios telefónicos por dos parejas de Trunk SIP (2012):** Aprovechando la renovación del contrato de telecomunicaciones se incluyó en los pliegos la eliminación de los primarios telefónicos de cada una de las sedes y su sustitución por dos parejas de Trunk SIP conectados respectivamente a cada uno de los dos Centros de Proceso de Datos (en adelante CPD) con los que cuenta el Ministerio. Los Trunk SIP son canales lógicos que

se utilizan para transmitir tráfico de voz sobre líneas de datos. Esta fase tuvo como actores al operador ganador del contrato de telecomunicaciones (Orange), a la adjudicataria del contrato de mantenimiento de la infraestructura telefónica interna (IECISA) y al personal interno del Ministerio que supervisó todo el proceso y validó el resultado final.

- **Fase 3 – Sustitución gradual de terminales analógicos por terminales VoIP y baja de centralitas (2013-2016):** Aprovechando las capacidades híbridas de las centralitas y en función de la disponibilidad de presupuesto se pretende sustituir el parque de terminales analógicos por otros de VoIP. Estos nuevos terminales se registrarán en las centralitas situadas en los dos CPD, configuradas para redundarse la una a la otra. El cambio se pretende hacer gradualmente sede a sede de manera que cuando en una no queden terminales analógicos se daría de baja su centralita. Esta fase tiene como protagonistas principales al personal interno del Ministerio de Justicia.
- **Fase 4 – Uso de operadores virtuales (2016):** Si la fase 3 se ejecuta según lo planeado su final debería coincidir con el del actual contrato de telecomunicaciones. Gracias a los cambios de las fases anteriores los servicios de telefonía del Ministerio ya no tendrían que depender de operadores tradicionales ya que se basarían en IP, un protocolo tecnológicamente neutral. Eso abriría la posibilidad de ampliar el abanico de concurrencia al contrato de telecomunicaciones, en lo que a servicios telefónicos se refiere, a los denominados operadores virtuales con los que, en caso de resultar adjudicatarios, no habría más que establecer un Trunk SIP a través de las salidas a Internet del Ministerio.
- **Fase 5 – Comunicaciones unificadas (2016):** Con la intención de generalizar los servicios de comunicaciones unificadas en el Ministerio de Justicia su provisión se incluirá en el nuevo contrato de telecomunicaciones, a celebrar en 2016. Aunque en función de la disponibilidad presupuestaria, se pretende realizar pilotos en paralelo a las fases anteriores, para ir ganando confianza en este tipo de servicios y con ello ir definiendo las necesidades concretas a incluir en los futuros pliegos.

## MEJORAS EN EFICIENCIA Y REDUCCIONES DE COSTE

Cada una de las fases han tenido, y prevemos que tendrán, los siguientes beneficios:

- **Fase 0:** La actualización de las centralitas tuvo dos efectos: a corto plazo redujo los costes de mantenimiento de un hardware y software que había quedado tecnológicamente obsoleto y a medio y largo plazo fue la llave para iniciar las fases siguientes. Aparte de eso la actualización de las centralitas se complementó con actuaciones formativas del personal a cargo de las centralitas lo que permitió mejorar la calidad de su trabajo.
- **Fase 1:** Al evitar que las llamadas internas entre sedes saliesen a la RTC y fueran cobradas por el operador y permitir que las llamadas a móviles salieran por un primario centralizado, se pudo reducir la facturación de los servicios de telefonía fija en un 20% de media.
- **Fase 2:** Gracias a los Trunk SIP el tráfico de voz intercambiado entre el Ministerio y su operador de telecomunicaciones no utiliza líneas dedicadas sino su línea de datos de salida a Internet.

Aplicando una configuración adecuada de Calidad de Servicio (QoS) que garantice un ancho de banda mínimo para el tráfico de voz, el uso de Trunk SIP permite:

- Una gestión granular de los canales de voz, ya que los canales se pueden contratar de uno en uno por lo que su uso es económicamente eficiente.
- Como los canales de voz ya no van ligados a un canal físico, su provisión es tan sencilla y rápida como ampliar el ancho de banda de la salida a internet dedicado al tráfico de voz. Esto abre la posibilidad de futuros servicios de provisión dinámica de canales para evitar desbordamientos en caso de situaciones de pico de uso.
- La calidad de la llamada transmitida por el canal de voz de un Trunk SIP depende del códec utilizado. Esta tecnología permite el uso de mecanismos automáticos de ajuste de calidad de manera que se puedan crear dinámicamente nuevos canales de voz, sin ampliar el ancho de banda total asignado a voz, recurriendo a codecs teóricamente de peor calidad (en la banda vocal, que es la que se usa en telefonía, esto no suele ser un problema) pero que consumen menos ancho de banda.
- Los Trunk SIP, al ser enlaces lógicos, permiten una alta redundancia ya que en caso de caer la línea principal de internet el Trunk SIP puede ser reencaminado dinámicamente a la línea de internet de reserva de la organización al igual que el resto del tráfico de datos.
- Al basarse en IP, los Trunk SIP son compatibles con esquemas de funcionamiento Activo-Activo lo que facilita una mejor amortización económica de los recursos empleados.
- Al centralizar el tráfico de voz en dos únicas parejas de Trunk SIP se han podido dar de baja los antiguos primarios de telefonía, lo que en el corto plazo ha supuesto un ahorro en cuotas fijas de mantenimiento de las líneas de un 7%. De todos modos, hay que tener en cuenta que el número de canales agregados con los primarios era de 420 mientras que el número de canales ofertados para el Trunk SIP, por el operador adjudicatario del contrato de telecomunicaciones, es de 1000 canales. Gracias al cambio tecnológico, contamos con 1000 canales donde antes teníamos 420 y además el importe de la factura se ha reducido un 7%. Por tanto es obvio que aún hay margen para la optimización, proceso que debe ser precedido de un análisis de los patrones de tráfico y que actualmente está en curso. Sin perjuicio de lo que nos muestre ese análisis, una optimización razonable a priori podría ser reducir los canales del Trunk a los 420 de los que se disponía antes con los primarios, lo que supondría un ahorro del 60% en cuotas fijas de mantenimiento de líneas. Es probable que, como resultado del análisis anterior, el número de canales se reduzca aún más y con ello el coste mensual.
- La numeración ya no va asociada a una línea física por lo que al operador le resulta más fácil mantenerla. Eso ha tenido como consecuencia que al pasar a Trunk SIP con el nuevo contrato de telecomunicaciones el operador haya reducido a 0 la cuota fija de mantenimiento de extensiones, es decir un ahorro del 100% en las cuotas fijas de mantenimiento de extensiones.

- Teniendo en cuenta que los costes fijos de mantenimiento de líneas telefónicas sólo tienen dos componentes: cuotas de mantenimiento de líneas y cuotas de mantenimiento de extensiones, el ahorro total en cuotas fijas ha sido del 73,2%, pendiente de la optimización de canales por lo que esperamos alcanzar un ahorro superior al 88%.
- **Fase 3:** Reducir las centralitas a 2, al final de la fase, supondrá un ahorro directo en los costes de mantenimiento de la infraestructura telefónica del 28%, a precios del actual contrato de mantenimiento cuya renovación se realizará en 2016. Es de esperar que la simplificación de la infraestructura a mantener reduzca aún más los precios ofertados por los candidatos al nuevo contrato, lo que redundará en unos porcentajes de ahorro aún mayores. Por otro lado la sustitución de terminales analógicos por otros IP simplificará las labores de mantenimiento y despliegue, ya que es una tecnología más ágil y flexible por lo que permitirá reducir los costes de gestión y de personal. Hay que tener en cuenta que para llevar a cabo esta fase será necesario realizar una inversión importante en terminales, pero la cuantía de la misma depende de los modelos finales elegidos.
- **Fase 4:** El ahorro de esta fase es más difícil de prever. El negocio de los operadores virtuales se basa en subastar las volumetrías de sus clientes entre los operadores tradicionales, dadas las enormes cantidades de minutos que se subastan, los precios resultantes son tremendamente competitivos lo que redundará en ahorros notables para los clientes finales. Además los costes de cambio de un operador virtual a otro serían nulos ya que no habría que desplegar infraestructura física nueva.
- **Fase 5:** Llegados a este punto la independencia tecnológica de la infraestructura resultante y su integración con el mundo IP será tan alta que se podrán ofrecer las ventajas de las comunicaciones unificadas a todos los usuarios del Ministerio a un reducido coste.

## CONCLUSIONES DE LA ENTIDAD

La evolución tecnológica de una infraestructura de telefonía como la que presta servicio diariamente al Ministerio de Justicia debe ser pensada cuidadosamente y planificada en base a fases graduales que suavicen el impacto en los usuarios, en los servicios y en el presupuesto de la organización, así como que permitan la formación del personal técnico, para adaptarlos a la nueva tecnología, y de margen para aplicar correcciones o enriquecer la estrategia inicial con las nuevas posibilidades que vayan surgiendo.

Con esos principios de diseño en mente, el Área de Comunicaciones y Seguridad de la División de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Justicia, ha planificado la evolución de la infraestructura de telefonía de la organización con el objetivo de aprovechar los últimos avances tecnológicos en materias de telecomunicaciones para reducir costes económicos, reducir dependencias tecnológicas y aumentar la flexibilidad en la gestión, la versatilidad en los servicios y la satisfacción de los usuarios.