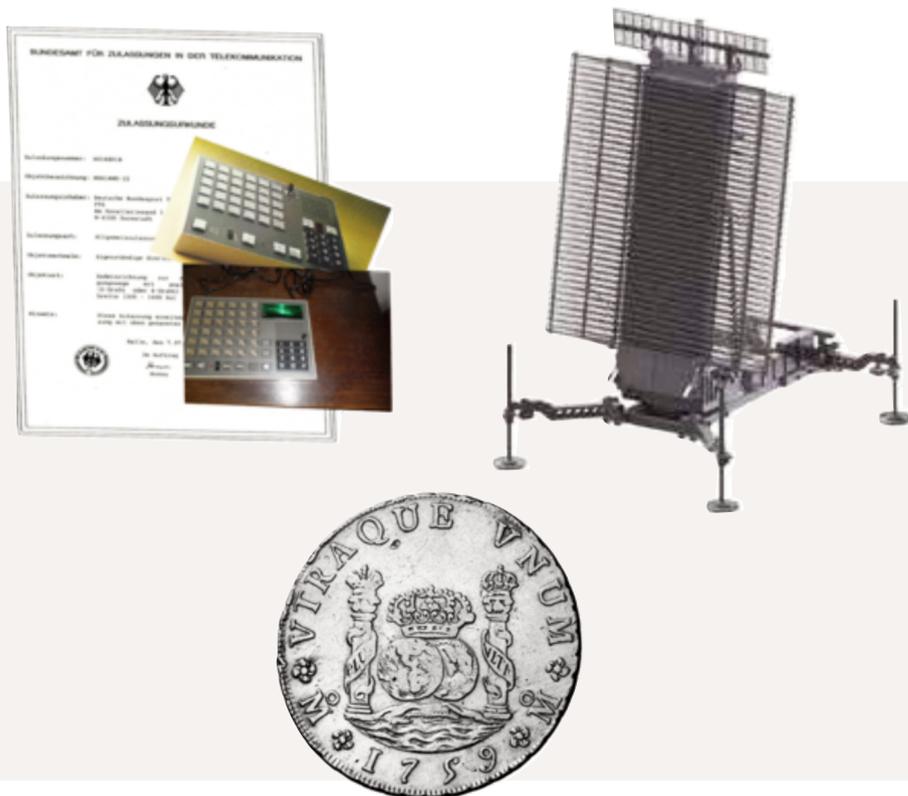


BIBLIOTECA

Historia de la Telecomunicación Española



Internacionalización de las Industrias de Telecomunicación

*fh*t))

Foro Histórico
de las Telecomunicaciones

Ciclo innovaciones propias (IV)

BIBLIOTECA

Historia de la Telecomunicación Española

Ciclo Innovaciones Propias (IV)

Internacionalización de las Industrias de Telecomunicación

Autores

Ingemar Naeve

Luis Arnal

Miguel Canalejo

Juan Romeo

Rafael Gallego

César Rico

Edita

Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) y Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT)

Imprime

V.A. Impresores

Maquetación
Gema Gracia

ISBN:
Depósito Legal:

Edición 2020

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico o por fotocopias.

Ciclo Innovaciones Propias (IV)

Cuarto volumen editado por el Foro Histórico de las Telecomunicaciones en el Ciclo de Innovaciones Propias, para dejar constancia de los esfuerzos y logros de los ingenieros de Telecomunicación, que en la segunda mitad del siglo XX fueron capaces de dar respuesta a las demandas sociales de comunicación en nuestro país.

La estructuración de este Ciclo, así como la coordinación de los contenidos, ha recaído en el Grupo de Innovaciones Propias dirigido por Manuel Avenaño e integrado por José Luis Adanero, Carlos Blanco, Antonio Golderos, Juan Mulet, Vicente Ortega, Félix Pérez, César Rico, Miguel Vergara y Eduardo Villar.

Ingemar Naeve

Ingemar Naeve nació en Estocolmo en 1950, está casado y tiene tres hijos. Es Ingeniero Superior en Física por la Universidad Politécnica de Estocolmo, ingresó en Ericsson en 1978 y ha desarrollado la mayor parte de su carrera profesional en España, país al que llegó en 1982.

Entre 2000 y 2011, fue Consejero Delegado de Ericsson España y miembro del Comité Ejecutivo de la región EMEA y también del Comité de Dirección del Grupo Ericsson. Fue Presidente de Ericsson España entre 2012 y 2016. En 2008, le fue otorgada la Encomienda de la Orden del Mérito Civil. Fue Presidente de la Cámara de Comercio Hispano-Sueca de Madrid, de 2003 a 2010. Ha sido Vicepresidente del Círculo de Empresarios (Madrid), entre 2012 y 2015.

Luis Arnal Santonja

Luis Arnal nació en 1951 y es Ingeniero de Telecomunicación (ETSIT, Madrid) y Master in Business Administration, por el Instituto de Empresa.

De 1976 a 1989, trabajó en Amper como Ingeniero de Desarrollo y de Sistemas, y luego como Director de Marketing. De 1989 a 1991 lo hizo en ENA Telecomunicaciones como Director de Marketing. De 1991 a 1999 fue Subdirector Comercial en Fujitsu. De 1999 a 2004 fue Director Comercial en Inelcom y posteriormente en Cetecom. De 2004 a 2014 trabajó en Fujitsu como Director Comercial de AA.PP. y Director de la cuenta global de Telefónica. También participó en los diseños “software” de varios de los equipos desarrollados por Amper para Siemens y fue el interlocutor técnico en las conversaciones entre ambas compañías.

Miguel Canalejo Larrainzar

Nació en Navarra, está casado y tiene cinco hijos. Es Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid y tiene un PDG por el IESE.

En 1967 ingresó en Unión Carbide Corporation y fue Presidente y Director General de Unión Carbide Navarra y Unión Carbide Ibérica, desde 1977. Entre 1974 y 1977, dirigió la Sociedad Anónima Navarra de Desarrollo e Inversiones. En 1984, se incorporó a Standard Eléctrica como Consejero Delegado, y entre 1986 y 2000 fue Presidente y Consejero Delegado de Alcatel España; entre 1996 y 2000, fue Presidente de Alcatel Latinoamérica. Es Presidente del Consejo Asesor de Nazca Capital, Consejero de Orange España, Miembro de la Junta Directiva de Institución Futuro, Patrono Honorario de la Fundación Plan España y Presidente de Bodegas Pago de Larrainzar.

Juan Romeo Zabaleta

Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid y Master en Economía y Dirección de Empresas por el IESE, Universidad de Navarra.

Sus primeros años de profesión fueron en las filiales industriales de Telefónica ELASA y Telefonía y Datos. En 1986, pasó al Grupo Amper, donde fue responsable la definición de los productos y posteriormente Consejero ejecutivo de Amper-Elasa. En 1999, se incorporó a Telefónica de España como Director de Desarrollo de Productos y Servicios. En 2013, se unió al operador público catari, Qatar National Broadband Network, como Director de Desarrollo y Gestión de Productos. Tras su vuelta a España, se incorporó en 2018 a INSTER Tecnología y Comunicaciones, compañía integrada en el Grupo CPS, como Director de Estrategia Comercial.

Rafael Gallego Carbonell

Nació en 1954, está casado y tiene cuatro hijos. Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid, promoción de 1976. PDG (Programa de Dirección General) por el IESE Business School. “Ingeniero del Año 2010”, concedido por el COIT y la AEIT. Miembro de la Academia Europea del Aire y del Espacio (AAE, año 2019).

Su carrera profesional se inició en el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Allí estuvo entre 1978 y 1980. Tras esa primera experiencia Rafael Gallego entró en Indra donde en la actualidad es responsable de Programas Europeos de Tráfico Aéreo. Rafael Gallego es miembro del Comité de Dirección de Indra, miembro del Consejo de Administración de SESAR Joint Undertaking y miembro del “Board de la Alianza iTEC”.

Índice

Presentación Ingemar Naeve	11
Tecnología española homologada en Europa. AMPER (1956-1983) Luis Arnal	15
Una multinacional dentro otra multinacional, SESA (1984-2000) Miguel Canalejo	37
Claves y lecciones de la internacionalización de los teléfonos públicos (1986-2000) Juan Romeo	59
El camino de la tecnología española hacia el cielo único europeo (1986-actualidad) Rafael Gallego	96
Testimonio: Entorno socioeconómico anterior a 1984 César Rico	109

Introducción

Ingemar Naeve

Transcripción de la intervención de Ingemar Naeve en la Mesa sobre Internacionalización de las Industrias Españolas de Telecomunicaciones

Agradezco al Foro Histórico de las Telecomunicaciones la invitación de moderar esta mesa sobre la Internacionalización de las Industrias Españolas de Telecomunicación. Es un placer y un honor para mí estar aquí rodeado de grandes profesionales y amigos. Afronto mi encargo con mucha humildad, consciente de que en esta sala hay muchas personas que sobre el tema a tratar tienen más conocimientos que yo.

Por eso, voy a evitar entrar en muchos detalles en mi pequeña introducción, pero sí intentar situar esta internacionalización en su contexto histórico y dar mi opinión sobre cuáles eran los principales vectores que posibilitaron esta apertura de nuevos mercados.

En términos generales, se necesitan buenos ingenieros y técnicos, tecnología, clientes con capacidad innovadora, una regulación nacional e internacional que estimule la competencia y empresarios emprendedores.

A finales de la década de los 1950, tuvo lugar una primera experiencia internacional cuando Amper consiguió homologar y vender sus equipos en Alemania, como explicará José Luis Arnal en la primera ponencia.

Más tarde, se creó en España un ecosistema potente capaz de utilizar las experiencias e inversiones en el mercado nacional para luego afrontar los retos exportadores, en muchas ocasiones como suministradores a Telefónica en su proyección internacional. Es incuestionable la importancia de la CTNE, y luego Telefónica, como motor del desarrollo de una industria española de telecomunicación. La primera parte dominada por el “doble monopolio” de ITT, la segunda fase marcada por la nacionalización de la CTNE en 1947, la tercera por la introducción de competidores en el mercado nacional al principio de los años 70 del siglo pasado y la cuarta, con la liberalización de las telecomunicaciones y el desembarco de Telefónica como operador, primero en Latinoamérica y luego también en Europa. Este proceso dio lugar a una gran transferencia de tecnología primero estadounidense y luego reforzada por empresas europeas, así como la formación de muchos miles de ingenieros españoles.

Será mi competidor y buen amigo Miguel Canalejo, que lideró con mucho éxito la

internacionalización de la filial española de Alcatel (ASESA), quien nos la detallará en la segunda ponencia.

Y los teléfonos públicos españoles presentes en muchas ciudades del mundo viajaron de la mano de Juan Romeo, tercer ponente en esta jornada.

Quiero también destacar la importante colaboración en España con el Ejército del Aire de Estados Unidos (USAF) que empezó en los años 50. La transferencia tecnológica, una vez más estadounidense, encontró tierra fértil en la compañía española Ceselsa, que desarrolló una tecnología propia puntera, tanto en radares como en la detección, digitalización y seguimiento de aviones para aplicaciones militares y civiles. Estas actividades, después de una serie de fusiones, están hoy integradas en Indra, que es el líder mundial en sistemas de control de Tráfico Aéreo.

En los años 80, el Estado español desarrolló proyectos importantes e innovadores en sistemas de vigilancia meteorológica e hidrográfica, así como en sistemas de Control de Tráfico Aéreo. Este último -llamado SACTA- ha sido un ejemplo de cómo una buena gestión de las compras públicas puede facilitar el éxito internacional de nuestra industria. ¡Ya nos gustaría ver ahora iniciativas de este tipo! De todo ello, nos va ilustrar Rafael Gallego en la última presentación.

Para terminar, quisiera mencionar a unas pocas personas que he tenido el privilegio de conocer personalmente, de esa larga lista de grandes profesionales que con su visión, inteligencia y trabajo han contribuido de diferentes maneras al tema de esta noche: La Internacionalización de las Industrias Españolas de Telecomunicación.

José Antonio Pérez-Nievas, el legendario Presidente de Ceselsa, quien fue un gran promotor y defensor de la tecnología española.

Enrique Used y otros telefónicos brillantes como Julio Linares y Luis Lada, que participaron en el desarrollo de muchos productos innovadores en beneficio de las empresas españolas, entre ellas Amper, así como en la internacionalización de Telefónica como operador tanto de redes fijas como de redes móviles.

Ingemar Naeve
Ex Consejero Delegado de Ericsson España

**Tecnología Española
Homologada en Europa
AMPER 1956 - 1983**

Luis J. Arnal

1. TECNOLOGÍA ESPAÑOLA HOMOLOGADA EN EUROPA

En el año 2000, el Colegio Oficial y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación tomaron la decisión de crear un Foro Histórico que contribuyera, con la ayuda de todos los asociados y colegiados, a preservar el conocimiento de la historia de las telecomunicaciones y fomentar su difusión a través de documentos, objetos y testimonios del pasado, que permitieran realizar un viaje por esta apasionante historia, mostrando el grado de desarrollo de las diferentes épocas y la repercusión que estas tecnologías han tenido en la sociedad.

En octubre de 2018, nace el Ciclo de Innovaciones Propias con objeto de poner en valor el impacto de la Ingeniería de Telecomunicación española en la historia de nuestro sector. A lo largo del ciclo se mostrarían, en distintas jornadas y publicaciones, los hechos que han contribuido al desarrollo general de la sociedad utilizando la tecnología. Este artículo corresponde a una de las presentaciones de la IV Jornada del Ciclo, **“La internacionalización de las industrias de telecomunicación españolas”**.

AMPER fue una empresa española singular, que desarrolló su propia tecnología y fue capaz de iniciar su expansión internacional, en un esfuerzo en solitario.

Aquí se recogen los hechos más significativos del período comprendido entre la constitución de la compañía como sociedad limitada en 1956 hasta su venta a Telefónica en octubre de 1983.

Se ha tenido el privilegio de contar con la memoria de César Rico, para el que AMPER fue media vida, desde su incorporación como director técnico a principios de 1968, hasta lograr, ya como consejero delegado, el acuerdo de venta a Telefónica y realizar una transición ordenada de la gestión. Se incluyen píldoras de su testimonio directo, que recogen algunos de los hechos más relevantes con recuerdos personales y anécdotas. Este capítulo se ha titulado **“Tecnología española homologada en Europa”**, porque hay dos características de AMPER que es importante subrayar: la tecnología y la actividad internacional.

En 1981, AMPER celebró sus bodas de plata bajo el lema “Veinticinco años creando tecnología”, un empeño constante en su trayectoria como empresa familiar. La tecnología fue una de las claves de su éxito. Sirvió de base para el desarrollo de sus productos, pero también como eje de sus proyectos de colaboración entre empresas, como fue la creación del Centro de Investigación y Desarrollo, o la propuesta de una fundación de intercambio tecnológico como Ematel.

Como ejemplo de internacionalización de las empresas españolas, se recogen en el presente artículo dos casos concretos de exportación de tecnología: la fabricación de contestadores en Francia bajo licencia y el suministro a Siemens de marcadores telefónicos, completamente diseñados, desarrollados y fabricados por AMPER en España.

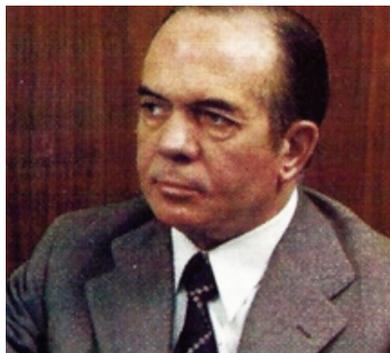
Se han elegido las familias de los contestadores automáticos de llamadas y de los marcadores telefónicos porque ilustran muy bien la historia de AMPER en este período. La **“historia de una aventura”** que comienza con Antonio Peral.

2. ANTONIO PERAL: INGENIO, VALOR Y TENACIDAD

AMPER es un acrónimo, ligeramente modificado por aquello de respetar la ortografía¹, de Antonio Peral, fundador de la compañía.

¹ En lo que no ha habido consenso ha sido en la acentuación de la palabra; frente a los más puristas que—en ausencia de tilde—, la defienden como aguda, con acento en la sílaba correspondiente al apellido del fundador, han triunfado los que la pronuncian como llana.

1. Logotipo de Amper y retrato del fundador



En las fiestas de San Gabriel del año 2003, César Rico lo recordaba citando a Kipling:

*“...arriesgas y apuestas toda tu fortuna en una única jugada y la pierdes...
... pero comienzas de nuevo, desde el principio...”*

Exactamente así era Antonio Peral: valiente para afrontar las dificultades y tenaz para perseverar en sus objetivos. Jamás se le subió el éxito a la cabeza, ni le desanimaron los fracasos. Asumía los errores de sus colaboradores, a los que solo pedía que el saldo de aciertos y equivocaciones fuera positivo.

Pero era, además, un ingeniero de vocación, creativo e innovador. Había nacido en 1921 en Puente del Congosto, un pueblecito salmantino cerca de Béjar. De niño, con ayuda del maestro y con las instrucciones publicadas en un periódico, construye un intercomunicador, muy celebrado por sus vecinos, que lamentaban que su imaginación y su iniciativa se desaprovecharan. Queda huérfano de padre a los catorce años y asiste a las clases vespertinas de adultos, que compagina con algunos pequeños trabajos, como el de llevar a pie el pan a Santibáñez de Béjar.

El maestro y algunos parientes convencen a la madre para que deje marchar al hijo a continuar su formación en Madrid. Aconsejan que se aliste como voluntario en el Ejército y así poder elegir el Cuerpo, de acuerdo con sus intereses. Se incorpora al Regimiento de Transmisiones de El Pardo, donde se hace radiotelegrafista. En 1942, trabaja por las mañanas en la emisora de radio, donde recoge las noticias internacionales con las que se confecciona el boletín. Este trabajo le permite ir por las tardes a la academia Krahe para preparar el ingreso en la Escuela Oficial de Telecomunicación², a la que acude de uniforme militar, por lo que algunos le llaman “el soldadito”, expresión con un cierto tufillo clasista. Forma parte de la promoción XXIV que, junto con otros catorce colegas, termina sus estudios durante el curso 1950-51. Peral no espera a terminar la carrera para comenzar con sus actividades profesionales. Pide la baja en el Ejército y, con dinero prestado por un conocido de su pueblo, comienza a montar receptores de radio en un pequeño taller, en el domicilio particular de unos amigos. El comerciante que le suministraba los componentes se los dejaba a crédito, que cobraba cuando se vendían los equipos y reponía el lote para los siguientes aparatos.

² En septiembre de 1930, la Escuela Oficial de Telegrafía se había reorganizado y había pasado a denominarse Escuela Oficial de Telecomunicación

Trascurrido un tiempo, Peral traslada el taller al primer piso de un enorme edificio en la calle Montera, en ruinas en su parte posterior a consecuencia de la reciente Guerra Civil. Compartía la planta con un taller de confección y un centro de rehabilitación. El espacio era tan reducido que la barra de ebonita, que se mecanizaba para hacer los mandos de los aparatos, se encajaba en el torno fresador desde el diminuto despacho de Peral a través de un agujero en la pared.

Cuando acabó la carrera, se incorporó por un breve periodo de tiempo a Standard Eléctrica. De esa época guardó siempre un grato recuerdo y admiración por la empresa, con la que evitaba competir. Si alguna vez obtuvo un contrato en pugna con ella, llamaba después para excusarse y explicar la importancia vital de conseguir pedidos para su empresa.

Peral vuelve a su taller: su pasión era desarrollar y fabricar productos y su sueño, convertir a AMPER en una empresa con tecnología propia y ambición de llegar a ser internacional.

Su origen modesto y su humildad, que le movían a atender personalmente la llamada de un simple celador para comentar cualquier problema en una instalación, llevaron a que algunos de sus antiguos compañeros de carrera continuaran refiriéndose al “taller de Peral” cuando la empresa ya tenía quinientos empleados.

Peral concentraba toda su atención en el diseño y fabricación de los equipos; cuando llegaba alguien, con alguna cuestión comercial o financiera, lo despachaba con un “...vamos a dejar eso para otro día, que hoy tenemos mucho trabajo”.

3. 1956-1968 DE TALLER A FABRICANTE

El edificio de la calle Montera fue declarado en ruina, por lo que se abandona en 1956 y se traslada la actividad a la planta baja de una casa de viviendas en la calle Modesto Lafuente. Las quejas de los vecinos obligan a mover el taller mecánico a unas antiguas cocheras. En julio de aquel año, la empresa se había registrado como Sociedad Limitada con la denominación de Amper Radio. El capital social se reparte al cincuenta por ciento con un socio, que dura poco porque Peral se empeña en reinvertir todos los beneficios.

Peral abandona pronto el montaje de receptores de radio y se dedica a productos más profesionales. Se desarrolla la telefonía de viviendas y el sistema de sonorización de los trenes TER³, compuesto por equipos magnetofónicos para reproducir avisos y grabaciones musicales, contruidos con mecanismos antivibratorios especiales.

Gana un concurso para dotar a las bases norteamericanas de un sistema de intercomunicación. Allí está trabajando también CTNE, la actual Telefónica, con la que tiene los primeros contactos.

Telefónica quería implantar un servicio de contestación automática de llamadas en caso de abonado ausente. El servicio era atractivo para los clientes y para la propia operadora, puesto que incrementaría la tasa de llamadas tarifadas.

Había una solución que requería equipamiento adicional en las centrales, pero Peral proponía un aparato en el domicilio del abonado, financiado por el propio cliente. La inversión se realizaría según evolucionase la demanda, sin necesidad de equipar toda la infraestructura antes de lanzar el servicio. Así, Telefónica podía destinar los recursos a mejorar y extender la red.

Peral construye un prototipo de contestador que enseña en ferias y congresos hasta lograr el inte-

³TER—Tren Español Rápido— fue un automotor Diesel de largo recorrido, moderno, climatizado y confortable.

rés de CTNE. La grabación se realizaba sobre cinta magnética, enrollada sobre dos carretes especiales. Seguro de poder convencer a Telefónica, Peral se preparó para la fabricación en serie. Compra un solar en una zona industrial, algún tiempo después acomete la cimentación y finalmente construye la planta baja y dos plantas sobre ella. La fábrica de la calle Tracia estaba lista.

En 1967, se recibe el pedido para el suministro de 20.000 contestadores a lo largo de un período de cinco años. Había nacido el **contestador CM-5**.

2. Contestador Automático de Llamadas CM-5



Así quedaban descritas sus características en la información comercial de la época:

El Contestador Automático de Llamadas mod. CM5 es un dispositivo magnetofónico de abonado para ser usado en conjunción con el aparato telefónico normal de batería central en redes automáticas. Permite a los abonados telefónicos ausentes de sus domicilios realizar las siguientes operaciones:

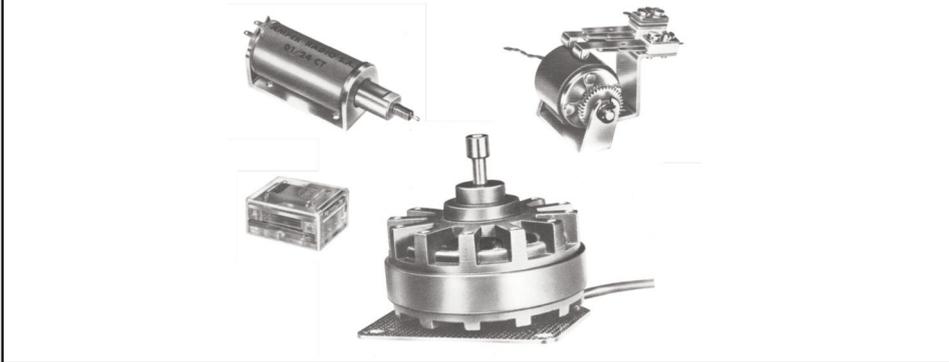
- a. Contestar automáticamente las llamadas telefónicas que se reciban, transmitiendo un mensaje que previamente habrá sido grabado (mensaje saliente).
- b. Registrar, para que más tarde pueda ser leído, el mensaje que posiblemente quiera dictar el abonado que llamó (mensaje entrante).
- c. Transmitir las señales de "invitación" a dictar un mensaje y de fin de grabación.
- d. Contestar automáticamente las llamadas telefónicas, sin invitación a dictar un mensaje.
- e. Escuchar a su regreso los mensajes recibidos durante la ausencia.

El contestador CM-5 es robusto, extremadamente compacto, de reducidas dimensiones y poco peso, de líneas modernas y tonos discretos.

Los mandos de uso más frecuente son todos de tecla y están situados en la parte frontal del contestador.

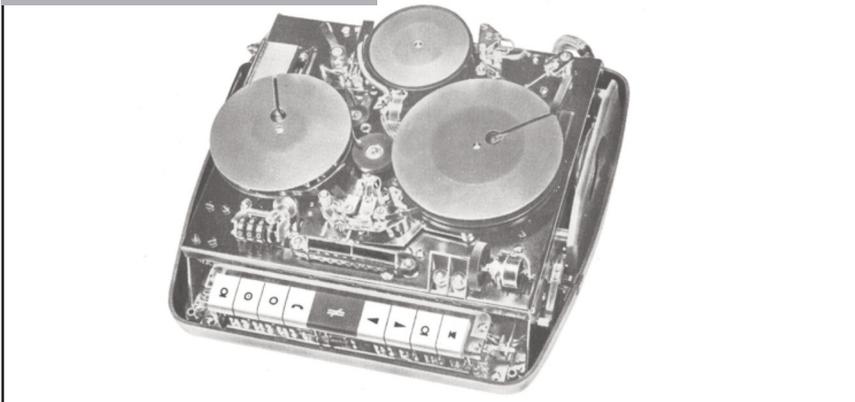
En enero de 1968, Peral contrata como director técnico a César Rico, quien venía con experiencia de fabricación en la industria catalana de televisores. Su tesis doctoral había sido “Ingeniería de procesos en una fábrica de equipos electrónicos”.

3. CM-5 Electromecanismo de embrague relé y motor



El contestador CM-5 no iba a ser un aparato fácil de fabricar. No había componentes en España: hubo que construir relés, pequeños motores, botoneras y mecanismos electromecánicos, sumamente ingeniosos, para la lectura y grabación de la cinta magnética. Se empezó la fabricación antes de la construcción del utillaje necesario, por lo que algunas piezas se realizaban artesanalmente.

4. CM-5 Vista superior



Peral quería introducir mejoras sobre la marcha durante la fabricación, y solo la experiencia posterior le convenció de la necesidad de cuidar la industrialización antes de acometer la producción. Se atravesaron momentos difíciles hasta que se logró una fabricación con calidad, sin dispersiones entre las unidades producidas. A finales de 1968, AMPER se enfrentaba a grandes retos: tenía un único producto, para un único cliente, con un coste inicial -antes de su reducción por mejora de los procesos de fabricación- superior al precio de venta. Había que corregir esta situación.

Mi encuentro con Antonio Peral

“Un sábado de noviembre de 1967, me llamó por teléfono desde Madrid una persona que se presentó como Antonio Peral, un compañero de carrera que tenía una pequeña empresa, Amper Radio, para la que quería contratar a un ingeniero de telecomunicación. Me pagaba el viaje para que pudiésemos tener una entrevista en sus oficinas.

Acepté gustoso porque era una oportunidad de ver a la familia y fijamos el encuentro para el siguiente fin de semana. Lo primero que hice en la empresa de fabricación de televisores, donde entonces trabajaba, fue indagar acerca de AMPER. En poco tiempo apareció mi secretaria con un folleto de una grapadora para tender cables telefónicos: “Creo que se debe tratar de una ferretería distinguida”, me dijo. En aquella época estaba contento con mi trabajo en Barcelona, aunque algo frustrado por el poco eco que tenían mis continuas propuestas de aumentar nuestra gama de productos para aprovechar todo el potencial de la nueva fábrica. La aversión al riesgo del presidente de la compañía bloqueaba cualquier iniciativa que no garantizara una rentabilidad inmediata.

Vi a Peral en la fábrica de la calle Tracia. Estuvimos hablando toda la mañana. Nos caímos bien mutuamente. Nos contamos nuestras experiencias profesionales hasta aquel momento y al final me preguntó por el sueldo que estaba ganando. “Me encantaría que te vinieses a Amper, pero no puedo hacerte ninguna propuesta interesante”, me dijo. Yo le contesté: “Me interesa tu proyecto y quiero subirme al barco; si ahora no puedes ofrecerme unas condiciones adecuadas, ya podrás más adelante”.

Empecé a trabajar un lunes y el miércoles, el administrativo que se encargaba de todo lo que no era la técnica, me preguntó qué hacíamos para disponer del dinero necesario para pagar la nómina del sábado. Es cierto que Peral, en la entrevista, me dijo que tenía dificultades económicas, pero parecía que el panorama era mucho peor de lo que yo había imaginado. A partir de entonces, mi ocupación los últimos días de la semana era convertir en efectivo cualquier cosa que se me ocurriese. Afortunadamente, los moldes viejos y hierros procedentes de antiguos talleres, que pesaban bastante, se vendían bien a los chatarreros.

La pasión de Peral por la técnica le llevaba a desentenderse de los problemas comerciales o económicos, tanto que llegó a preocuparme, y cuando ya se había forjado una confianza mutua, le propuse: “Antonio, ¿por qué no haces lo que te gusta y yo me encargo del resto?”; se levantó, me dio un abrazo y envió un comunicado a toda la plantilla nombrándome subdirector general en marzo de 1970.

César Rico

4. 1971-1977-1983 CREANDO TECNOLOGÍA PROPIA

En enero de 1971, AMPER se transformó en Sociedad Anónima, la fábrica de la calle Tracia estaba a pleno rendimiento, el suministro de contestadores a Telefónica se había estabilizado y en el laboratorio se desarrollaban nuevos productos: la caja dúplex de conmutación automática y los temporizadores para cómputo repetitivo.

Aquel año, las ventas alcanzaron el equivalente a 36 millones de euros actuales, la plantilla superaba las 200 personas y todos los beneficios se habían reinvertido. A partir de entonces, tanto la facturación como el número de empleados siguieron creciendo.

5. EVOLUCIÓN DE LAS VENTAS Y NÚMERO DE EMPLEADOS



Fuente: Crónicas y testimonios de las telecomunicaciones españolas. César Rico *et al.* COIT 2006

En 1974, el edificio de la calle Torrelaguna, que estaba concebido como centro de I+D, se encontraba en una fase avanzada de construcción. Cuando se le cuenta el proyecto a Telefónica, la reacción es la contraria a la esperada, porque Telefónica considera que choca con su política industrial.

A la muerte de Peral, en 1977, César Rico asume dos objetivos: asegurar la supervivencia de la empresa y proteger los intereses de la familia Peral. Pronto se vio que ambos objetivos no eran compatibles. Para crecer había que arriesgar. Se intentaron todo tipo de fórmulas, pero llegado el momento la única solución fue la venta. En octubre de 1983, Telefónica firmó el contrato de compra.

AMPER era deseada...por su tecnología.

Un modelo de empresa basado en la innovación

En 1971, vimos que para que una empresa fuera competitiva, en el campo de la electrónica profesional, debía desarrollar e investigar sobre nuevas técnicas y aprovechar esta capacidad no solo para fabricar sus propios equipos, sino para realizar este trabajo de I+D por encargo de terceros. Consultamos a otros empresarios industriales, que nos animaron a poner a punto un centro de investigación y desarrollo al que pudieran encargar la ingeniería y el know-how de nuevos productos, independizándose de la colonización que en aquella época condicionaba la industria española.

El primer paso consistió en un análisis de necesidades. Qué laboratorios hacían falta, qué facilidades se debían tener, qué instalaciones se precisaban, cuál debería ser la superficie necesaria y cuales las características del edificio para su alojamiento. Luego vendría la bús-

queda de un solar donde llevar a cabo el proyecto. Teníamos que encontrar fórmulas para rentabilizar la fuerte inversión en equipos de medida y cámaras de ensayo: había que buscar clientes para ofrecerles los servicios de este Centro de Investigación y los emprendedores españoles se convirtieron en clientes objetivo. Lanzamos la campaña “una idea es un tesoro” para captar inventores individuales o colectivos, laboratorios universitarios, centros de investigación públicos y empresas privadas que necesitaran disponer de los recursos que ofrecía el Centro de Investigación de AMPER para llevar sus ideas a la práctica. Primero analizaríamos todas las propuestas para elegir las más interesantes. Pensábamos ofrecer diferentes alternativas para los proyectos que se considerasen de interés: adquisición de la idea, participación en las ventas o cualquier otra fórmula previamente convenida.

Para llevar adelante el proyecto, adquirimos en 1972 una parcela de 5.400 m², donde construir el Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicación y Electrónica Profesional, a partir de un proyecto donde se especificaban la función del edificio, la distribución, los accesos, las comunicaciones, las sobrecargas y otros requisitos.

En 1974, con la obra civil muy avanzada, Peral y yo decidimos contarle el proyecto a Telefónica. La reacción del responsable del área industrial de Telefónica fue la contraria a la esperada: consideró que chocaba con los intereses de la operadora y con su política industrial. Dudaba de la viabilidad económica del proyecto y consideraba que, a partir de ese momento, AMPER ya no era un proveedor adecuado para Telefónica. La conversación subió de tono y recuerdo perfectamente a Peral cuando dijo: “Estaba convencido de que venía a darte una gran alegría, pero veo que me he equivocado. Solo puedo decirte que si no podemos hacer equipos telefónicos, haremos pianos electrónicos”.

Se consiguió rebajar en parte la tensión con el traslado al nuevo edificio de la manera más discreta posible y con conversaciones diplomáticas con la alta dirección de Telefónica, pero este desencuentro afectó al volumen de los pedidos.

César Rico

5. INGENIERÍA, MICROELECTRÓNICA, I+D, CALIDAD Y PERSONAS

En ocasiones se ha querido identificar la I+D de AMPER como su característica diferenciadora. No es así. En realidad, el desarrollo de la tecnología propia se apoyó en cinco pilares.

El **primer pilar** fue la ingeniería de procesos y utillaje. Había que asegurar que los productos fueran industrializables, diseñar el equipamiento y los útiles de ayuda a la producción, definir los procedimientos para una fabricación controlada y recoger información para alimentar el ciclo de mejora.

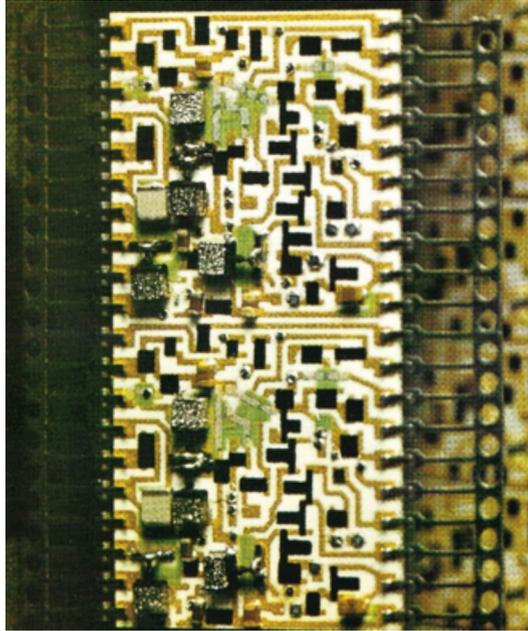
El **segundo pilar** fue el departamento de microelectrónica.

En los años 50 del siglo pasado, “el sector” estaba “avergonzado” con el disco de marcar de los teléfonos. Ericsson lo escondió en la base del aparato con el Ericofon⁴. Siemens lo convirtió en un tambor con el Trommelwähler⁵ y AT&T...lo reemplazó por un teclado.

⁴ El Ericofon fue un teléfono desarrollado al final de la década de 1940. Estaba construido a partir de una única pieza de plástico. En Suecia, fue conocido como “teléfono cobra”, debido a la semejanza con la forma de este reptil.

⁵ El Trommelwähler era un teléfono de la empresa Siemens & Halske, desarrollado en la década de 1950. El dispositivo para marcar tenía forma de tambor, pero la ventaja del poco esfuerzo necesario para marcar se esfumaba con la facilidad con la que rompía las uñas de las secretarías.

6. Circuito híbrido de capa gruesa



El teléfono de teclado, desarrollado por Bell Labs, había cambiado además la marcación por impulsos por otra que usaba tonos multifrecuencia, lo que requería inversión en las centrales, que hacía las delicias de Western Electric.

Telefónica estaba interesada en un teléfono de teclado y AMPER propuso fabricar un teléfono de teclado...pero que marcara por impulsos como los de disco, lo que para algunos era...”una verdadera monstruosidad”. La idea era tentadora porque ofrecía la misma experiencia de usuario, sin tener que invertir un duro en las centrales.

El único problema era... que la electrónica no cabía dentro del teléfono. Un circuito *custom design*, encargado a Texas Instruments, lo resolvía parcialmente, pero no era suficiente. AMPER habló con Piher para integrar la electrónica discreta en un circuito con tecnología híbrida de capa gruesa. Ambas empresas alcanzaron un acuerdo y AMPER compró a Piher el equipamiento para la fabricación de circuitos híbridos. Este fue el embrión de la división de microelectrónica. Además del millón de teléfonos de teclado para Telefónica, todos los diseños de AMPER incorporaron, a partir de entonces, algún circuito híbrido. También se vendieron millones de unidades como componentes.

El **tercer pilar**, ciertamente, fue la I+D. El laboratorio encargado de los desarrollos fue creciendo a medida que se incorporaban nuevos ingenieros. Sin embargo, la productividad no crecía en la misma proporción. Para conseguir la eficiencia que tenía el laboratorio anterior, se tomó la decisión de fraccionar el departamento de Investigación y Desarrollo en pequeñas células autónomas, con los recursos necesarios para los diseños electrónico y mecánico. Estas Unidades Operativas de Investigación compartían servicios comunes: la prospección de componentes, el diseño de circuitos impresos,

la documentación y la propiedad industrial. Este modelo dotó a AMPER de una gran agilidad en los desarrollos.

El departamento de calidad fue el **cuarto pilar**. Había que garantizar diseños robustos y una fabricación con calidad. Este departamento trabajaba en colaboración con I+D e Ingeniería en las especificaciones de los productos. También gestionaba los procesos de homologación nacionales y extranjeros.

Por último, hacía falta un **quinto pilar**: ...captar personas con talento.

En los años 70, los ingenieros, al salir de la Escuela, tenían dos grandes opciones: Telefónica, la gran empresa del sector, y Standard Eléctrica, parte de la multinacional ITT, líder mundial en conmutación y transmisión. En los cursos 72-73 y 73-74, AMPER firmó convenios con la Escuela, por los que se concedían becas a alumnos de quinto curso. La iniciativa contó con el entusiasmo del entonces director, Rogelio Segovia. Tres profesores de la Escuela⁶ escogían, cada uno, a tres alumnos de quinto curso para trabajar en proyectos, que eran seleccionados conjuntamente con AMPER. Al final de cada curso, la empresa contrataría a dos alumnos de cada grupo de tres. Así se reclutaron excelentes ingenieros, capaces de liderar proyectos desde los diferentes departamentos de la empresa.

Pero no solo los ingenieros superiores querían trabajar en AMPER. También se incorporaron a la plantilla ingenieros técnicos de la Universidad Laboral de Alcalá de Henares (Madrid) y graduados de las escuelas de formación profesional como la de la Virgen de la Paloma (Madrid). AMPER logró ser un imán que atraía a recién graduados.

Estos fueron los cinco pilares sobre los que se construyó la tecnología de AMPER, pero la verdadera ventaja competitiva fue la agilidad en los procesos. I+D, Ingeniería y Calidad colaboraban en todas las fases. Los diseños se realizaban de acuerdo con los requisitos que se habían establecido para asegurar la fiabilidad de los productos y con el objetivo de que fueran fácilmente industrializables. Antes de pasar a ingeniería, los prototipos se sometían a exigentes comprobaciones electrónicas, mecánicas y funcionales. Las pruebas durante la fabricación se facilitaban desde el diseño, con contactos de test en los circuitos impresos o programas de comprobación embebidos en las memorias ROM de los equipos. AMPER era muy rápida diseñando y fabricando.

5. CONTESTADORES A LA CONQUISTA DEL MERCADO FRANCÉS

Después de fabricar 20.000 unidades del contestador CM-5, ya se habían popularizado en el mercado las cassetes de audio, desarrolladas por Phillips. Los mecanismos originales de grabación y reproducción de los primeros contestadores se pudieron sustituir por chasis convencionales fabricados para aquella industria. Se cambió el bastidor metálico por otro de material plástico, reforzado con fibra de vidrio. Se redujo la complejidad mecánica de los aparatos y se fueron incorporando los avances que la tecnología ofrecía: circuitos integrados CMOS, displays de LEDs y microprocesadores.

Alguno de los nuevos equipos tenía un mando remoto para escuchar o modificar a distancia los mensajes. Pulsando una de sus cinco teclas se transmitía por la línea telefónica una señal que el contestador interpretaba y ejecutaba la orden. Un sistema de codificación garantizaba el secreto y solo el usuario autorizado podía accionar el equipo.

Se suceden los modelos: el CM-52, el CM-11, el CM-53, el CM-60, el CM-12, el CM-80 y el CM-100.

⁶ Antonio Luque, Juan Mulet y Juan Riera

Familia de contestadores de Amper

El primer contestador fue el CM-5, que tuvo una enorme importancia para AMPER. Por él se construyó la fábrica de la calle Tracia en Madrid, pero fue además el origen de una sucesión de modelos que la convirtieron en una de las empresas mundiales líderes en esta especialidad. Al modelo CM-5 le sucedieron varias generaciones de contestadores. Los primeros en llegar fueron, en 1974, los modelos CM-52 y CM-11. Aquél tenía dos cintas casete, una para el mensaje de salida y otra para los mensajes entrantes. El CM-11 (solo contestador) disponía de una única casete para el mensaje de salida. Ambos modelos tenían chasis metálicos para los mecanismos de arrastre de las cintas, base, tapa y teclas de los aparatos inyectadas en plástico ABS, y la electrónica era con componentes discretos. Tenían señalización con pilotos LED y un display electrónico de tres dígitos como contador de las llamadas recibidas. AMPER ganó con el CM-52 el concurso del PTT francés para el suministro de contestadores en Francia. La compañía francesa CSEE fabricó bajo licencia este equipo, para atender el requisito de la Administración francesa para que se fabricaran localmente.

La tercera generación está representada por el CM-53, que aprovecha la experiencia acumulada durante años en la fabricación de estos aparatos. Destinado al mercado internacional, sus características técnicas responden a los requerimientos de la mayoría de las administraciones de telecomunicación. Es un sistema modular con mecanismos independientes para los mensajes entrantes y salientes, que le confieren una gran flexibilidad y seguridad. Los chasis de los mecanismos son ahora inyectados en tereftalato, reforzado con fibra de vidrio. Incorpora un dispositivo de rueda almenada con interrupción de luz infrarroja para detectar el fin de cinta y la electrónica está diseñada con circuitos integrados CMOS de bajo consumo y se emplean circuitos híbridos de capa gruesa, de fabricación propia. El CM-12 es una versión simplificada que funciona, exclusivamente, como contestador de mensaje saliente.

El CM-60 es un modelo que pertenece a la generación del CM-53 y CM-12. Incorpora adicionalmente un mando de control remoto, que permite al usuario, desde cualquier lugar (mediante una llamada telefónica) hacer casi las mismas funciones que delante del aparato: escuchar los mensajes entrantes, cambiar el mensaje de salida, borrar los mensajes escuchados o pasar al modo "solo contestador". Esas operaciones se ordenan con el envío de señales codificadas por la línea telefónica.

Este modelo recibió en 1980 el premio al mejor producto desarrollado con tecnología nacional, y con ese motivo la revista "Actualidad Electrónica", en su número del 28 de noviembre, publicó un artículo describiendo el equipo.

En 1982, le sucede el modelo CM-80 que incorpora un microprocesador como unidad de control, simplifica la parte electrónica y la interrogación a distancia. Consigue una reducción de costes al hilo del avance de la tecnología y la mejora de procesos.

El CM-100 es el modelo sucesor del CM-80 y constituye la última generación de contestadores de AMPER. Cambia completamente el aspecto respecto a los anteriores, porque es de dimensiones muy reducidas. Destinado a estar colocado bajo el teléfono, su superficie es casi la misma que la de éste y su altura de solo un par de centímetros.

Esas reducidas dimensiones se consiguieron con la utilización de microcasetes para los mensajes de salida y entrada y una mayor integración de los componentes electrónicos.

Enrique Ucero

7. Familia de contestadores de AMPER



A finales de 1974, AMPER gana el concurso convocado por el PTT francés, que exigía la fabricación de los contestadores en Francia. En febrero de 1975, se firmó un acuerdo con la empresa francesa CSEE (*Compagnie de Signaux et d'Entreprises Electriques*), que fijaba las condiciones de venta de los contestadores CM-52 y CM-11, completos durante la fase inicial y, posteriormente, los precios para el suministro de piezas y subconjuntos cuando se realizase la fabricación en Francia bajo licencia de Amper.

CSEE, desde su fábrica de Perigueux en el sur de Francia, abasteció el cien por cien del mercado francés durante cuatro años. A lo largo de este período, AMPER suministró 6.000 equipos completos, piezas y subconjuntos por valor de 300 millones de pesetas, y recibió el 4,5 por ciento del precio de venta de todos los equipos fabricados en Francia, en concepto de *royalty*.

El esfuerzo exportador en aquellos años se extendió a otros países europeos y latinoamericanos. El contestador de AMPER consiguió una cuota de mercado del 20 por ciento en Bélgica, donde estos aparatos eran de venta libre. Los contestadores fueron homologados en Suecia, Inglaterra, Irlanda, Argentina, Chile y Venezuela.

Los contestadores de AMPER estaban conquistando mercados fuera de España.

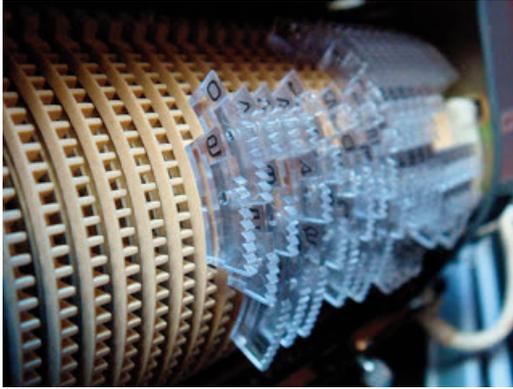
6. MARCADORES DE NÚMEROS TELEFÓNICOS

A comienzos de los años setenta, AMPER había comenzado a desarrollar un marcador electrónico. El equipo tenía una pequeña matriz de anillos toroidales de núcleos de ferrita. El número correspondiente a cada tecla de marcación se programaba pasando un hilo por los anillos que correspondían a las diferentes cifras de dicho número. Aunque la programación era sencilla, no resultaba adecuada para el gran público.

Telefónica publicó el pliego de condiciones de un concurso para el suministro de marcadores.

Para AMPER fue una decepción que se pidiese un marcador electromecánico: se llevaba tiempo trabajando en una versión electrónica, convencidos de que los modelos electromecánicos estaban con-

8. Levas de marcador de llamadas AM3



denados a desaparecer. Paradójicamente, la petición de Telefónica fue un estímulo para desarrollar una solución mejor que las dos que había en el mercado. Una de ellas utilizaba discos de material plástico, donde los números se programaban con una herramienta que mordía el material blando, con el inconveniente del desgaste por el uso. La otra solución consistía en discos de latón, donde el desgaste no era problema, pero había que encargar al fabricante un disco por cada número que se quería programar.

La idea de AMPER fue verdaderamente feliz: los números se

componían insertando, sin necesidad de una herramienta adicional, en un tambor rotatorio unas pequeñas piezas de plástico duro. Al girar el tambor, los dientes de las piezas de plástico realizaban las aperturas y cierres del bucle de cada dígito con los inter-dígitos correspondientes.

Así surgió el marcador AM-3. Además de ganar el concurso de CTNE, el aparato recibió el Premio Luis Alberto Petit Herrera, con motivo del SIMO⁷ de aquel año 1970. Se solicita la patente internacional, que despierta el interés de muchas empresas, casi todas alemanas.

Esto animó a AMPER a intentar la homologación ante el FTZ⁸, que en la primera reunión recomendó acercarse a alguna empresa alemana para alcanzar un acuerdo, porque de otra manera no iba a ser posible obtener el certificado, porque la industria alemana se protegía con unos rígidos procedimientos de homologación. AMPER agradece la franqueza y se pone a buscar un socio en Alemania.

Se contacta con un ingeniero de Siemens, responsable de los nuevos equipos de abonado; le gusta el producto y AMPER dedica los siguientes meses a adaptar el marcador AM-3 al diseño de la línea Siemens Topset, conocida como “caja de puros”.

Algún tiempo después, se presentó el prototipo de lo que se denominaría Topset 1021 y en otoño de 1974 se firmaba el contrato. Este acuerdo fue todo un hito en la historia de Siemens: el aparato llevaría su marca, pero estaría diseñado y fabricado por una empresa extranjera, y nada menos que española, que sería conocida como *die spanische Fliege*, la “mosca española”⁹ (tal era la excitación que el aparato había despertado).

En octubre de ese año estaba todo preparado para el lanzamiento comercial del marcador, pero semanas después de la firma del contrato, AMPER descubrió que Siemens estaba desarrollando un

⁷ SIMO, Salón Informativo de Material de Oficina, feria celebrada en Madrid a partir de 1961, con carácter anual.

⁸ FTZ, Fernmeldetechnische Zentralamt, era un organismo dependiente del Correo Federal Alemán, fundado en 1949 y con sede en Darmstadt. El FTZ tenía entre sus funciones la homologación de los equipos de telecomunicación.

⁹ *Lytta vesicatoria*, conocida popularmente con el nombre “mosca española”, es un insecto coleóptero de la familia Meloidae. La desecación y aplicación del polvo resultante producía la erección espontánea del pene, lo que la convirtió en el afrodisíaco de referencia hasta el siglo XVII.

modelo electrónico. La vida del Topset 1021 iba a ser muy corta... si es que llegaba a nacer. El contrato firmado no conducía a ninguna parte.

7. NAMENTASTER 1032/1074

AMPER sabía que el desarrollo de Siemens estaba retrasado y se comprometió a entregar un prototipo de marcador electrónico nada más terminar aquel año de 1974. Aquellas fueron las Navidades más agobiantes que cabe imaginar para el equipo de desarrollo de AMPER. La rapidez fue otra vez la clave; se pisó el acelerador... y el prototipo se entregó a tiempo. Se recibe una carta de felicitación por el buen trabajo realizado: rápido y con fantásticos resultados. Siemens abandona su desarrollo interno y se decanta por continuar los planes de comercialización con el equipo de AMPER.

En junio de ese año, se enviaban al FTZ las primeras unidades para su homologación. Siemens obtiene la certificación de la oficina central del FTZ en Darmstadt y transmite a AMPER la favorable impresión que el aparato ha causado.

El contrato para el Namentaster 1032 se firma en septiembre de 1975. Los precios se establecen en marcos alemanes, lo que protege a AMPER de la posterior depreciación de la peseta. Siemens no previó la acogida tan favorable que tuvo este marcador en el mercado y no se establecieron las cláusulas habituales para ajustar los precios a los incrementos en las cantidades anuales realmente suministradas.

El aparato tenía el diseño mecánico de la línea Topset y permitía al usuario guardar treinta números telefónicos, almacenados en memorias RAM que necesitaban el respaldo de una batería. Una llave física impedía su operación, si el usuario así lo decidía.

Se presenta en la feria de Hannover y es todo un éxito. Uno de los directivos de AMPER tiene que desplazarse en coche particular hasta allí para llevar los equipos que se van a exhibir. La producción comienza en 1976 y se prolonga

durante tres años. La demanda es tal que todas las previsiones se desbordan sistemáticamente. Este éxito de ventas animó al desarrollo del siguiente modelo. El Namentaster 1074 podía memorizar el doble de números, estaba gobernado por un microprocesador y se utilizaban memorias Eeprom¹⁰ para evitar la batería. Se mantiene la llave, pero ahora se codifica electrónicamente. Sustituye al modelo anterior y se fabrica durante dos años. Este sería el último marcador de Siemens.

¹⁰ Eeprom (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) es un tipo de memoria ROM que puede ser programada, borrada y reprogramada eléctricamente

9. Siemens Namentaster 1032 / 1074



8. COMFOSET 1040... TOLL¹¹

El siguiente desarrollo de AMPER para SIEMENS fue el Comfoset 1040, el primer teléfono con teclas de marcación directa de la firma alemana. Tanto su diseño estético como su funcionalidad sedujeron a los clientes y fue un teléfono emblemático.

10. Teléfono marcador Siemens Comfoset 1040



Las teclas de marcación directa estaban distribuidas en dos filas verticales, a ambos lados del espacio destinado a escribir la lista con los nombres de los destinatarios. Un original mecanismo levantaba la tapa transparente, que cubría esa primera lista, para acceder a los siguientes veinte destinos.

En palabras del ingeniero alemán que presentó el prototipo al departamento comercial: “Cuando vieron subir la tapa, se les cayó la mandíbula y se quedaron con la boca abierta”.

Podía realizar la marcación por impulsos o mediante tonos multifrecuencia. También podía iniciar una marcación por impulsos y, tras una pausa programable, emitir una secuencia de dígitos en multifrecuencia para activar servicios específicos, en la central o en un dispositivo al otro extremo de la línea. Incorporaba, además, un ingenioso circuito híbrido para la detección de la corriente de bucle, con el aislamiento galvánico requerido en Alemania, único dispositivo que consiguió la aprobación del FTZ para realizar esta función. Más adelante, Siemens compraría a AMPER grandes cantidades de este híbrido, para incluirlo en sus propios desarrollos.

Se fabricaron versiones para Austria y Holanda. El éxito de ventas de este equipo fue arrollador. AMPER suministró este teléfono hasta 1987, a un ritmo de más de 25.000 equipos cada año. El Comfoset 1040 fue la estrella del stand de Siemens en el Telecom de 1983 en Ginebra.

¹¹ Toll: en alemán, fantástico, genial.

Siemens autorizó la comercialización de este teléfono con marca AMPER, siempre que Telefónica lo incluyera en su oferta. Esto nunca llegó a suceder.

Siemens, segundo cliente y algo más

Desde 1974, cuando firmamos el primer contrato entre Amper y Siemens, las relaciones entre ambas empresas fueron modélicas. Para Amper tuvo efectos añadidos muy positivos por el rigor de la empresa alemana, tanto en su control de recepción como en la comprobación del cumplimiento estricto de todas las características técnicas no habituales en España, como fue la medición del recubrimiento de oro de los contactos, que nos obligó a realizar inversiones en equipos de medida específicos. Lo mismo ocurrió con el cumplimiento de los plazos de entrega, donde no se aceptaba ningún retraso. Nuestras propuestas de innovación (fuimos la primera empresa en utilizar microprocesadores en los equipos telefónicos) convirtieron a la pequeña empresa AMPER en algo más que un proveedor eficaz y ellos para nosotros, en algo más que nuestro segundo cliente.

Las relaciones con Siemens no se limitaron al suministro de equipos. Tuvimos conversaciones para ampliar nuestra colaboración. Cuando manifestaron su interés en comprar AMPER tuve que ser muy cuidadoso con nuestra respuesta, poniendo de manifiesto que una compra por parte de una multinacional no habría sido del agrado de Antonio Peral, ni sería conveniente para un proveedor de Telefónica, ni obtendría la aprobación del Ministerio de Industria, preocupado por aumentar las exportaciones y limitar la dependencia tecnológica.

César Rico

9. FRENÉTICA ACTIVIDAD EXTERIOR

Antonio Peral quería convertir a AMPER en una empresa internacional. Había dos oportunidades muy diferentes: la exportación de productos sofisticados a los países industrializados y la venta de equipos básicos en países en desarrollo, fabricados en plantas locales, exclusivamente de montaje, con el respaldo de la ingeniería de AMPER desde España.

De 1971 a 1973, se negocian en Europa contratos para exportación a Alemania, Francia, Bélgica, Holanda, Suecia, Inglaterra, Italia y Portugal.

En América Latina, se trabaja en México, Venezuela, Colombia, Ecuador, Brasil, Argentina y Chile. También hay actividad en El Líbano e Irak.

En 1975, Antonio Peral había conocido a un empresario venezolano que proponía crear una fundación de intercambio tecnológico entre empresas latinoamericanas. Ambos se entusiasman con llevar adelante la idea desde Venezuela y España. Este proyecto se llamó: Ematel (Empresas Asociadas de Telecomunicación y Electrónica). Lamentablemente, Peral tiene que operarse pocos meses después y se aleja de la empresa hasta el año 1977, cuando fallece. Ematel queda como proyecto inconcluso.

A finales de 1978, se firma un protocolo entre AMPER y el Ministerio de la Industria Electrónica de la Unión Soviética. La URSS estaba interesada en fabricar, bajo licencia, teléfonos y contestadores y, a cambio, suministrar componentes electrónicos. Se enviaron algunas muestras para su homologación¹².

Pero no todo fueron éxitos. En 1980, se constituyó la sociedad Amper Argentina S.A., después

¹² Por aquella época, circulaba la broma en I+D, de que, a partir de aquel momento, los diseños deberían incluir preferentemente resistencias de 2.200 Ω (rojo, rojo, rojo, en el código de colores).

de un estudio de viabilidad de la inversión. La venta de equipos de abonado estaba liberalizada en ese país y se decidió homologar el teléfono Versafon y el contestador CM-53. En ese año, se empieza la comercialización. La inflación interna argentina, los ajustes continuos del tipo de cambio de la moneda, unos socios locales inadecuados y un margen bruto insuficiente para absorber el elevado número de fallidos dificultan las operaciones y las pérdidas se multiplican. Conviene señalar que esta actividad exterior se llevó a cabo en solitario, sin apenas apoyo institucional, aunque con reconocimiento del esfuerzo¹³. En 1980, la exportación representaba el 30 por ciento del total de la facturación de AMPER, con un importe de 600 millones de pesetas. AMPER ya era internacional.

El nacimiento de Ematel

En 1975, conocimos a Carlos Rodríguez Soto, ingeniero eléctrico venezolano que había decidido dedicarse a la electrónica cuando EE.UU. paralizó el proyecto Apolo, seguro de que la inversión en tecnología militar se reorientaría a la actividad civil y se abrirían muchas oportunidades. Rodríguez Soto había ocupado algunos cargos públicos y conocía el consenso existente en los países latinoamericanos sobre la necesidad de crear sistemas nacionales para lograr un desarrollo autóctono y adquirir en mejores condiciones tecnología importada, que le llevó a concebir un programa que llamó Empresas Multinacionales Autónomas (EMA), con el deseo de promover una colaboración entre empresas nacionales de electrónica y telecomunicación para acelerar sus procesos de crecimiento tecnológico, obtener mejores condiciones en las negociaciones de transferencia y un mejor uso de sus capacidades de investigación y desarrollo.

Como estrategia de implementación se proponía crear una Fundación Multinacional de Intercambio y Desarrollo y una Empresa Multinacional de Inversiones. Viaja por diversos países dando a conocer estas ideas y cuando visita España, algunas personas en Telefonica le animan a conocer a Antonio Peral, seguras de que éste iba a mostrarse interesado.

Cuando se produce la visita, sentimos desde el primer momento una total sintonía. Ese encuentro se transformó en amistad con frecuente intercambio de correspondencia. Con motivo de la Exposición de España en Caracas, Peral se desplaza hasta allí y durante las conversaciones mantenidas, se redacta un borrador de contrato para crear un Asociación Multinacional entre Empresas Nacionales con los objetivos que se describen a continuación.

Constituir tanto en Venezuela como en España una empresa denominada Ematel (Empresas Asociadas de Telecomunicación y Electrónica). Extender inicialmente a Brasil, México y Ecuador esta iniciativa para posteriormente incluir a Colombia, Perú, Chile, Argentina, Puerto Rico y Costa Rica. En cada Ematel nacional, el 60% de la participación sería de la empresa local y el 40 % restante, a distribuir proporcionalmente entre el resto de las empresas, donde ya se hubiera constituido una Ematel.

Peral enferma pocos meses después del regreso de Venezuela, se retira a recuperarse y fallece en 1977. Ematel quedaría como proyecto inconcluso. En 1978 intentamos retomar el proyecto desde España con nulo apoyo institucional.

César Rico

¹³ En 1980 el Ministerio de Economía y Comercio concedió a AMPER la Carta de Exportador individual para el cuatrienio 1980-1983. En 1981, el Secretario de Estado de Relaciones con las Comunidades Europeas entregó a AMPER la Medalla de Oro a la Exportación.

10. TELEFÓNICA, CONTRIBUCIÓN AL ÉXITO

Las relaciones entre Telefónica y AMPER no fueron siempre fáciles. A pesar de ello, no se puede negar la contribución del operador español al éxito de AMPER.

Los primeros pedidos de contestadores catapultaron a AMPER como fabricante español de telecomunicaciones con tecnología propia. Siguió los teléfonos de teclado, los temporizadores, los marcadores, los teléfonos de moneda, los terminales de alarma y el sistema de conservación dirigida, que ya solo él merecería una presentación.

El sistema de conservación dirigida fue pionero en la gestión remota de infraestructuras. Cuando comenzaron a instalarse en España centrales telefónicas automáticas, se aplicaba un mantenimiento preventivo consistente en la verificación periódica de un conjunto de parámetros, cuya desviación de los valores normales podría derivar en un funcionamiento deficiente de la central. El número de centrales había crecido de tal modo que hizo necesario buscar un sistema que requiriese menos personal de mantenimiento. La situación se agravó con la llegada de centrales con un número reducido de líneas para cubrir las necesidades rurales, que se desplegaron sin personal directo asignado para su mantenimiento y se consideraron como desasistidas. AMPER ganó el concurso convocado por Telefónica para desarrollar un sistema que realizara la vigilancia remota de las centrales. El sistema estaba compuesto por una consola de operador, desde la que se podían gestionar hasta veinte centrales y equipos remotos conectados con los sistemas de conmutación para ejecutar las pruebas de funcionamiento. El despliegue de este sistema exigió una estrecha colaboración entre los diferentes departamentos de AMPER, las jefaturas regionales y el departamento de conservación de Telefónica, con prolongados desplazamientos de personas de ambas empresas para instalar el sistema en los sitios más remotos, que crearon vínculos personales que han sobrevivido hasta hoy.

Con la compra de AMPER por Telefónica el 6 de octubre de 1983 comenzó una nueva etapa para la empresa, que siguió creciendo...ahora de la mano de Telefónica.

11. CONCLUSIONES

Los ejemplos citados, que ilustran la tecnología de AMPER y su proyección internacional, se desarrollaron durante un periodo de tiempo de unos diez años: de 1972 a 1983, cuando AMPER era una PYME y la mayoría de las empresas españolas no lograron producir equipos de tecnología propia, con calidad internacional reconocida.

¿Cuál fue el motivo de este éxito?

Los ingredientes fundamentales fueron la imaginación, la intuición para detectar las oportunidades y la toma de decisiones valientes, conscientes de que el riesgo era el precio del éxito. Estos eran, además, los rasgos más sobresalientes de la personalidad de Antonio Peral.

La tecnología propia se basó en la integración de la ingeniería, la microelectrónica, la I+D, la calidad y el talento en una combinación que creó un ecosistema donde pudieron fluir las ideas y permitir su realización. Hubo fracasos y proyectos fallidos, pero fueron muchos más los que tuvieron éxito.

La expansión internacional fue fruto del esfuerzo comercial, el tesón y la suerte, pero también de una visión que iba más allá de la venta de equipos. Se establecieron vínculos a largo plazo con otras empresas y se lanzaron proyectos de colaboración que estaban en el núcleo de iniciativas como el Centro de Investigación o Ematel.

Un agente determinante en la evolución de AMPER fue su principal cliente. Telefónica, con sus

primeros pedidos, catapultó a AMPER como empresa con tecnología propia, aunque también su política industrial limitó las oportunidades de crecimiento. Finalmente, con la compra de la empresa asumió el compromiso con la siguiente etapa en la vida de AMPER, que siguió creciendo, esta vez de la mano de Telefónica.

¿Qué falló para que la empresa no tuviera continuidad?

El fallecimiento de Peral dejó a la empresa huérfana de su motor principal: el valor para asumir riesgos. La falta de financiación fue también un factor clave. Una empresa de ese tamaño no es capaz de crecer solo con la capitalización de todos sus beneficios. La política de pagos de bienes de equipo de su cliente principal y la falta de acceso al crédito de las instituciones financieras, privaron a AMPER del apalancamiento necesario. Quizá un mayor apoyo institucional hubiera permitido afrontar ese entorno hostil y garantizar la supervivencia.

La historia de AMPER en este período fue una aventura en la que todos los que allí trabajaron se sienten protagonistas. Solo queda recordar a los que ya no están con nosotros y, sobre todo, a Antonio Peral por dejarnos compartir su sueño.

Historia de una aventura

El diccionario de la lengua señala la palabra aventura como “empresa de resultado incierto o que presenta riesgos”. Me gusta referirme así a este período de la historia de AMPER: fueron un conjunto de hechos destacados, poco normales en nuestras latitudes amenazados por los riesgos que llevaban implícitos.

En esta aventura los protagonistas fuimos todos los que trabajamos allí, correspondiendo a Antonio Peral el papel de promotor. De esta aventura habrá mil versiones, tantas como trabajadores de la empresa.

Desearía que todo el mundo comprendiera el verdadero objeto de relatar esta historia, que no es otro que el contar cosas, que a mi juicio deben saberse, algunas de las cuales pueden servir de estímulo en casos similares y otras, como lección para no repetir errores.

Me uno al recuerdo de todos los que durante tantos años me acompañaron en esta aventura, muchos de los cuales ya no están hoy con nosotros.

Un recuerdo especial a Antonio Peral, al que no olvidaremos aquellos que tuvimos la suerte de estar cerca de él.

César Rico

La Internacionalización de Alcatel Standard Eléctrica SA ASESA

Miguel Canalejo Larrainzar

1. INTRODUCCIÓN

Agradezco al Colegio de Ingenieros de Telecomunicaciones esta oportunidad que me da de contar en primera persona lo que fue la internacionalización de ASESА en el periodo 1984-2000, diecisiete años durante los que tuve el honor y la responsabilidad de ser su primer ejecutivo.

El objetivo original de la estrategia de internacionalización de ASESА, diseñado en 1987, había sido buscar la diversificación de clientes y mercados, para así reducir la enorme dependencia de un único cliente local, Telefónica, al mismo tiempo que mejorábamos nuestra competitividad, al competir con los líderes internacionales del sector en múltiples mercados internacionales. En aquel momento, se esperaba que el negocio exterior de ASESА alcanzara el 50 % de las ventas en 1997. Sin embargo, las ventas internacionales de ASESА alcanzaron el objetivo en 1994, tres años antes de lo previsto.

Durante esos primeros diez años de andadura, fuimos “una multinacional dentro de una multinacional”, con una autonomía estratégica y de gestión inusual en una filial de una empresa multinacional. A partir de 1994, debido a cambios del entorno y de la organización mundial de Alcatel, tuvimos que modificar nuestra estrategia de internacionalización de la forma que luego explicaré.

Tengo que confesar que, si bien el proceso de reconversión, modernización y revitalización de ASESА fue, desde mi punto de vista, el más difícil y complejo que tuve que afrontar en aquellos años, la internacionalización de la compañía fue el proceso más gratificante, el que me dio mayores satisfacciones en lo profesional y en lo personal. Las siguientes líneas pretenden hacer un resumen de aquellos años y, al mismo tiempo, rendir un merecido tributo a aquellas personas que, trabajando en equipo, hicieron posible el éxito.

Un último apunte. Aunque durante aquellos años utilizamos, en distintos momentos, como unidad económica de medida la peseta, el ecu, el franco francés, el dólar y, finalmente, el euro, a fin de que las cifras sean comparables, he decidido expresar la evolución de las ventas en pesetas.

2. 1984, EL PUNTO DE PARTIDA

En 1993, ASESА era la filial española de Alcatel NV, la segunda empresa de telecomunicaciones más grande del mundo después de AT&T. Las actividades empresariales de Alcatel NV se extendían a más de 110 países de todo el mundo, con filiales en 75 países y centros de fabricación en 22. El grupo Alcatel empleaba a 122.000 personas y tenía un volumen de negocio anual de 18.000 millones de dólares. ASESА era una de sus mayores subsidiarias y obtenía casi el 7 % de los ingresos de su matriz. Alcatel NV tenía una participación del 87 % en ASESА y estaba negociando la compra del 13 % de las acciones de la Compañía Telefónica Nacional de España.

ASESА pasó a formar parte del Grupo Alcatel en 1987. Antes de eso, fue una filial del Grupo ITT, bajo el nombre Standard Eléctrica (SESA). ITT entró en España en 1926 como Administración Postal, Telegráfica y Telefónica (Postal, Telegraph and Telephone Administration, PTT) y fabricante. En 1946, el gobierno español nacionalizó el negocio de PTT y formó una operación autónoma con el nombre de Compañía Telefónica Nacional de España. El negocio de fabricación, SESA, permaneció como proveedor exclusivo de Telefónica hasta 1966, cuando Ericsson y Telettra ingresaron en el mercado español.

En la década de los 80, la economía española experimentó una fuerte recesión y, al mismo tiempo, tuvo lugar un enorme cambio tecnológico en los equipos de conmutación, que pasaron de ser analógicos a digitales. Como resultado, los pedidos de Telefónica a SESA se redujeron bruscamente.

En 1984, Telefónica había empezado a abandonar tecnologías antiguas, como el sistema Penta-

conta, y tenía en proceso de homologación el sistema de conmutación digital 1240, que necesitaba mucho menos personal directo y de una diferente cualificación. Con unas operaciones poco competitivas, SESA incurrió en pérdidas crecientes desde 1980.

En el Anexo 1 se pueden ver las ventas y el empleo de SESA en 1984, el punto de partida de mi gestión al frente de la compañía. El mercado de Telefónica representaba el 73% del total de las ventas. Las ventas por empleado, de solo 3,3 millones de pesetas, reflejaban la bajísima productividad, consecuencia de una exagerada integración vertical, de la falta de inversiones productivas y de la obsolescencia de los productos electromecánicos. Sin embargo, la empresa, a pesar de llevar cinco años de pérdidas, había conservado una plantilla de excelente preparación técnica, invertía en investigación en su centro de Barajas (Madrid), desarrollaba equipos adaptándolos a las necesidades del cliente español y mantenía todavía una presencia internacional que representaba el 16 % de sus ventas totales. Esos eran los pilares en los que debía basarse el *turnaround* de la compañía.

En 1984, el accionista principal (ITT) se mostró reacio a inyectar más capital en un negocio con crecientes pérdidas, mientras que los sindicatos se encontraban en su nivel más alto de preocupación por el empleo. Esta situación obligó a todas las partes implicadas, incluyendo a Telefónica y al Gobierno español, a negociar un Plan de Reconversión de SESA, que después de arduas negociaciones fue firmado en marzo de 1984. Este plan de reestructuración incluía bajas voluntarias indemnizadas y jubilaciones anticipadas. Los accionistas renunciarían al cobro de dividendos y royalties, y el Estado español aportaría 1.600 millones de pesetas en préstamos a bajo interés.

ITT se comprometió a desarrollar los mercados internacionales de SESA, con una serie de proyectos de diversificación, que resultarían en la creación de 2250 puestos de trabajo. Telefónica absorbería a 900 empleados de SESA en tres años.

Los resultados de este plan en términos de ventas y beneficios fueron muy inferiores a las expectativas. Los problemas técnicos en la introducción del sistema S-12 de ITT provocaron retrasos en las entregas. ITT se enfrentaba a problemas de producción en los EE.UU. y, por tanto, no podía cumplir con la estrategia de diversificación acordada, y los mercados de exportación tradicionales de SESA estaban muy endeudados y atravesaban una recesión. Se produjeron retrasos en el traslado de personal a Telefónica y no se llegó a la creación de empleo prevista en el Plan.

En 1984, SESA había registrado una pérdida de 650 millones de pesetas; en 1985 obtuvo un beneficio de 138 millones, pero en 1986 se registraron pérdidas de 5.900 millones. La plantilla superaba ampliamente los niveles requeridos, las exportaciones fueron del 60 % de lo presupuestado y las ventas nacionales seguían siendo insuficientes para soportar la estructura de plantilla. El 1 de julio de 1984, fui nombrado Consejero Delegado de SESA y asumí la máxima responsabilidad ejecutiva.

En enero de 1987, Alcatel NV compró los activos mundiales de Telecomunicaciones de ITT. Pierre Suard, presidente y director ejecutivo de Alcatel NV, solicitó una revisión del "Plan de Reconversión 1984" como condición para la integración de SESA en Alcatel NV. Con un pequeño equipo de colaboradores, preparamos un nuevo un Plan de Reconversión 1987-1991, que fue firmado por las cuatro partes el 11 de abril de 1987. El plan tenía una declaración de misión:

"Alcatel SESA decide ser líder del sector en España y competitivo a nivel internacional"

Para ello, había que recuperar la competitividad perdida, a través de un proceso de reestructuración societario que implicó fuertes reducciones de plantilla, una inversión en el periodo de más de 25.000 millones de pesetas en la modernización de las fábricas, inversiones en I+D de 32.000 millones, así como las ampliaciones de capital necesarias para financiar el Plan. También había que reducir la deuda bancaria de SESA que era de 32.000 millones en 1987, a todas luces excesiva.

2. LA INDUSTRIA MUNDIAL DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

En la década de los 80, se inició el cambio regulatorio de la industria de las telecomunicaciones en el mundo, a medida que las nuevas tecnologías revolucionaron el negocio. Los Estados Unidos desregularon primero, seguidos mucho más tarde y -en menor medida- por Japón y luego Europa, empezando el proceso en Gran Bretaña.

La desregulación -se preveía- generaría una expansión del comercio, un cambio en las cuotas de mercado y consolidaciones de la industria. Con economías de escala superiores a las que cualquier mercado local podría soportar, las empresas se globalizarían inevitablemente, buscando grandes mercados para amortizar sus gastos fijos de I+D. De hecho, el aumento de las economías de escala y la oportunidad de comprar empresas extranjeras en la nueva era regulatoria, motivaron el auge de las adquisiciones. La industria de equipos de telecomunicaciones, que en su día estuvo fragmentada, solo contaba en ese momento con siete empresas, que controlaban aproximadamente el 87 % del mercado mundial de centrales de conmutación en 1987: ATT y Northern Telecom en Norteamérica, Alcatel, Ericsson y Siemens en Europa; y Fujitsu y NEC en Japón.

Las centrales de conmutación eran el componente más estratégico de las redes de telecomunicaciones, y por esa razón me voy a referir especialmente a ellas en el análisis que sigue.

La combinación de la desregulación parcial y la demanda explosiva de nueva tecnología digital dio a las empresas extranjeras su primera oportunidad de penetrar en los mercados de los competidores. Las mayores aperturas se produjeron en el mercado de EE.UU., pero también surgieron ofertas limitadas en Europa y Asia. Ganar estas licitaciones era fundamental; una vez que se instalaba el producto de un proveedor, el cliente quedaba atrapado durante años con sus ampliaciones y actualizaciones de software.

Sin embargo, aunque las empresas buscaron agresivamente los mercados de conmutación fuera de su mercado doméstico y la industria se consolidó, ninguna empresa obtuvo una cuota de mercado significativa fuera del mercado doméstico en la década de los 80. La mayor parte del crecimiento del comercio internacional correspondió a equipos terminales más pequeños, como teléfonos, faxes, aparatos inalámbricos, entre otros. El largo legado de regulación y los estrechos vínculos entre las empresas operadoras de telecomunicaciones y sus proveedores obstaculizaron la globalización.

De los fabricantes europeos, Siemens alcanzó el mayor nivel de ingresos fuera del área de Europa. Alcatel y Ericsson ocuparon el segundo y tercer lugar en términos de ingresos fuera de su mercado local, pero ninguno de los dos logró penetrar en Norteamérica o Japón. Su crecimiento internacional se debió a la búsqueda de mercados en los países menos desarrollados, fundamentalmente en Asia y en Latinoamérica.

A medida que la demanda de infraestructura de telecomunicaciones se disparaba en Asia, los gigantes internacionales se apresuraron a establecer o ampliar sus operaciones en la región. Asia fue la región de crecimiento más rápido del mundo. La inestabilidad política había disminuido y los mercados se abrieron al comercio internacional. Los servicios de telecomunicaciones estuvieron en alta demanda en Indonesia, Singapur y Malasia, entre otros, pero China fue el país con el mayor potencial de mercado.

América Latina fue el segundo bloque geográfico en términos de crecimiento. En la década de los noventa, los países latinoamericanos habían superado la mayoría de las dificultades que les habían preocupado en la década de los ochenta, como el pago de la deuda externa y las convulsiones políticas. El proceso de privatización de los servicios de comunicaciones atrajo la inversión extranjera y aceleró

la demanda de infraestructura de telecomunicaciones. Países como Chile, México y Colombia ya habían pasado por este proceso en la década de los ochenta, y fueron seguidos por Argentina, Perú, Bolivia y Venezuela en la década de los noventa. Chile había comenzado a liberalizar sus servicios internacionales de telecomunicaciones y otros países seguirían su ejemplo. Como resultado de ello, la competencia entre los proveedores de equipos telefónicos era feroz y los precios habían bajado drásticamente.

Se esperaba que la demanda mundial de equipos de telecomunicaciones creciera a tasas anuales de entre el 5 % y el 8 % durante el resto de la década, dependiendo del tipo de equipo. Parecía que el éxito internacional dependería de lo bien que las sociedades posicionaran a sus empresas durante la década de 1990, cuando una mayor desregulación y la necesidad de nuevos conmutadores digitales crearían una apertura en muchos mercados mundiales. Según los expertos, el grado en que los gobiernos nacionales siguieran apoyando a sus empresas locales continuaría desempeñando un papel importante.

Cada contrato de conmutación digital durante este período sería significativo. Las PTT estaban experimentando con nuevos suministradores para aumentar sus redes existentes. La mayoría de las empresas telefónicas prefirieron comprar dos o, como máximo, tres tipos de Conmutadores de Oficina Central (COS). El mercado se cerraría efectivamente una vez que se eligiera al segundo o tercer proveedor. Si un fabricante lograba convertirse en el segundo o tercer proveedor, se aseguraría un flujo de ingresos en los siguientes años.

Sin embargo, el camino no sería fácil. Mientras que los costes de desarrollo de los COS eran grandes, oscilaban entre 800 millones de dólares y más de 1.000 millones de dólares, el coste de adaptar los COS a un segundo mercado oscilaba entre 30 y 500 millones de dólares, y algunos conmutadores simplemente no funcionarían en absoluto en un mercado extranjero. Además de estos costes de personalización local, los posibles proveedores tuvieron que pasar por complejos procedimientos de prueba y certificación que consumían mucho tiempo y eran costosos. Luego, suponiendo que se obtuviera un contrato, muchos gobiernos nacionales insistieron en tener plantas de fabricación locales, a menudo con ingenierías de desarrollo locales.

Incluso en los casos en que no se cumplía este requisito político previo, la presencia local podía ser decisiva debido a la existencia de una barrera de entrada conexas: la necesidad de un servicio receptivo y de respaldo de ingeniería. En el caso de las PTT, los costes de las fallas de los equipos eran tan altos que pocos compraban un conmutador de un proveedor no local, a menos que confiaran en la capacidad del proveedor para proporcionar un servicio rápido. Por lo tanto, una característica necesaria en los mercados a penetrar fue la capacidad de la empresa para descentralizar las operaciones y actuar como una verdadera multinacional, emulando la famosa visión de ABB en aquel momento: *Think global and act local* (piensa global, actúa local).

A pesar de la elevada tasa de concentración mundial, ninguna empresa logró una presencia significativa en los tres mercados principales. En Japón, el oligopolio nacional persistió, con Fujitsu superando a NEC como líder del mercado, pero sin participantes extranjeros significativos. En Europa, Alcatel, Siemens y Ericsson se mantuvieron a la cabeza, mientras que ninguna empresa no europea tenía una cuota de mercado significativa. En Estados Unidos, se produjeron algunas incursiones extranjeras (por ejemplo, de Northern Telecom, Siemens, NEC, Ericsson y Fujitsu), en gran medida porque los EE.UU. se habían desregulado mucho antes. En 1993, AT&T obtuvo solo un 9 % de sus ingresos fuera de Norteamérica, y Northern Telecom, el 25%. Ericsson el 44%, Alcatel el 27% y Siemens el 31% fuera de Europa. NEC, el 23% fuera de Japón. Lo que da una idea de la dificultad que tuvieron para internacionalizarse, en aquellos años, los fabricantes de equipos de telecomunicaciones.

3. LA ESTRATEGIA DE INTERNACIONALIZACIÓN DEL GRUPO ALCATEL NV

La formación de Alcatel NV en diciembre de 1986 produjo la segunda empresa de equipos de telecomunicaciones más grande del mundo, con unas ventas anuales de equipos estimadas en algo menos de 10.000 millones de dólares. Esta fusión completó una serie de consolidaciones que comenzaron en Francia en 1976 cuando CIT, propiedad de la *Compagnie Generale d'Electricité* (CGE), compró Telic. El proceso continuó con la adquisición de Thompson en 1984. Alcatel NV se formó como resultado de la fusión de las actividades de telecomunicaciones de CGE con las de ITT.

En muchos sentidos, Alcatel e ITT eran complementarias, aunque CGE dominaba Francia, tenía muy pocas ventas en el extranjero y carecía del tamaño necesario para competir en una industria dominada por grandes empresas como AT&T y NEC. ITT, aunque grande, había tenido dificultades financieras con el desarrollo de su COS digital, el Sistema 12. La fusión combinó la fuerte posición de ITT en Alemania, Italia, España, Bélgica y Noruega con la posición de CGE como campeón nacional de Francia, creando el principal competidor europeo.

Alcatel NV mantuvo dos sistemas de conmutación digital incompatibles, el E10 y el S12. La empresa también estaba enfocada geográficamente. Casi tres cuartas partes de sus ventas se dirigieron a Europa y la cuarta parte restante, a países menos desarrollados. Alcatel se abstuvo explícitamente del mercado norteamericano, prefiriendo no perder mucho dinero allí tratando de ingresar. En parte, al evitar el mercado estadounidense y el japonés, Alcatel era una de las empresas de telecomunicaciones más rentables.

Las empresas que formaban el grupo Alcatel NV se clasificaron en función de su capacidad para desarrollar nuevos productos y mercados. Las mayores filiales de Alcatel, situadas en Alemania, Francia, Italia, Bélgica y España, invertían mucho en I+D y tenían una gran capacidad técnica. Competían entre sí por el derecho a desarrollar productos y mercados. Además de las cinco filiales más grandes, había 22 filiales con asentamientos industriales en diferentes regiones, 30 empresas conjuntas con fabricantes locales y 120 unidades de venta.

Alcatel Trade International (ATI) era una filial de Alcatel NV que representaba a la empresa en aquellos países en los que Alcatel NV no tenía establecimientos industriales. Se encargaba de identificar oportunidades en las diferentes regiones, informar sobre las soluciones óptimas para la venta en esas áreas y coordinar las actividades internacionales de las filiales industriales de Alcatel en países extranjeros.

Las filiales de Alcatel NV no podían realizar movimientos internacionales sin la aprobación de la empresa matriz. Se les autorizaba a desarrollar nuevos mercados cuando tenían los productos y recursos para hacerlo, siempre que cumplieran con ciertas condiciones y siguieran ciertas pautas, agrupadas en un proceso llamado *sourcing*. Alcatel NV, tras estudiar la situación del mercado propuesto por una filial, sus puntos fuertes y débiles y los de los competidores, concedía a una filial el derecho (y a partir de entonces también la obligación) de “desarrollar” -o entrar- en un mercado específico. Las empresas asociadas podrían colaborar en este proceso, pero no podrían acercarse al mercado por sí mismas, a menos que se les indicara lo contrario.

En los grandes mercados, Alcatel NV permitió e incluso alentó la entrada de más de una de las empresas del grupo. En China, donde Alcatel NV era el líder del mercado, había ocho empresas del grupo. La pionera entre ellas fue Alcatel Bell, la filial belga de Alcatel NV, que había firmado un acuerdo con las autoridades chinas en 1983, para crear una empresa conjunta en Shanghái para fabricar centrales de conmutación Sistema 12.

En la práctica, no era fácil para una filial de Alcatel NV tener acceso a un mercado. La competencia interna era a veces más difícil que la externa. El derecho a ir a un mercado se ganaba solo después de una dura batalla. Las filiales tenían que defender su derecho a abordarlo y contrarrestar los argumentos de las otras filiales. La ventaja de este proceso era que, para cuando una filial recibía el *sourcing*, había desarrollado en detalle su estrategia, y sabía mucho más sobre el proyecto y el mercado.

4. LA ESTRATEGIA DE INTERNACIONALIZACIÓN DE ASESА EN EL CONTEXTO DEL GRUPO ALCATEL

ASESA había sido una empresa exportadora exitosa en el pasado. En los años setenta, teníamos una balanza comercial positiva, pero en la década siguiente perdimos competitividad y tuvimos pocos productos nuevos que ofrecer. Por lo tanto, cuando decidimos llevar nuestro producto básico a los mercados internacionales en 1987, tuvimos que luchar para llegar a donde queríamos. Aparte de la garantía de ser un proveedor importante de Telefónica de España, no podemos dar referencias ni en el extranjero, ni en Alcatel NV.

ASESA no tenía imagen de empresa exportadora dentro del grupo, a diferencia de empresas como la filial belga, que tenía el 70 % de su facturación en el extranjero y más conocimiento y experiencia en la gestión de empresas extranjeras. No obstante, ASESА tenía en 1987 -después de la aprobación del Plan de Reconversión- una oportunidad única, porque Alcatel NV era un grupo relativamente nuevo y los *sourcings* no estaban suficientemente establecidos. Y, además, Alcatel NV se había comprometido a apoyar nuestros esfuerzos de internacionalización, dentro de los acuerdos del Plan de Reconversión de 1987.

Recuerdo una reunión en octubre de 1987 con Berny McFadden, que era entonces vicepresidente de ATI. McFadden era bastante escéptico sobre la capacidad de ASESА para internacionalizar su negocio. Para una empresa todavía en números rojos, que acababa de empezar a implementar un segundo plan de reestructuración, parecía un programa demasiado ambicioso. Me advirtió de que ASESА podría colapsar en el intento -“Nadie bebe más agua que un hombre que se está ahogando”, dijo-, pero finalmente accedió a darnos una oportunidad. Más tarde, tuvo que admitir que ASESА había sido capaz de tragar agua, seguir flotando y nadar hasta la costa. A principios de 1994, la firma española se encontraba entre las tres primeras empresas exportadoras del grupo.

La internacionalización requiere recursos económicos y humanos; es un proceso lento y la tasa de fracaso es elevada y, aunque damos más publicidad a nuestras historias de éxito en los mercados extranjeros, la tasa de fracaso en los negocios de exportación es muy alta. Se necesita mucho tiempo y una cantidad considerable de recursos para tener éxito. Por esa razón, se pretende entrar en varios mercados, de los que en solo unos pocos se tiene éxito.

ASESA decidió, por tanto, concentrar sus recursos en algunos países en los que podría tener ventajas en relación con sus competidores internos y externos. La filosofía de *sourcing* era que los mercados se deben abordar desde ventajas competitivas, como la presencia histórica, o por motivos culturales, financieros o técnicos.

Los países elegidos por ASESА en 1987 fueron seleccionados sobre la base de la presencia histórica, los lazos culturales, las relaciones gubernamentales y la compatibilidad de los productos. La elegibilidad también se relacionaba con la capacidad del país para ofrecer un mercado potencial grande (alta demanda, baja proporción de líneas por habitante), junto con la capacidad de encontrar recursos

financieros para financiar a nuestros nuevos clientes. Los países elegidos fueron China, Indonesia, Brasil, Polonia y Argelia, además de otros mercados más pequeños en Latinoamérica, que tenían lazos culturales tradicionales con España. Mientras que la entrada en el mercado chino, polaco y brasileño fue exitosa, los esfuerzos en Indonesia y Argelia no arrojaron los resultados esperados.

También se decidió que el producto fundamental, sobre el que basar la internacionalización de ASESА, fuesen las centrales de conmutación digital del Sistema 12. Después de la reconversión, teníamos la capacidad tecnológica, tamaño y costes competitivos, y por las razones que mencioné anteriormente, se trataba de un producto estratégico para el cliente, que cautivaba el mercado y que generaba ingresos recurrentes a largo plazo.

También decidimos enfatizar la presencia local, como luego se verá. Decidimos descentralizar nuestras operaciones al máximo posible, y estar cerca del cliente. En la conmutación digital, la adaptación local del SW, las instalaciones y su mantenimiento eran cruciales para el cliente.

El enfoque financiero de ASESА para entrar en nuevos mercados también varió. En la mayoría de los casos, ASESА disfrutó de cobertura oficial en términos de financiación blanda para la ayuda de desarrollo (préstamos FAD y créditos de financiación de exportación especial de la OCDE). Más tarde, se tornó más difícil obtener préstamos blandos, especialmente si los proyectos eran viables. En 1994, solo los proyectos de telecomunicación rurales o proyectos en regiones remotas eran elegibles para créditos FAD.

El éxito del plan de internacionalización de ASESА también dependió mucho del apoyo de la Administración española. Se estableció una comunicación permanente con el Ministerio de Comercio, y su apoyo a nuestros proyectos, así como el del Ministerio de Asuntos Exteriores, fueron determinantes de nuestro éxito. En ocasiones, esta política y las personas implicadas fueron fundamentales para conseguir los mercados.

ASESA también tuvo la ayuda de Telefónica. De 1987 a 1989, la División Internacional de Telefónica, bajo la dirección de Enrique Used, fue muy activa ayudando a las empresas de fabricación y servicios españoles a penetrar en nuevos mercados. Luego comentaré su decisiva ayuda en la entrada de ASESА en Brasil. En los años 90, sin embargo, esta ayuda fue a menos, aunque Telefónica empezó a operar como PTT en muchos países y fue más fácil entrar en dichos mercados como su proveedor.

Finalmente, como el negocio internacional era una pieza fundamental de la estrategia general de ASESА, no dudamos en responsabilizar de su ejecución a alguno de nuestros mejores talentos. Manuel Gordillo especialmente, un ejecutivo que yo incorporé en 1984 al equipo de Dirección de la compañía. Con gran experiencia internacional y conocimiento técnico del negocio, fue nombrado en 1987 Director General de la División NSG y lideró con gran éxito la ejecución del plan de internacionalización en mercados como China y Polonia, como luego describiré.

5. LOS PILARES DE LA ESTRATEGIA INTERNACIONAL: CHINA

China fue uno de los grandes pilares de la estrategia internacional de ASESА. Las buenas relaciones entre los gobiernos chino y español facilitaron la entrada de nuestra firma, que compitió allí con otras filiales del Grupo Alcatel, como Alcatel Telecom Norway y Alcatel Bell.

En 1983, Alcatel Bell, la filial belga de Alcatel NV, había establecido una empresa conjunta con la empresa telefónica de Shanghái para fabricar su Sistema 12 allí. En 1987, se construyó una nueva fábrica que, para 1998, triplicaría la capacidad de producción anual de Bell Shanghái a 4 millones de líneas, que se instalarían en 28 provincias de la República Popular China.

ASESA había tenido sus primeros contactos con la República Popular China en 1986. El primer contrato, por un valor de 11,5 millones de dólares norteamericanos, se firmó el 8 del 8 de 1988, un día de suerte para los chinos... y para ASESА. ¡La negociación duró más de dos años! y durante los últimos seis meses era tarea de 14 horas diarias entre nuestra delegación comandada por Bo Haggblom y más de treinta chinos al otro lado de la mesa, ¡que además hacían turnos! Entre 1988 y 1992, ASESА firmó contratos por 2,5 millones de líneas en 13 provincias, que agrupaban el 60 % de la población.

El negocio con China tomó la forma de exportaciones directas de productos fabricados en España y vendidos a operadoras de diferentes provincias chinas. Con el fin de garantizar el servicio postventa, ASESА estableció un centro de operaciones en Hong Kong para dar respuesta rápida a las necesidades de los clientes y optimizar el uso de los recursos locales. Pablo Calvo, que trabajó en las Divisiones de Transmisión y Conmutación de ASESА durante 18 años, asumió, con gran éxito, la responsabilidad de nuestro negocio en China.

En 1993, los importadores chinos hicieron pedidos de 2 millones de líneas por valor de 300 millones de dólares. Estos pedidos debían cumplirse de 1993 a 1995. El contrato se financió con préstamos de Alcatel NV y contaba con la garantía de Cesce. Además, ASESА había firmado un contrato en Pekín para la entrega de 140.000 líneas en 1993 con pago en efectivo, algo inusual en este tipo de transacciones. Finalmente, en 1993, ASESА firmó contratos adicionales por valor de 800 millones de dólares para 6 millones de líneas, que serían suministradas entre 1995 y 1998. Este contrato, que tuvo el honor de firmar en presencia de nuestro Presidente del Gobierno, Felipe González, y del Primer Ministro chino, Li Pen, fue el contrato de venta de equipos tecnológicos más importante firmado, hasta aquella fecha, por una empresa española.

En cuanto a entregas, ASESА dio 700.000 líneas en 1993 y 1.200.000 líneas en 1994, lo que equivalía casi a la totalidad de la demanda de Telefónica en España, en ese momento, a todos sus proveedores. China se había convertido, por tanto, en el mayor cliente de conmutación de la filial española de Alcatel, superando a Telefónica.

Se esperaban pedidos anuales de este tamaño en el futuro. El índice de penetración de telefonía en China en 1993 era de solo 2 líneas por cada 100 habitantes, con 20 millones de líneas en funcionamiento. A partir de 1994, China esperaba aumentar su índice de penetración cada año en un punto, lo que implicaba 12 millones de líneas al año. La mitad de ellos vendría del extranjero. ASESА tenía, en 1993, aproximadamente el 25 % del mercado de proveedores extranjeros y una posición de liderazgo como proveedor de líneas telefónicas en China, por delante de su empresa asociada belga, Alcatel Bell, aunque esta última estaba a punto de ampliar drásticamente su plataforma industrial en la región.

Para consolidar su presencia en China, ASESА también buscó oportunidades de implantación industrial en otros productos, ya que no era posible con el Sistema 12. En 1992, iniciamos negociaciones para crear dos empresas, asociados con la Administración china, para la fabricación de equipos de transmisión y para productos de electrónica industrial. Una de las empresas conjuntas tenía como socio local a la fábrica china Meshian, ubicada en Chengdu, la provincia más poblada de China, con más de 140 millones de habitantes. Fabricaría equipos de transmisión. La otra empresa conjunta con el fabricante local WPT (Wuhan Power Telecommunications) fabricaría fuentes de alimentación inteligentes para centrales de telecomunicaciones y estaría situada en la capital de Wuhan, el centro geográfico y de comunicaciones de China.

Para controlar el 50 % de cada empresa, la inversión total de ASESА ascendería a 1.800 millones de pesetas (aproximadamente 15 millones de dólares, 10 millones para Meshian y 5 millones para WPT). Estas empresas conjuntas estarían operando en 1995 y, de acuerdo con los planes de ASESА, cada

empresa comenzaría con una plantilla de 300 personas y unas ventas estimadas de 20 millones de dólares. A finales de 1993, ASESА tenía 150 personas trabajando en China, de las cuales solo 6 eran españolas. Los fondos invertidos para entrar en el mercado chino se habían recuperado con creces, y parecía que los nuevos proyectos chinos permitirían consolidar nuestra presencia a largo plazo, en un país con un enorme potencial.

Además de completar con éxito los proyectos de inversión industrial, la prioridad en 1994 era centrarse en una buena gestión interna y en entregar en las fechas acordadas los cuantiosos pedidos que habíamos logrado.

11. Firma del Contrato de Chengdu (China).18/IV/90



5. POLONIA

El segundo gran proyecto internacional de ASESА fue el de Polonia. Alcatel SESA inició los intercambios comerciales con Polonia en 1987, antes de que el país se abriera política y comercialmente a Occidente. Estas relaciones comerciales consistían en un tipo especial de trueque, mediante el cual Polonia nos exportaba componentes de Pentaconta y ASESА suministraba productos y servicios para un proyecto de “digitalización” del sistema electromecánico Pentaconta, utilizando elementos del sistema digital S-12. Nuestro socio en el proyecto fue ZWUT, una empresa pública polaca con sede en Varsovia. Este proyecto se llevó a cabo de 1987 a 1989, durante los cuales 35 ingenieros polacos se formaron en ASESА, mientras que ingenieros españoles trabajaban en Polonia.

En abril de 1990, gracias a la apertura de los mercados del Cocom y a la oferta de créditos FAD por parte del gobierno español, se firmaron tres contratos de venta y servicio de centrales de tránsito del Sistema 12 y equipos de transmisión, para construir el primer anillo digital de Varsovia.

Los objetivos de Alcatel SESA en Polonia eran consolidar su presencia en el país y construir una plataforma industrial y comercial desde la que acercarse a los países vecinos, especialmente a la antigua URSS. Polonia era el país más poblado de los países de Europa del Este (después de la URSS), con más de 40 millones de habitantes. Tenía una densidad de 11 líneas por cada 100 habitantes y era el líder en la apertura del mercado de Europa del Este a la economía de mercado.

En septiembre de 1990, se formó una empresa conjunta -Alcatel Setel-, para la fabricación de Sistema 12 en Varsovia, entre ASES (51 %) y dos empresas polacas (PZT, 34 %, y Elektrim, 15 %). Stan Serdakowsky, un ingeniero polaco que había estado trabajando para ASES desde 1953 y que había sido director técnico de SESA en la época de ITT, fue nombrado Director General. Por el mismo tiempo, la filial francesa de Alcatel NV (A-CIT) creó otra empresa conjunta -Alcatel CIT-Polska-, participada por Alcatel CIT (55 %) y por las empresas polacas Teletra (30 %) y Elektrim (15 %).

Alcatel Setel comenzó a fabricar equipos de conmutación S-12 en 1992, produciendo inicialmente 600.000 líneas al año. La empresa esperaba aumentar su capacidad a 1 millón de líneas al año, en un plazo de cuatro o cinco años, pero esto dependería de la decisión de Polska Telekom sobre qué empresa sería su principal proveedor de conmutación digital.

A mediados de 1992, ALCATEL NV decidió concentrar en una única empresa -Alcatel Polska-, todas las actividades de Alcatel en Polonia. Tanto ASES (con su sistema S12) como Alcatel CIT (sistema E10) operaban en el mercado polaco, pero el gobierno había pedido que solo se comercializara un sistema digital de ALCATEL NV en el futuro. Los dos sistemas eran equivalentes en términos tecnológicos, pero el S12 tenía más contratos (1 millón de líneas frente a las 350 000 de CIT a principios de 1993) y una organización comercial más grande en Polonia. La Corporación solicitó que se realizara un estudio de los dos sistemas y su potencial, y se seleccionó el español. Se transfirió la propiedad de Alcatel Polska y la gestión a ASES, y Serdakowski siguió como Director General de todas las operaciones en el país. Fue la mejor demostración de la cultura de ALCATEL NV en aquel momento, un gran ejemplo de la visión de Pierre Suard y un modelo de cómo debería de tomar decisiones una multinacional. El cuartel general de París decidió a favor de la retirada de la filial francesa, en beneficio de la filial española, por el bien de la corporación.

12. Visita de Pierre Suard a Alcatel Polska. 3/VI/91



En 1992, el gobierno polaco cambia su política con respecto a los proveedores de equipos de telecomunicación, condicionando su presencia en el mercado a la adquisición de las industrias polacas de telecomunicaciones de propiedad pública. Esta no era para nosotros la manera ideal de participar en el mercado: el comprador no solo tenía que pagar en efectivo por empresas obsoletas, sobredimensionadas y arruinadas, sino que también tenía que comprometerse a invertir y a ampliar su capital a corto plazo. Asimismo, tenía que mantener el número de empleados u ofrecerles indemnizaciones socialmente aceptables. El gobierno nos estaba vendiendo cuota de mercado a cambio de quitarles un problema de las manos. Estaban dispuestos a perder el control de las empresas fabricantes de telecomunicaciones una vez que se completara el proceso de privatización.

Cuando el gobierno polaco subastó las empresas estatales de telecomunicaciones en 1992, las mayores multinacionales de telecomunicaciones participaron en la licitación. Pero solo tres de ellas, Alcatel, AT&T y Siemens, fueron galardonadas con los premios de las distintas empresas polacas del sector. Se exigió a estas empresas que fabricaran un mínimo del 51 % de sus ventas en Polonia. El gobierno polaco, a cambio, se comprometió a cerrar el mercado de telecomunicaciones a otros fabricantes por un período de diez años.

13. Visita de Pierre Suard a Alcatel Polska. 18/V/94



En marzo de 1993, ASESА compró PZT (hardware de transmisión, ubicada en Varsovia) y Teletra (conmutación, en Poznan). En la oferta de estas dos empresas, que fueron vendidas “como un lote”, ASESА venció a Northern Telecom y Siemens. El acuerdo no implicaba, de hecho, nada que celebrar con champán. Llevamos a cabo auditorías exhaustivas de las dos empresas antes de comprarlas. Su valor (activos menos pasivos) estaba cerca de cero.

ASESA pagó 37,3 millones de dólares por la compra del 80 % de las acciones de las empresas. A esto se sumarían 60 millones de dólares en términos de aumento de capital e inversiones para modernizar las fábricas. Además, el 20 % del capital restante debía ser comprado a los empleados, lo que significó 9,3 millones de dólares más. Aunque me parecía que la inversión era alta, era fundamental que participáramos en este proceso de privatización. Estaba claro que cualquiera que se quedara fuera

del proceso, también se quedaría fuera del mercado durante al menos diez años, y el mercado polaco era muy prometedor.

A finales de 1993, Alcatel Polska tenía contratos con la empresa operadora telefónica polaca, TP SA por 1,5 millones de líneas (1,1 para S12 y 0,4 para E10). La empresa tenía la posición más fuerte del mercado, con el 60 % de participación y una amplia cobertura geográfica. Un centro de desarrollo de software se situó en Varsovia y la producción de hardware (conmutación y transmisión), en Poznan. La reestructuración de las plantas de Varsovia y Poznan se encontraba en 1994 en una fase avanzada, que incluía la formación del personal y la gerencia. Stan Serdakowski se jubiló, y fue sustituido por Juan Antonio de Miguel, otro ingeniero veterano de ASESА. Se habían seleccionado los productos más avanzados y competitivos, que se encontraban en fase de transferencia de tecnología. Estaba en funcionamiento un centro de I+D que trabajaba para los proyectos de Alcatel Worldwide. Había 1.300 personas trabajando para Alcatel Polska, de las cuales 45 eran ingenieros de diseño y producción de software.

Durante 1993, ASESА vendió 38 millones de dólares de productos fabricados en Polonia y otros 38 millones de exportaciones directas de España a Polonia. El potencial de mercado polaco era grande. Si Polonia alcanzara el objetivo de 25 líneas por cada 100 habitantes para el año 2000, el futuro de la filial sería muy atractivo.

6. BRASIL

El mercado brasileño tenía un gran potencial, con una población total de 150 millones de personas y una densidad telefónica de 8 líneas por cada cien habitantes, una de las más bajas de Sudamérica.

En 1987, Telefónica Internacional, para ayudar a ASESА a penetrar el mercado brasileño, había tomado una participación del 32,5 % en SESA Rio, empresa que había pertenecido a la ITT antes de ser nacionalizada hacia años y que seguía fabricando conmutación analógica Pentaconta, en una fábrica obsoleta y con una plantilla sobredimensionada en Río de Janeiro. Nos pareció que SESA Rio podía ser nuestro caballo de Troya para penetrar un mercado de enorme potencial, pero totalmente cerrado a los fabricantes extranjeros. ASESА firmó un contrato de gestión y yo envié a Brasil como Director General a Pedro Regatero, otro veterano de la compañía que había sido Director Industrial y Consejero Delegado de Marconi Española.

En una estrategia paralela a la de nuestra entrada en Polonia, comenzamos a comprarles componentes Pentaconta para su instalación en la red española. En 1989, habíamos confirmado la estrategia de que la única manera de entrar en el mercado brasileño era adquirir sus fabricantes locales. Tras una dura negociación con Pierre Suard, me dio la autorización a proceder. Teniendo en cuenta que la legislación brasileña no permitía a empresas extranjeras ostentar la mayoría del capital de los fabricantes locales de equipos de telecomunicaciones, tuvimos que crear una compleja estructura legal y financiera, con socios brasileños, para instrumentar nuestras adquisiciones. Manuel Ramos, Director Financiero de ASESА, y Miguel Servan, Director Legal, fueron los artífices de la misma. Su evolución a lo largo de los años nos permitió asegurar una gestión efectiva, en cada momento.

ASESА compró en 1989 tres empresas: Elebra Telecom, Standard Electrónica y SESA-Rio. Todas ellas se encontraban en una situación financiera crítica, estaban sobredimensionadas y tenían un catálogo de productos obsoleto, pero tenían entre otras cosas el 50 % del mercado de conmutación digital con el sistema brasileño Trópico. Se trataba de un sistema digital muy innovador, desarrollado en

colaboración con la Administración telefónica Telebras, pero que se enfrentaba a un futuro sombrío, debido a la falta de fondos para investigación y el desarrollo. Con el fin de llegar al mercado de las centrales telefónicas privadas y de los terminales de teléfono y vídeo, en enero de 1990 se incorporó otra empresa: Multitel Sistemas.

Después de haber reconvertido con éxito, primero a ASESА y después a Alcatel Polska, nos enfrentamos a un reto similar, esta vez en Brasil.

A finales de 1990, las cuatro empresas contaban con 7.047 empleados y estaban presentes en la mayoría de los segmentos del mercado brasileño: conmutación pública analógica y digital, transmisión por línea y terminales. En 1991, el Sistema 12 digital de Alcatel fue homologado y el sistema Trópico se adaptó para su utilización como central remota. Los demás productos de Alcatel fueron introducidos gradualmente en el mercado brasileño.

14. Visita de Pierre Suard a Standard Electrónica (Brasil). 16/10/90



En ese mismo año, ASESА compró otra empresa para cubrir el negocio de radiocomunicaciones, ABC Teleinformática. Dado que algunas de estas compañías competían entre sí y otras operaban en mercados fragmentados, en 1992 decidimos racionalizar las operaciones, fusionándolas en una única empresa, Alcatel Telecomunicaciones, en la que ASESА poseía el 40,3 % de las acciones con derecho a voto y el 50,2 %, sin derecho a voto. Concentramos toda la producción en la fábrica de Elebra en São Paulo y se cerraron las otras cuatro, de forma que a finales de 1993 la plantilla se había reducido a 2.000 personas.

El proceso de reestructuración en Brasil fue complejo y difícil, pero menos doloroso que el de España. No obstante, tengo que confesar que Brasil, en mi experiencia, es el país más difícil en el que me ha tocado operar a lo largo de mi vida. Y eso era fundamentalmente debido a la falta de una estrategia clara por parte de la Administración telefónica (Telebras) y del Ministerio de Industria. Desde junio de 1992 hasta junio de 1993, se produjeron, por ejemplo, cuatro cambios en la cúpula de la organización de telecomunicaciones. Esto hizo imposible asegurar la planificación de pedidos adecuada y exigía una enorme flexibilidad para reaccionar rápidamente a las acciones y decisiones gubernamen-

tales. Por no mencionar, además, las continuas oscilaciones de la economía, devaluaciones del real brasileño, etc. A pesar de la inestabilidad del mercado brasileño, ASESА había tenido éxito en términos de ventas. A finales de 1992, la cuota de mercado total de Alcatel Telecomunicaciones (excluidos los mercados no cubiertos, como los cables) era del 21 %. En 1993, las ventas estaban por debajo del presupuesto y se incurrió en pérdidas.

Pedro Regatero se retiró en 1993 y, para sustituirle, nombré a un ejecutivo brasileño, Claudio Dascal.

7. COLOMBIA

En 1993 ganamos un concurso para construir y operar una red telefónica de 200.000 líneas en seis provincias del Cauca medio.

Era un proyecto totalmente novedoso para nosotros, lo que ahora llamaríamos un *Build Operate and Transfer (BOT)*, y al principio tuvimos grandes reticencias en Alcatel NV.

Fue financiado íntegramente por Citibank. ASESА era responsable de identificar la demanda en las localidades asignadas al proyecto por la PTT colombiana Telecom. Hacíamos la instalación de la red, fundamentalmente con centrales de conmutación Sistema 12 y radio enlaces. La red era propiedad nuestra, pero la operaba personal de Telecom. Los ingresos por servicios se repartían al 90 % para ASESА y el 10% para Telecom. Con los ingresos que obtendríamos en los diez años de explotación, se pagaría el crédito del Citibank y se obtendría nuestro beneficio. La red revertía a Telecom al final del contrato.

El proyecto, a pesar de su alto riesgo, fue un éxito comercial y económico. El contrato inicial se amplió hasta 350 millones de dólares. Jose Luis Gómez Solera, Director de la División de transmisión y radio de ASESА y responsable del proyecto, cree que la razón fundamental de nuestro éxito fue la velocidad de despliegue de la red, en un terreno escarpado y controlado por la guerrilla, que permitió disfrutar rápidamente de los ingresos de los abonados. Y el despliegue se hizo con radioenlaces importados de Alcatel USA, porque los radioenlaces fabricados en nuestra fábrica de Torrejón tenían un plazo de entrega excesivo. Otro buen ejemplo de nuestra filosofía de gestión.

8. OTROS MERCADOS

Otro mercado de exportación importante fue **Argentina**. Era un país con gran potencial, donde nos introdujimos a finales de los 80. En 1991, nos hicimos cargo de la filial del grupo Telettra y fusionamos todas nuestras actividades en el país en Alcatel Techint, filial compartida con el grupo industrial argentino del mismo nombre.

Con nuestro conocimiento local, apoyamos la adquisición por Telefónica de una de las dos PTTs locales y además fuimos elegidos suministradores de la segunda operadora resultante de la privatización, que estaba controlada al 50 % por dos grandes clientes de Alcatel NV: France Telecom y Telecom Italia. Nuestra posición como proveedor era inmejorable y fuimos introduciendo en Argentina todos los productos del catálogo de ASESА.

En línea con el objetivo de convertirnos en un “líder dentro de un líder”, también desarrollamos dos empresas “ex novo”, que aportaron interesantes experiencias en nuestro objetivo de diversificar las ventas a través de la exportación. Ahora me voy a referir a ellas: Electrónica industrial y Alcatel Espacio.

15. Inauguración de la primera central del S-12 en Argentina. 5/11/92



16. Con los presidentes Rafael Caldera y José M. Aznar en Venezuela. 25/09/96



9. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

La División de Electrónica Industrial de SESA fue creada en 1985 para crecer y crear empleo fuera del sector de las telecomunicaciones y, así, responder organizativamente al compromiso de ITT, recogido en el Plan de Reconversión de 1984.

En 1985, se consiguió un contrato de *Digital Equipment Corporation* (DEC) para el montaje y prueba final de video terminales UT-VR201. Este contrato justificó la creación de una fábrica adhoc en Villaverde (Madrid), destinada a la fabricación competitiva de productos de volumen y bajo valor añadido, destinados a la exportación, y que permitieron crear 150 puestos de trabajo. En 1986, se logró un contrato de Alfred Teves para la fabricación y prueba final de subconjuntos electrónicos para sistemas ABS.

Estos pedidos iniciales no fueron rentables económicamente, pero fueron muy exigentes y permitieron a la dirección de SESA aprender nuevas competencias, que después fueron diseminadas por el conjunto del Grupo, haciéndonos más competitivos industrialmente. Para ganar dinero en este negocio había que enfocarse al cliente, no a la tecnología; había que tener conciencia de coste, producir a la primera con cero defectos y tener un servicio posventa impecable. Tuvimos que mejorar enormemente la gestión de nuestra cadena de suministros, el seguimiento permanente de los contratos y el cumplimiento de compromisos.

En 1987, ganamos un importante contrato de IBM para la fabricación de convertidores de potencia para ordenadores de tamaño medio. En 1989, entregamos a Teves un total de 170.000 ABS con cero defectos.

A partir de dicho aprendizaje, se decidió -con Eduardo Montes como Director General de la División- construir un liderazgo en el segmento de electrónica de potencia, un producto poco valorado en las redes de telecomunicación, a pesar de que representaba aproximadamente el 5% del valor de los equipos asociados, y era un elemento de naturaleza crítica para el buen funcionamiento de las redes.

En 1993, la División de Electrónica Industrial de ASESa vendió 8.795 millones de pesetas, el 53 % en exportación, y era *design authority* en *power supplies* dentro de Alcatel NV. Ese mismo año, recibió el premio Actualidad Económica a la empresa española más admirada en el sector de la electrónica industrial.

10. ALCATEL ESPACIO

Creamos Alcatel Espacio en 1988 para contribuir, desde España, al desarrollo de sistemas y equipos para satélites de Alcatel NV, que era uno de los líderes europeos del segmento.

En 1994, bajo la dirección de Luis Echegoyen, un veterano de Telettra española, inauguramos unas nuevas instalaciones, construidas ex novo en el Parque Tecnológico de Tres Cantos (Madrid). El edificio, con una superficie construida de 7.300 m², de los cuales 1.000 m² correspondían a sala limpia de fabricación y supuso una inversión de 2.300 millones de pesetas.

Inicialmente, contaba con una plantilla de 238 empleados y albergaba, además de las actividades de la División Espacio, las de investigación de la División de Radio de ASES. En aquel momento, realizaba el 93 % de sus ventas en mercados internacionales.

Desde el punto de vista tecnológico, desde el primer momento, lideró diversos proyectos para la Agencia Espacial Europea, como el de conmutación a bordo.

11. CONCLUSIONES AL PROCESO DE INTERNACIONALIZACIÓN DE SESA EN EL PERIODO 1984-1993

Sin duda alguna, el proceso de internacionalización de ASES durante esos diez años se había culminado con éxito. Las ventas a Telefónica, aunque se habían doblado en el periodo, solo representaban el 45,5 % de las ventas totales de ASES.

Las ventas internacionales se habían multiplicado por ocho veces en el periodo y representaban el 42,4 % de las ventas totales. En el año 1994, llegaron al récord de 100.000 millones de pesetas y a suponer el 50% de las ventas totales.

Y lo que es más importante, de las ventas internacionales de 1993 el 61% lo representaban las ventas de nuestras filiales en China, Polonia, Brasil y Argentina, que estaban consolidadas en el Balance de ASES. Con razón podíamos reclamar el título de este análisis, **“ASES, una multinacional dentro de otra multinacional”**.

Todo ello fue posible por el enorme esfuerzo de mejora de la competitividad de la empresa, que refleja la productividad de nuestra plantilla: mientras que en el periodo nuestras ventas se triplicaron, las ventas por empleado se multiplicaron por siete.

12. LOS CAMBIOS EN EL ENTORNO A PARTIR DE 1994

Sitúo el año de despegue del sector en España en 1994, cuatro años antes de la aprobación de la Ley General de Telecomunicaciones (LGT), que estableció el marco regulatorio para un mercado liberalizado. Y lo sitúo en ese año porque fue entonces cuando se produjo, por primera vez en nuestro país, el despliegue de una infraestructura de telecomunicaciones de propuesta general y alcance nacional, en competencia con Telefónica, aprovechando la aparición de la tecnología móvil GSM. El hito trascendental fue la adjudicación de la segunda licencia de móviles a Airtel, hoy Vodafone España.

A partir de ese momento, se disparó la inversión en infraestructuras en el mercado nacional. Se desencadenaron los concursos para la prestación de servicios por cable regionales, se adjudicaron la segunda y la tercera licencia de telefonía fija, se crea la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), el segundo regulador de Europa, y se culmina finalmente el proceso de liberalización del mercado, con la citada LGT de abril de 1998.

Telefónica pasa en 1997 a ser una compañía cien por cien privada, que cotiza en Bolsa y renuncia paulatinamente a liderar el sector industrial, vendiendo sus participaciones minoritarias en el capital de sus suministradores. Inicia una nueva estrategia de internacionalización, pionera en su momento, por la que aspira a convertirse en una operadora de telecomunicaciones “multipaís”. Esta estrategia reforzó la fortaleza de ASESА en algunos de nuestros tradicionales mercados como Chile, Argentina, Perú y Brasil, pero al mismo tiempo se reducían considerablemente las inversiones de Telefónica en España y, por lo tanto, las ventas de sus suministradores.

Además de todo lo anterior, a partir de esa fecha dos cambios tecnológicos van a cambiar el sector para siempre: la **telefonía móvil** e **internet**. A finales de 1991, Telefónica contaba con unos 100.000 abonados en España a la telefonía móvil; hoy existen 50 millones. En cuanto a internet, en 1997 se incorporaron a la red los primeros nodos ATM y el protocolo IP, con el fin de incrementar y mejorar la capacidad de transmisión de datos a través de la red. En mayo de 1997, había en España 500.000 usuarios de internet, hoy hay casi 15 millones de clientes de banda ancha fija.

Finalmente, en 1995, se produce un cambio de liderazgo en la cúpula del grupo Alcatel NV. Serge Tchuruk, el nuevo CEO, decide implantar una organización matricial, como la de la mayoría de las multinacionales, que tendría un profundo impacto en nuestra estrategia internacional.

Simplificando mucho, la cuenta de resultados se gestionaría por líneas de productos verticalizadas a nivel mundial. Es el presidente mundial de la línea de producto el que toma las decisiones sobre la investigación, desarrollo e industrialización de su catálogo, coordinando su comercialización con los responsables de las distintas entidades legales, que tenía desplegadas Alcatel por todo el mundo y que, paulatinamente, pasan a ser participadas directamente por la Corporación. Dentro de la nueva organización mundial, Manuel Gordillo es nombrado Presidente de la División de Productos de Acceso.

A mí me nombran Presidente del Área 1, que suponía supervisar las filiales de Alcatel NV en España, Portugal y Latinoamérica.

Mis responsabilidades en la nueva organización incluían la relación comercial con todos los clientes del Área, el marketing de todo el catálogo de productos de la Corporación, y la gestión en el Área de todas las funciones corporativas: Estrategia de mercado, Finanzas y Control, Recursos Humanos, Comunicación y Relaciones Institucionales, IT, Calidad, Legal, etc.

Pero ASESА deja de ser, de un plumazo, una multinacional dentro de una multinacional. El capital de nuestras filiales en China, Brasil, Argentina y Polonia, se vende paulatinamente a la Corporación. Y tenemos que cambiar la estrategia de internacionalización, en diálogo y negociación permanente con los Presidentes de las distintas líneas de producto, como ahora comentaré.

13. LA NUEVA ESTRATEGIA DE INTERNACIONALIZACIÓN DE ASESА EN EL PERIODO 1994-2000

En 1994, las ventas internacionales habían supuesto el 50 % de las totales de la empresa. Aproximadamente, el 60 % de ellas fueron las de nuestras filiales en Polonia, Brasil y Argentina. La propiedad de las mismas fue transferida a la Corporación en los años 1996-98, por 23.000 millones de pesetas, por lo que dejaron de ser consolidadas en ASESА. Fue como empezar otra vez de cero. Ya no teníamos acceso directo a los clientes, salvo en el Área 1, y las exportaciones pasaban a depender totalmente de las ventas llamadas *interhouse* (a otras filiales del Grupo). Como he dicho antes, las decisiones de quién hacía las ventas *interhouse* las tomaba el HQ de cada División de producto, fundamentalmente en base a la competitividad relativa de las distintas empresas del grupo.

A nivel de producto, el Sistema 12 dejó de ser el motor de nuestra internacionalización y pasó el liderazgo a la División de Acceso, que tenía su base en España. Seguimos desarrollando actualizaciones de SW del S12 en España para Brasil y Polonia, pero lo vendíamos a coste a nuestras antiguas filiales, que pronto fueron casi autónomas.

La responsabilidad de la exportación de ASESА, con la nueva organización, pasó a descansar en los hombros de las personas de mi Comité de Dirección, quienes asumieron la responsabilidad de las distintas líneas de producto y que tenían que pelear por las ventas *interhouse* dentro de sus Divisiones de Producto.

Pero, para que sus esfuerzos tuviesen éxito, era esencial que las plantas industriales y las ingenierías de desarrollo españolas fueran las más competitivas a nivel mundial. Y en ello nos empeñamos en un nuevo Plan de Reconversión, que negociamos con los sindicatos y con el gobierno en los años 1995-1998.

Industrialmente, cada fabrica se especializó en solo una división de producto. Como consecuencia de lo cual se cerraron las fábricas de San Roque, Torrejón, Arteixo y Martiricos, y se abandonaron los edificios alquilados de Méndez Álvaro y Pío XII. En total, 45.000 m² de menor superficie utilizada. Unas 4.000 personas dejaron la empresa, más del 50 % de la plantilla, con un coste que superó los 55.000 millones de pesetas y que requirió ampliaciones de capital por valor de 60.000 millones de pesetas.

Se contrataron, al mismo tiempo, más de 2.000 titulados universitarios, necesarios para reforzar nuestros departamentos de desarrollo de producto. En el año 2000, de las 5.400 personas que formaban la plantilla de ASESА el 61% tenía un título universitario, cuando en 1995 solo el 37 % eran titulados. El nuevo Plan de Reconversión fue un gran éxito.

En el Anexo 1, se puede ver el desglose de las ventas de ASESА del año 2000. En España, las ventas a Telefónica cayeron un 20 %, como consecuencia de sus menores inversiones en red, pero fueron más que compensadas por el crecimiento espectacular de nuestras ventas en el mercado liberalizado, que se multiplicaron por seis.

En cuanto a las ventas internacionales, alcanzaron los 61.128 millones de pesetas, un 88 % de las de 1993. Si no tenemos en cuenta las ventas de las filiales consolidadas en 1993, las ventas de exportación/*interhouse* crecieron un 224 % en el periodo de referencia. Aunque la División de Acceso fue la que lideró el esfuerzo exportador, voy a reseñar a continuación dos ejemplos de creatividad y liderazgo en este empeño por parte de la División de Cables y la División de Terminales de ASESА.

Finalmente, las ventas de Alcatel NV en Portugal y Latinoamérica, dirigidas por mí y un equipo fundamentalmente español, con más de 3000 personas en el terreno y HQ en Madrid, supusieron el año 2000 un importe de 205.740 millones de pesetas.

14. LA PLANTA DE TERMINALES INALÁMBRICOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE MÁLAGA

Las telecomunicaciones de consumo en España tienen nombre propio: Citesa. Desde su fundación en 1961 y sus emblemáticas instalaciones en el polígono de Martiricos de Málaga, diseñó y fabricó más de 80 millones de teléfonos. Una parte significativa de la producción se exportó a países europeos y a otros destinos tan diversos como Hong Kong, Japón, Colombia, Venezuela, Australia y Estados Unidos. Diseñó y fabricó, entre otros, los modelos Heraldo, Góndola y Teide, que supusieron en su día un cambio substancial, tanto de los hogares como de las empresas españolas.

Ya a finales de los años 80, la empresa se especializa en aparatos telefónicos inalámbricos de distintas tecnologías (CT0, CT1) y, finalmente, la tecnología DECT. En 1987, Alcatel NV designa a Alcatel Citesa como *design authority* mundial en esta tecnología.

Esto significó que Citesa se convirtió en la ingeniería de desarrollo y en el centro de producción de estos teléfonos para todo el grupo Alcatel.

En el año 1995, bajo la dirección de Miguel Iraburu, se traslada toda la actividad a una nueva planta ultramoderna, en el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), cuya producción de teléfonos inalámbricos estaba fundamentalmente destinada a los mercados internacionales.

15. LA PLANTA DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA DE MALIAÑO (SANTANDER)

La primera inversión industrial en España de ITT Standard Eléctrica en 1926 fue la fábrica de cables de telecomunicaciones de Maliaño. A lo largo de los años, fue siempre líder de su segmento, puntera tecnológicamente y competitiva internacionalmente.

En 1994, en el Grupo Alcatel fabricaban cable de telecomunicaciones de cobre, además de España, las filiales de Francia, Alemania e Italia. En aquel momento, se pensaba en el Grupo que el cable de cobre era un producto maduro y tenía los días contados, y se suponía que el futuro inmediato era la fibra óptica. Por eso, nuestros competidores internos dejaron de invertir en las fábricas de cable de cobre y abandonaron los mercados internacionales.

Los responsables de nuestra División de Cable, Numeriano Bartolomé y Segundo de Pablo, no pensaban lo mismo y apostaron por quedarse como el último fabricante del Grupo en cables de cobre para ser rentables, estar presentes en los mercados internacionales y estar preparados para fabricar cables de fibra óptica cuando el mercado lo justificase. Siguieron invirtiendo en la modernización de la fábrica y en atender a los clientes internacionales del Grupo. Acertaron.

La entrada masiva de cables de fibra óptica en las redes de nuestros clientes se retrasó, nosotros ganamos dinero todos los años y nuestros competidores internos estaban en pérdidas, lo que provocó su cierre paulatino. Y, además, dado el retraso en la entrada masiva de la fibra óptica, el Grupo no decidió invertir en fibra hasta 1999.

En aquel momento, explota la demanda, debido a un gran contrato que nos adjudica Interoute, y Alcatel decide invertir en una única fábrica de fibra a nivel europeo. Se organiza una competición interna y nuestra propuesta es la elegida de entre las de los cuatro países citados.

Éramos los únicos rentables, teníamos presencia en los mercados internacionales y, además, disponíamos de los terrenos, del edificio y de todos los permisos necesarios, por lo que nuestros plazos de ejecución y las inversiones eran los más atractivos. La fábrica estaba operativa en mayo 2000, en un plazo récord.

La fábrica sigue siendo hoy la mayor de Europa, con una capacidad de producción de 3 millones de metros de fibra.

16. CONCLUSIÓN

En diciembre del año 2000, considero que ha llegado el momento de finalizar esta larga etapa de mi vida profesional y presento mi dimisión como Presidente ejecutivo al Consejo de Administración de ASES.

Alcatel NV nombra a Eduardo Villar como Presidente del Área 1, que incluía a España y Portugal, y a Alfredo Redondo, como Presidente del Área Latinoamérica.

ANEXO. VENTAS ALCATEL STANDARD ELÉCTRICA

	1984	1993	2000	Millones de pesetas x1993
Telefónica	38.465	74.334	59.732	0,80
Doméstico	5.888	19.768	118.071	6,00
Internacional	8.410	69.252	61.128	0,88
%	(16,0)	(42,4)	(25,0)	-
(Filiales)	-	(42.059)	-	-
Total Ventas	52.763	163.354	238.931	1,46
Filiales ANV gestionadas	-	-	205.740	
Empleados SESA year-end	16.133	7.114	5.400	
Ventas por empleado	3,3	23,0	44,2	

**Claves y Lecciones de la
Internacionalización de los
Teléfonos Públicos por Amper
1986-2000**

Juan Romeo Zabaleta

“Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes”.
Isaac Newton (1643-1727), en carta a Robert Hooke (1635-1703)

1. INTRODUCCIÓN

Esta sección del libro “Internacionalización de las Industrias de Telecomunicación” tiene como propósito describir un periodo entre los años 1986 y 2000, en el cual la industria española de telecomunicaciones registró un caso de éxito, no por modesto menos meritorio, de internacionalización de nuestra tecnología y productos: los teléfonos públicos. Y de ese caso de éxito, identificar sus claves y -algo atrevido- algunas lecciones para el presente.

Claro que ni todo empezó en 1986, ni acabó en 2000. Sin embargo, se ha escogido este periodo por un número de buenas razones. La primera es que nos permite indagar en el pasado de forma suficiente para identificar y exponer los orígenes de lo que en años sucesivos se desarrolló. La segunda es que la transformación tecnológica, comercial e industrial que el sector de las TIC sufrió en torno al cambio de siglo tuvo, entre otros efectos, la rápida sustitución de la telefonía de uso público por la telefonía personal, poniendo fin a una historia de 100 años. La tercera, en fin, es que coincide con la propia vivencia del autor como profesional en las empresas ELASA y AMPER, núcleo de la historia que aquí se va a relatar.

Reabrir un pasado que se ha vivido intensamente, con sus luces y sus sombras, siempre despierta emociones. Vuelven a la memoria nombres de compañeros, clientes, proveedores y competidores. Pero nuestra memoria es limitada, por más que nos esforcemos. Y es tan amplia la cantidad de personas que contribuyeron con su empeño a alcanzar los logros que se van a exponer en este relato, que destacar unos supondría relegar otros. Quien escribe no quiere hacerlo. Solo aspira a reflejar un periodo vivido e introducir el menor sesgo posible en su relato, aunque reconoce que el sesgo es inevitable.

Este capítulo está concebido en términos didácticos y divulgativos -si se nos permite- a modo de caso para enseñanza. Incorpora cifras e imágenes obtenidas de fuentes públicas, de la memoria del autor y compañeros de su época en ELASA y AMPER, con abundante reelaboración propia. La información cuantitativa debe, por tanto, tomarse solo en términos ilustrativos y orientativos. En algún caso puede haber inexactitudes de consideración que, sin embargo no desvirtúan a juicio del autor los mensajes clave del relato. En cualquier caso, y por si hubiera alguna duda, de ningún modo se pretenden reproducir datos contables o financieros.

En fin, nuestro ánimo es asumir y sentirnos orgullosos de los logros alcanzados y, con humildad, legar enseñanzas para los nuevos retos del **tiempo en que nuestras cabinas se desplegaron por los cinco continentes**.

2. ESTRUCTURA DEL RELATO

Este recorrido que se propone al lector comenzará recordando cómo era la telefonía de uso público a mitad de los años 80, seguirá con los cambios que hubo en la política industrial de Telefónica en España y cómo esto determinó la entrada de AMPER en la actividad como fabricante de teléfonos de pago. A continuación, se desarrollará uno de los hitos clave en el caso expuesto: el lanzamiento del Teléfono Modular de Telefónica.

A partir de ahí, nuestra historia mostrará cómo configuró AMPER la comercialización de los teléfonos de uso público en el plano internacional. De este periodo, el nuclear de estas páginas, se que-

dan para el recuerdo no solo números, sino numerosos testimonios. La introducción de los modernos teléfonos de pago de AMPER supuso una mejora significativa para las sociedades en las que se desplegaron, en la satisfacción de sus crecientes necesidades de comunicación.

El relato concluirá con lo que consideramos fueron los elementos clave del éxito de la internacionalización, claves que nos servirán también para concluir en algunas lecciones aprendidas.

3. 1986. LOS ORÍGENES

Estamos, por ejemplo, en la Puerta del Sol de Madrid o en cualquier plaza o calle concurrida, y nuestros compatriotas hacen cola en las cabinas.

El servicio de telefonía de uso público vivía momentos críticos en España por varios factores. Un crecimiento de demanda, parejo al crecimiento y uso de la telefonía residencial y de negocios, fija en su inmensa mayoría, pues el servicio de telefonía móvil automática celular, aunque lanzado por Telefónica en 1982 en su primera generación, apenas había dado tímidos pasos.

La aparición de la nueva moneda de 100 pesetas, también en 1982, se había hecho muy común en los bolsillos y monederos de los españoles, desplazando a la poco cómoda anterior de 50 pesetas. Esta moneda daba mucho juego en los teléfonos públicos -y en otras máquinas de autoservicio- para las llamadas de larga distancia (interprovinciales o nacionales, en nuestra denominación). Por aquellos años, se estimaba que en los teléfonos públicos circulaba cada año del orden de un tercio de la masa de monedas en circulación en nuestro país; así se lo contó un directivo de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre a quien escribe estas líneas.

Otro factor era la emergencia de medios de pago alternativos: las tarjetas prepago cuyas tecnologías eran magnéticas (poco seguras), ópticas (cuyos dispositivos de lectura y grabación eran delicados) y las nuevas tarjetas chip.

Más caras, pero con mayor recorrido de desarrollo tecnológico, las tarjetas prepago (y en menor medida las de crédito) venían a mejorar la experiencia de usuario (en lenguaje de hoy), en cuanto que el cliente se desentendía del algo engorroso ejercicio de saciar la avidez del teléfono por tragar monedas.

17. Sistema de monedas en 1990



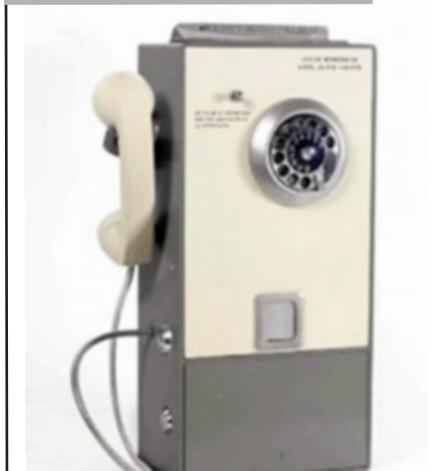
Fábrica Nacional de Moneda y Timbre. De izquierda a derecha y de arriba abajo, 500 pesetas, 200, 100, 50, 25, 10, 5 y 1. Foto: Juan Romeo Zabaleta.

18. Tarjetas prepago



Tecnologías de tarjetas prepago hacia mitad de los años 80: ópticas, magnéticas y chip. Colección de Juan Romeo Zabaleta.

19. Teléfono de monedas



Teléfono de monedas GNT de Elasa. Foto: Foro Histórico de las Telecomunicaciones.

A los anteriores factores se les unía el siempre crítico del vandalismo y el fraude. La capacidad de mantener la planta de cabinas disponible y (relativamente) a salvo de los malos siempre era un reto para la calidad y disponibilidad del servicio, así como la imagen de Telefónica. ELASA (Electrónica Aragonesa S.A.), empresa ubicada en el Polígono de Malpica, a pocos kilómetros de la ciudad de Zaragoza, era en su origen filial instrumental de Telefónica para el reciclaje de teléfonos de abonado. En esos años, venía fabricando los teléfonos de monedas GNT, fruto de un acuerdo de licencia con la empresa danesa GNT A/S y posteriores mejoras introducidas localmente, fruto de la colaboración obligada entre los malos por un lado y los técnicos de Telefónica, su Centro de Investigación y Estudios (CIE, futura Telefónica I+D) y los de ELASA por otro (sin olvidar a la Policía).

Un resumen de vandalismo e intentos de fraude que sufrían los teléfonos públicos se recoge como anexo extraído del libro de este autor “Los Teléfonos Públicos y sus Soluciones de Futuro”

En definitiva, la telefonía de uso público en España se encontraba en las puertas de una transformación necesaria.

4. 1987. LLEGA AMPER

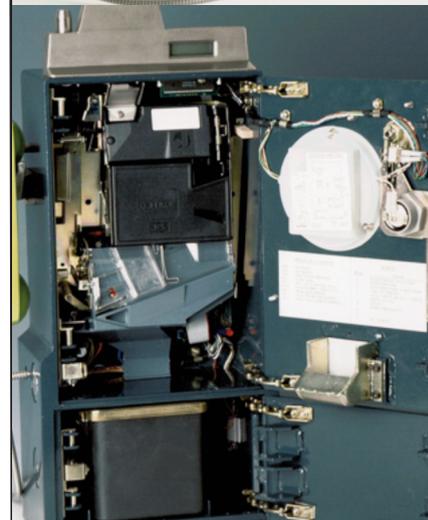
En 1986, Telefónica inicia un giro a su política industrial nacional, que en los años precedentes había sido de motor, plasmado un grupo industrial de una treintena de compañías; unas 100 % subsidiarias y otras participadas con distintas multinacionales, e inicia la desinversión en sus activos industriales. AMPER, hasta entonces controlada al 100 % por Telefónica, sale a Bolsa con gran éxito en abril de 1986. La empresa emprende una estrategia de crecimiento con la adquisición de empresas y creación de alianzas. Entre ellas, ELASA, cuyas capacidades industriales y de ingeniería venían siendo utilizadas, como ya se ha mencionado antes, por el CIE de Telefónica. Se desarrollaron varios dispositivos para proteger o reemplazar los elementos más vulnerables del teléfono, como el teclado y la hucha blindada, la cerradura electrónica y el sistema de Control de Cabinas “CCM”, pionero sistema de gestión.

20. ELASA



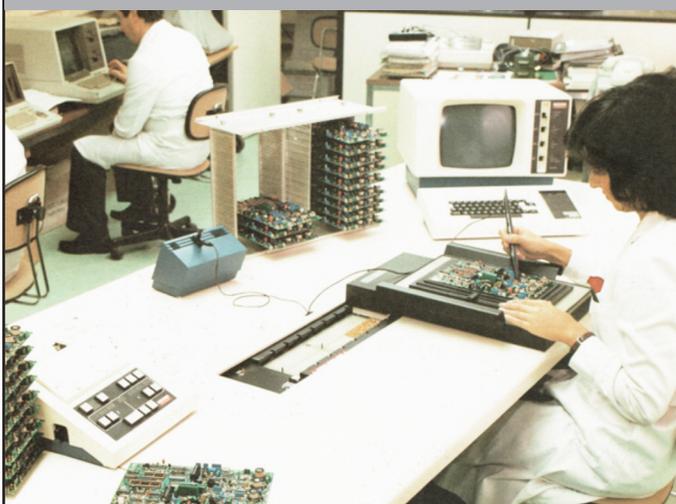
Imagen exterior de ELASA. Fotografía: Memoria de ELASA 1985

21. Teléfono GNT



Mejoras en el teléfono de monedas GNT. Modelo Tprom, de ELASA. Foto: colección del autor.

22. Protección contra líquidos



Protección contra líquidos de las unidades electrónicas de los teléfonos de monedas. Fotografía: Memoria de ELASA 1985

5. 1988. EL CLIENTE DE REFERENCIA (TUP-TELEFÓNICA)

La telefonía de uso público estaba regulada en España mediante dos modalidades. La primera de ellas, denominada en Telefónica “servicio de titularidad propia”, es decir, las cabinas propiamente dichas, ubicadas en emplazamientos de dominio público. Este servicio estaba sometido a regulación de precios fijos y formaba (forma todavía a la edición de este libro) parte de las obligaciones de servicio universal. La recaudación era enteramente responsabilidad e ingresos para Telefónica.

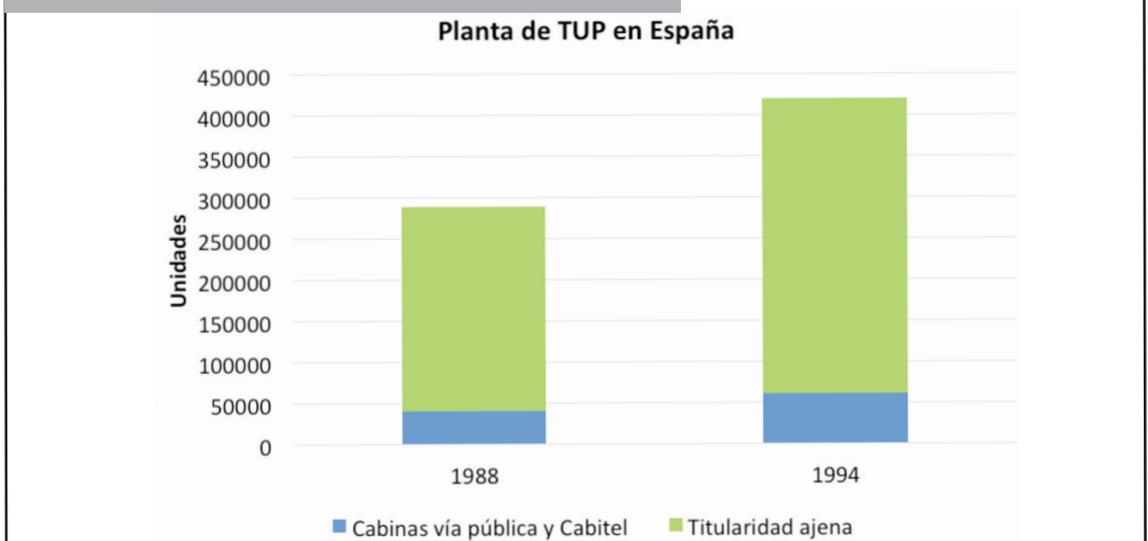
23. Cabinas en la EXPO92



Las nuevas cabinas telefónicas en la Expo92 de Sevilla. Foto: Colección del autor.

La segunda modalidad la constituía el servicio de titularidad ajena: teléfonos de pago y dispositivos medidores de cómputo (como los Teletax), ubicados en emplazamiento de dominio privados (mayoritariamente hostelería), en los que Telefónica proporcionaba (alquilaba) el teléfono de pago o el dispositivo. Este servicio estaba sometido a precios máximos. El titular del servicio cobraba a las tarifas regulares y el titular podía incrementar esas tarifas hasta un 33%.

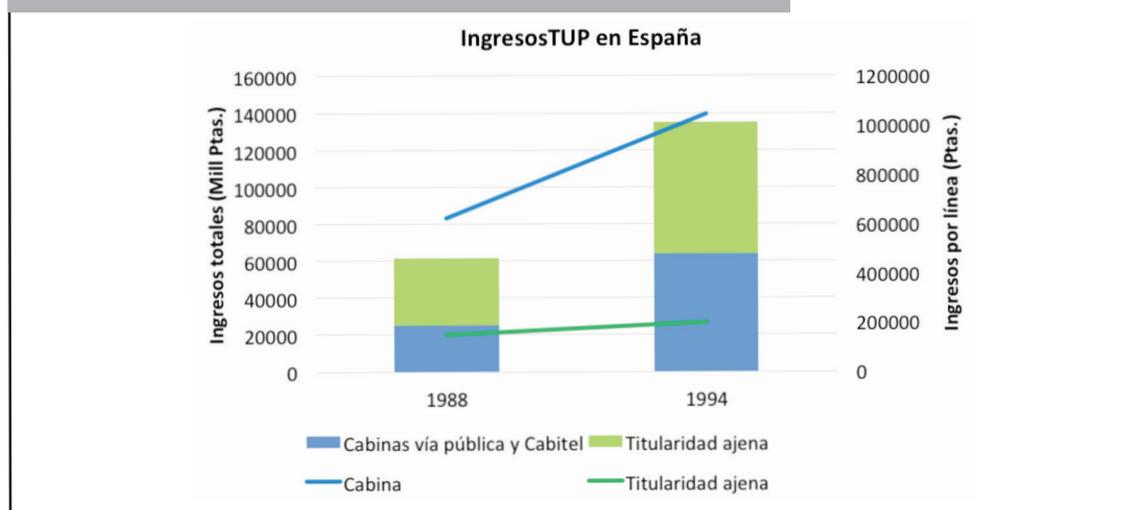
24. Teléfonos públicos de Telefónica



Evolución de la planta de teléfonos públicos de Telefónica. Estimaciones y elaboraciones del autor a partir de fuentes públicas.

En 1988 había en España del orden de 40.000 cabinas prestando servicio en la vía pública y 250.000 teléfonos en régimen de titularidad ajena. Los ingresos de Telefónica por las cabinas eran cercanos a los 25.000 millones pts. (RAE) y los de titularidad ajena superaban los 36.000 millones pts. En conjunto, la telefonía de uso público proporcionaba unos ingresos a Telefónica en España cercanos a los 62.000 millones de pts. Era una cifra considerable, en palabras de un directivo de TUP a este autor, el primer negocio unitario de la compañía después del servicio telefónico básico. Así, y según la memoria de Telefónica de 1988, los ingresos en España eran 612.536 millones pts. La TUP representaba por tanto el 10% de los ingresos de la Compañía.

25. Ingresos en teléfonos públicos de Telefónica



Evolución de los ingresos de teléfonos públicos de Telefónica. Estimaciones y elaboración del autor a partir de fuentes públicas.

Organizativamente, la gestión de este negocio se llevaba a cabo en Telefónica en la Dirección de Telefonía de Uso Público (TUP). Esta dirección fue clave en el éxito del caso que aquí exponemos. La Dirección de TUP estaba configurada como Unidad de Negocio, con su cuenta de explotación, red comercial, desarrollo de producto y operaciones. Disponía ciertamente de visión y estrategia de negocio, como los hechos constatarían.

La Dirección de TUP contaba con una empresa filial especializada, Cabitel, que gestionaba la recaudación, limpieza y comercialización de la publicidad en cabinas. Con el tiempo, Cabitel también se constituyó en proveedor de servicios de telefonía de uso público en la modalidad de titularidad ajena, fundamentalmente en áreas de uso público y dominio privado, como centros comerciales, estaciones, aeropuertos y hospitales.

Para poder cuantificar el impulso que desde la Dirección de TUP se dio al servicio, tomamos como referencia 1994, año en el que el despliegue del nuevo Teléfono Modular ya había alcanzado su cenit. En 1994, había 53.000 cabinas en la vía pública y 9.000 teléfonos de Cabitel en recintos semi-supervisados como los antes mencionados. En el ámbito de la titularidad ajena, el número de líneas llegó a la cifra de 360.000.

La recaudación de la telefonía de uso público ascendió en 1994 a cerca de 64.000 millones de

pesetas en cabinas (vía pública más Cabitel) y a 71.000 millones en titularidad privada. En total, 135.000 millones. Siendo los ingresos de Telefónica de España, según su memoria de 1994, de 1.283.000 millones de pesetas y descontando los 44.000 que provenían ya de servicios móviles, los teléfonos de uso público representaron el 11% de los ingresos del negocio fijo de la Compañía.

El incremento de planta de cabinas fue en el periodo 1988-1994 del 55 %. Y el de la planta de titularidad ajena, del 45%. Pero es en la cifra de recaudación de la vía pública (más los recintos operados por Cabitel) donde destaca la altura de los logros de la Dirección de TUP.

Veámoslo en perspectiva y con mayor análisis. Entre 1988 y 1994, los ingresos de Telefónica en España (el servicio fijo) se incrementaron un 100 %. El incremento en las cabinas fue del 155 % (en la titularidad ajena, alcanzó el 98%, en línea con la media de ganancia de Telefónica); es decir, las cabinas crecieron un 50 % por encima del crecimiento general de la compañía. Y si nos atenemos al IPC, que fue cercano al 39 %, los ingresos de las cabinas se incrementaron casi cuatro veces la cifra de inflación (le sacaron más de 100 puntos).

En cuanto a los ingresos por línea de cabina, pasaron de 620.000 pesetas al año a 1.040.000 pesetas año en 1994, mostrando un incremento del 67%.

Concluamos la perspectiva. ¿Qué supondrían esas cifras hoy? Si llevamos a valores actuales los 135.000 millones de pesetas de 2004 serían (un 71% del actual) 1.400 millones de euros en 2019. Impresionante. El ARPU (ingreso medio por línea, en sus siglas en inglés) anual de una cabina sería de 10.700 euros.

¿Por qué TUP fue el cliente de referencia para este caso de internacionalización? En primer lugar, porque con su visión propició el desarrollo del producto clave: el Teléfono Modular. En segundo, porque apostó y aportó su demanda enteramente a este producto (y sus posteriores hermanos de portfolio) en AMPER. En tercer lugar, porque el resultado en la explotación fue excelente (como ya hemos visto) y esto hizo que otras operadoras miraran a Telefónica como ejemplo de mejores prácticas.

6. 1990. EL TELÉFONO MODULAR

26. Teléfono Modular



Foto: Colección del autor

Como hemos comentado antes, los teléfonos de monedas GNT fabricados por ELASA habían sido mejorados en sus prestaciones y protecciones antivandálicas y antifraude y robo por los equipos de Telefónica y ELASA.

Prácticamente, eran nuevos aparatos, aunque presentaban limitaciones estructurales como el hecho de que no hubiera un almacén de monedas en su interior (las monedas se depositaban en un carril exterior), por no mencionar la ausencia del medio de pago con tarjetas.

Con todo ese bagaje y demandas, el CIE acometió el desarrollo de un nuevo teléfono de pago, el TPU (de Teléfono Público Universal), que no salió a la luz comercialmente. Sí lo hizo su heredero tecnológico, el Teléfono Modular.

Conceptualmente, el Teléfono Modular era un teléfono multimedia de pago que permitía ser configurado mecánica y electrónicamente en versiones de aparato solo monedas, solo tarjetas o ambos.

A continuación resumimos sus características más destacables. Para un mayor detalle se puede consultar el capítulo 5 del libro de este autor “Los Teléfonos Públicos y sus Soluciones de Futuro”, del cual se incluye como anexo un extracto .

• Medios de pago

El equipo admitía múltiples tipos de monedas (entre ocho y quince, dependiendo de versiones y las propias características de las monedas); tarjetas prepago de tecnología chip y tarjetas de crédito.

• Sistema de monedas

Contaba con un validador electrónico de monedas, diseñado por fabricantes españoles de sistemas *vending* de forma específica para el equipo. Asimismo, contaba con un almacén intermedio (*escrow* en la terminología inglesa), donde las monedas introducidas se depositaban hasta que, según el consumo, eran introducidas en la hucha. La alcancía estaba protegida por un compartimento de monedas blindado con unas paredes de acero de 10 mm de espesor, dotado de bisagras antipalanca y cerraduras con llaves mecánica y electrónica (gestionada además remotamente mediante el Sistema de Explotación del Teléfono Modular o SETM). La hucha se cerraba automáticamente al ser extraída en el proceso de recaudación. Disponía, además, de un sensor de llenado.

• Sistema de tarjetas

Como hemos indicado, el teléfono admitía tarjetas prepago chip y tarjetas de crédito con banda magnética. Las tarjetas prepago chip respondían al estándar conocido como “Eurochip” y disponían de un circuito integrado EEPROM que se conectaba con el lector de teléfono mediante un juego de 8 contactos, como las SIM de los móviles. Las tarjetas se emitían en múltiples valores monetarios. Constituían un buen soporte para publicidad y uso por coleccionistas.

Las tarjetas de crédito eran las tradicionales de banda magnética. Al contrario que las tarjetas prepago, la llamada con cargo a tarjeta de crédito requería la autorización por parte de un sistema que disponía de comunicación con las entidades emisoras de medios de pago; sistema parecido al de los populares datáfonos de los comercios.

27.. Tarjetas prepago para Teléfono Modular



Tarjetas prepago chip emitidas para uso en el Teléfono Modular. Foto: Colección del autor

La operación con tarjetas se realizaba en el teléfono a través de un lector de tarjetas mixto chip y magnético no motorizado, sencillo y efectivo.

• Protecciones

Con todo el desarrollo de la lucha antivandalismo y antirrobo y fraude en Telefónica, el Teléfono Modular incorporaba lo más avanzado de esas protecciones, en sus vertientes activa y pasiva. De ello se encargaban varios sensores y mecanismos para impedir la ocultación y extracción de monedas; la simulación de tarjetas; la introducción de líquidos; los golpes a los elementos más vulnerables como el visualizador, el teclado y el microteléfono.

28. Teléfonos Modulares



El teléfono Modular se estrena con gran aceptación, como muestra la fotografía. Foto: Colección fotográfica del autor.

• Gestión remota

En el éxito del Teléfono Modular fue crítica, junto con las características ya destacadas, la gestión remota de la que disponía; el Sistema de Explotación del Teléfono Modular o SETM. Este sistema permitía la programación, supervisión y control remotos de los Teléfonos Modulares. De forma muy resumida, la funcionalidad de la que estaba dotado era la siguiente:

- DetECCIÓN de alarmas generadas por los teléfonos.
- Proceso de recaudación de monedas.
- Recolección de la información estadística de servicio, remitida por los teléfonos modulares diariamente en bases de datos (ingresos y llamadas en sus múltiples campos).
- Altas y bajas de los equipos.
- Reparación de los equipos.
- Teleprogramación de los Teléfonos Modulares.

Para un mayor detalle de las características de este sistema, véase el capítulo 6 del libro “Los Teléfonos Públicos y sus Soluciones de Futuro”, del cual se incluye en anexo un extracto .

29. Sistema SETM



Sistema de explotación del Teléfono Modular. SETM. Foto: Colección del autor.

7. LA INTERNACIONALIZACIÓN. LOS PAÍSES

7.1. 1988-1989 Primeras operaciones en El Salvador y Colombia

La adquisición de ELASA por AMPER propició que ésta, que ya había cerrado con éxito operaciones de suministro de terminales telefónicos en Europa lo incorporara a su catálogo internacional. En los años 1988 y 1989, cuando todavía no se había completado el desarrollo del Teléfono Modular, se cerraron pequeñas operaciones de suministro de los teléfonos de monedas TPROM en El Salvador y Colombia, entre 1.000 y 2.000 unidades cada una. El TPROM fue el último esfuerzo de ELASA por reaprovechar el GNT dotándolo de un validador electrónico y un almacén intermedio.

7.2. 1990 México

La primera operación internacional de envergadura dio sus frutos en 1990, en México. AMPER suministró teléfonos Modulares a los operadores Telmex y su filial para el noroeste del país Telnor, a la par que estos se estaban fabricando para Telefónica. Fue la primera vez que se exportó el Teléfono Modular y, sin apenas rodaje en España, la experiencia resultó problemática y hubo que reciclar equipos en México. En conjunto, y en un periodo de varios años, nuestra estimación es de 15.000 teléfonos de pago suministrados a estos clientes.

De todos los factores que hicieron realidad la internacionalización de los teléfonos de AMPER, sin duda que el más destacable fue la expansión, principalmente por Iberoamérica, de Telefónica.

30. Teléfono Modular en México



Instalado por Telnor en México. Memoria AMPER 1995

Telefónica inició su andadura internacional (más allá de las inherentes relaciones internacionales de interconexión y pertenencia a organismos) en 1987, con la cotización de sus acciones en las bolsas de París, Londres, Frankfurt, Tokio y Nueva York. Durante el final de los años 80 y a lo largo de los 90 se sucedió un conjunto de privatizaciones de operadores iberoamericanos. Telefónica resultó adjudicataria de un buen número de licitaciones, como se muestra en la imagen 15. La nueva gestión de estos operadores vino a transformar de forma radical y positiva el servicio prestado a los clientes, uno de ellos la telefonía de uso público.

31. Privatizaciones de operadores en Iberoamérica

Año	País	Operador	Adjudicatario
1989	Chile	CTC	Telefónica
		ENTEL	AFPs
1990	Méjico	TELMEX	CARSO/FT
	Argentina	ENTel Norte ENTel Sur	TI/FT Telefónica
1991	Venezuela	CANTV	GTE/Telefónica
1992	Puerto Rico	TLD	Telefónica
1994	Perú	ENTel/CPT	Telefónica
	Cuba	ETECSA	TI
1995	Bolivia	ENTel	TI
1996	Brasil	CRT	Telefónica

Calendario de privatizaciones de operadores en Iberoamérica.

Extracto de la ponencia de Javier Nadal "Dos décadas prodigiosas de Telefónica en Latam". 2019. AEIT

7.3. 1992 Venezuela

Telefónica se hizo con el control, junto con la compañía de los Estados Unidos GTE, de la incumbente venezolana CANTV. El operador tenía urgencia de proporcionar un servicio de uso público de calidad, en un entorno de alta demanda, pero también de gran inflación e inseguridad. La solución la vino a resolver la versión solo tarjetas (prepago) del Teléfono Modular. Las tarjetas resistían mucho mejor el ambiente inflacionario y los fraudes y robos. También la distribución de tarjetas podía hacerse a través de canales muy capilares que llegaban a todos los estamentos de la población, con el consiguiente beneficio inducido a los pequeños negocios.

Venezuela premió con su lealtad a los teléfonos de AMPER, habiéndose suministrado a lo largo de varios años hasta 52.000 unidades; los modelos de Teléfonos Modulares fueron varios, incluido uno de interiores sólo tarjetas (TMI), derivado de un Teléfono para Prensa, desarrollado con ocasión de la Exposición Universal de Sevilla y los Juegos Olímpicos de Barcelona, ambos eventos en 1992.

7.4. 1992 Argentina

En 1990, el gobierno argentino privatizó la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTel), en un proceso por el cual se dividió en dos: una para el norte del país y otra para el sur. Quedó la ciudad

de Buenos Aires repartida también. Cada compañía tendría una exclusividad geográfica durante un periodo.

El consorcio formado por Telecom Italia y France Telecom se hizo con el norte, pasando a llamarse Telecom Argentina, y Telefónica con el Sur, siendo su nueva identidad Telefónica de Argentina.

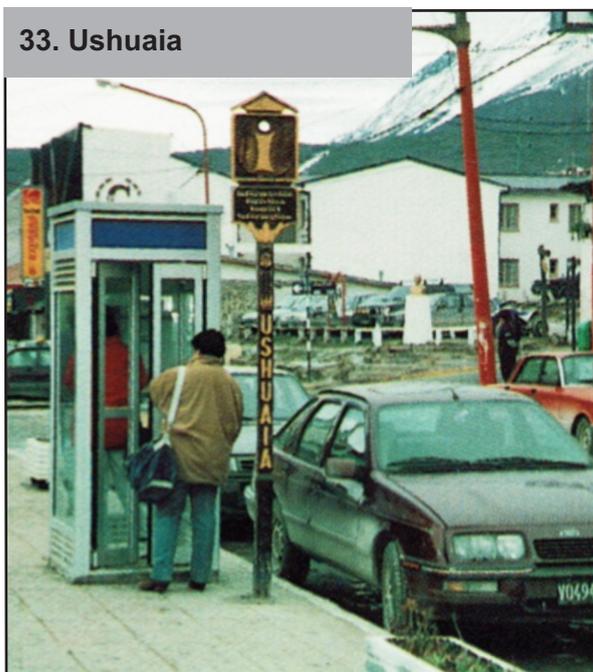
Argentina (Telefónica de Argentina, no así Telecom, al que sólo se llegaron a preparar prototipos) fue uno de los grandes mercados para AMPER, alcanzándose una cifra estimada de 35.000 Teléfonos Modulares. Quien escribe tiene un grato recuerdo de las concurridas cabinas del centro de Buenos Aires.

32. Buenos Aires



Cabinas de Telefónica de Argentina en el centro de Buenos Aires. Foto: Juan Romeo Zabaleta.

33. Ushuaia



Cabinas de Telefónica de Argentina en la ciudad de Ushuaia, en la Patagonia. Memoria AMPER 1994.

En Argentina, el Teléfono Modular tuvo que batirse con las condiciones climáticas más extremas; casos de la ciudad austral de Ushuaia, el paso fronterizo de Bariloche en la cordillera de los Andes y el propio Continente Antártico, donde se instaló en la Base Militar Argentina.

7.5. 1992 Croacia

En 1991, la Federación Yugoslava estaba sumida en pleno proceso de disgregación, tras el colapso de la URSS. Por entonces, y a través de Cabitel, la operadora incumbente croata HPT se interesó por los teléfonos públicos de AMPER. Se hicieron adaptaciones específicas de la versión de tarjetas, cuyo resultado en pruebas de campo fue satisfactorio.

La guerra entre Croacia y Serbia que se desencadenó en agosto de 1991 complicó, como no podía ser de otra forma, la comercialización de los equipos, alguno de ellos dañado por impacto de granada, como muestra la fotografía.

34. Teléfonos Modulares en Croacia



Teléfonos Modulares en Croacia. A la derecha, uno de ellos ha sufrido impactos de granada. Foto: Colección del autor.

Con todas sus dificultades, se logró suministrar al joven país una cifra estimada en 9.000 Teléfonos Modulares, siendo el primero de Europa (y uno de los escasos) que se abrió a los Teléfonos Públicos de AMPER.

7.6. 1994 Perú

La adjudicación a Telefónica del proceso de privatización de la Compañía Peruana de Teléfonos (CPT) en 1994 abrió una nueva puerta a los teléfonos públicos de AMPER. Perú fue un mercado muy importante de Iberoamérica, si no el que más, para el negocio TUP de AMPER. Se llegaron a suministrar 64.000 teléfonos públicos. CPT, posteriormente Telefónica del Perú desarrolló un gran negocio de telefonía de uso público de titularidad ajena contando con el modelo TPI que compartía filosofía de

35. Teléfono en Juliaca



Inauguración de una cabina con teléfono Modular en Juliaca, región de Puno, Perú. Foto: Colección del autor.

36. TPI en Perú



TPI de titularidad ajena en Perú. Foto: Colección del autor.

gestión con el Teléfono Modular. Este es otro ejemplo de cómo los Teléfonos Públicos beneficiaron a pequeños negocios que obtenían un rédito por la reventa del servicio.

7.7. 1995 Chile

Telefónica también resultó ganadora en la privatización de la Compañía de Teléfonos de Chile (CTC). A partir de 1995, se suministró a Chile una cifra estimada en 14.000 teléfonos de pago, entre Teléfonos Modulares y TPIs.

Al igual que en Perú, CTC desarrolló muy proactivamente la titularidad ajena.

37. Teléfonos en Santiago de Chile



A la izquierda, Teléfonos Modulares instalados en Santiago de Chile. A la derecha, oferta de titularidad privada de CTC.
Fotos: Colección del autor.

7.8. 1996 Rusia

AMPER había identificado el mercado ruso tiempo atrás. Se firmaron convenios de colaboración para el suministro y fabricación local de terminales telefónicos. En ese contexto, se cerró la operación de Teléfonos Públicos con el operador de Moscú MGTS (*Moscow City Telephone Network*). La cantidad estimada suministrada fue de 9.000 Teléfonos Modulares de Tarjeta.

7.9. 1996 Singapur

La prestigiosa e innovadora Singapore Telecom (SingTel) puso también sus ojos en los Teléfonos Modulares de Amper; pero ya en el nuevo TMI, con un estilo muy renovado, tamaño menor y requisitos de protección menores también, acordes con un país con mínimos índices de vandalismo y criminalidad como Singapur. El TMI se adaptó en profundidad a los exigentes requisitos de la operadora y acabado en color rojo, como no podía ser de otra forma; su emblema nacional y su flor, la orquídea.

En el plano funcional, uno de los requisitos de SingTel fue la incorporación de tarjetas chip monedero electrónico (*E-Wallet*). A diferencia de las tarjetas chip prepago, las tarjetas monedero electrónico eran personales y mucho más complejas de manejar por los exigentes mecanismos de cifrado. En su concepción original, disponían de un valor de dinero recargable, a modo de monedero, de ahí su

38. TMI en Singapur



El TMI en Singapur (izqda.), Memoria de AMPER 1996.
Derecha, foto: Colección del autor.

nombre, para transacciones de pequeño importe.

Las tarjetas monedero electrónico de los años 90 son las precursoras de las actuales tarjetas de débito y crédito con chip, sea la comunicación con éste mediante contactos o, más recientemente con tecnología *Near Field Communication* (NFC).

El número de teléfonos suministrados fue modesto, 2.000 unidades, pero no para las dimensiones del país y, sobre todo, por la referencia que significaba para la región de Asia-Pacífico.

7.10. 1996 Malasia

Malasia fue otro de los países donde se desplegó la telefonía de uso público provista por Amper, y el cliente el operador incumbente Telekom Malaysia.

Se suministraron del orden de 11.000 Teléfonos Modulares. Se trazaron grandes proyectos de expansión en Malasia, incluyendo el ensamblaje local. Sin embargo la progresiva mella que la telefonía móvil fue haciendo a la de uso público en los años venideros cercenó esos planes.

39. TM



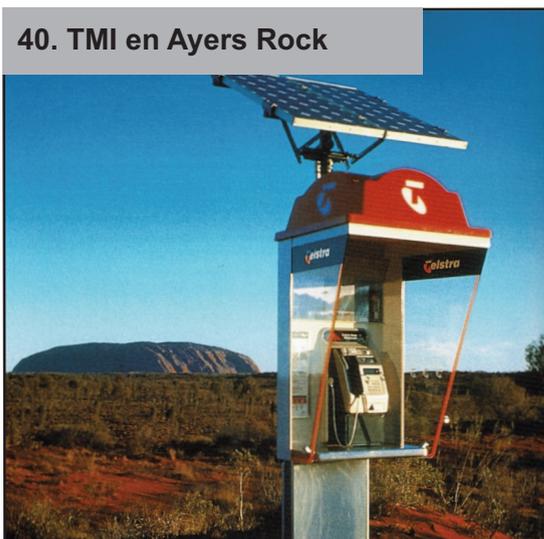
Delegación de AMPER en Kuala-Lumpur. Foto: Colección del autor.

7.11. 1997 Australia

Como se destaca en la memoria anual de Amper de 1997, “El 12 de mayo de 1997, la División Internacional logró en Sídney, Australia, el mayor contrato de exportación de la historia de la compañía. Telstra, la principal operadora de telecomunicaciones australiana adjudicó a AMPER el suministro de 38.000 Teléfonos de Uso Público” y la introducción de nuevos Sistema de Explotación y Gestión, Medios de Pago Inteligentes y Servicios de Valor Añadido, por un valor global de 13.000 millones de pesetas”.

Como no podía ser de otra forma por las características del proyecto: producto nuevo, país con patrones de demanda, uso y ambientales no bien conocidos y logística complicada desde España hasta allí y en el vasto interior del continente australiano, la implantación fue compleja, siendo necesaria la subsanación de numerosas incidencias y la puesta al nuevo de los equipos que, sin embargo, allí siguen, en perfecto estado de funcionamiento, como este autor pudo verificar en una reciente visita a Sídney... 20 años después.

40. TMI en Ayers Rock



TMI suministrado por AMPER a Telstra instalado en Ayers Rock, Australia. Memoria AMPER 1997.

41. TMIS en Sidney



TMIs de Telstra en operación en las calles de Sidney 2017. Fotos: Juan Romeo Zabaleta.

7.12. 1997 Cuba

La operadora Etecsa fue creada en 1994 como sustitución del obsoleto sistema telefónico socialista anterior, con participación de los la italiana STET, posteriormente Telecom Italia.

AMPER fue suministrando a Etecsa del orden de 7.000 Teléfonos Modulares y TMIs, todavía operativos, a juzgar por los testimonios que han llegado a quien escribe.

42. Teléfonos Modulares en La Habana



Teléfonos Modulares de Tarjetas del operador Etecsa en la Habana (Cuba). Memoria AMPER 1997

7.13. Otras operaciones de TTPs de AMMPER

La compañía lo intentó en China y consta una operación en la provincia de Guanxi, con la compañía Beihai Tongfa Communication Ltd. La estimación de unidades suministradas que ha obtenido quien escribe a través de testimonios de responsables de ELASA, es del orden de 2.000 Teléfonos Modulares de tarjetas en 1996.

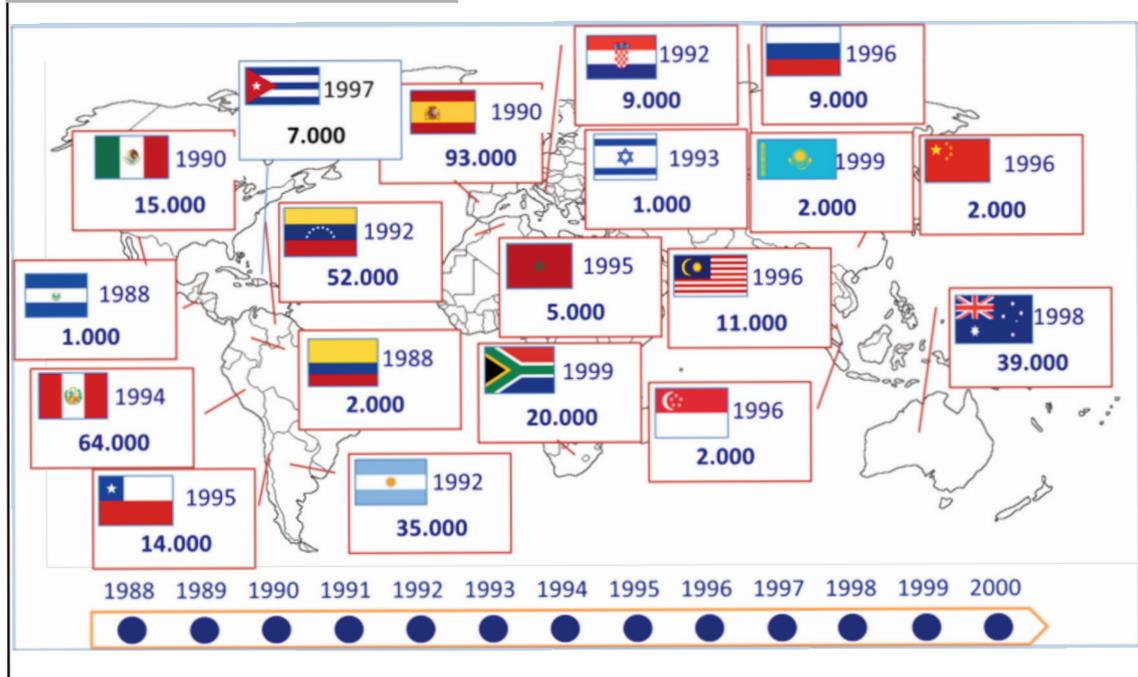
Asímismo se realizaron ventas a operadores privados de telefonía de uso público de interiores a Israel (1993) por un total estimado de 1.000 terminales y Marruecos (1995) por unos 5.000 TPIs.

Si en conjunto se suministraron teléfonos públicos en volúmenes relevantes a una veintena de países, se prepararon prototipos y realizaron pruebas de concepto en al menos 50. Esto da la idea del gran esfuerzo comercial y técnico de los equipos de AMPER y ELASA.

7.13. 1999 Kazajistán y República Sudafricana (Siemens)

ELASA, ya reconvertida a Siemens Elasa, tras su adquisición por Siemens España, llevaría a cabo dos operaciones de venta de teléfonos públicos a través de la red Comercial de Siemens. La primera al operador Kazakhtelecom con un número estimado de 2.000 unidades. La segunda, de mayor calado, al incumbente de telecomunicaciones fijas sudafricano Telkom, donde se podrían haber suministrado del orden de 20.000 unidades en TMIs. Quien narra esto solo ha podido reunir unos pocos testimonios de estas operaciones, por lo que tampoco puede añadir mucho más. Sí que ha constatado imágenes de TMIs en páginas web (caso de Sudáfrica).

43. Exportaciones 1988-2000



Mapa de países a los que se exportaron los teléfonos de pago de 1988 a 2000. Se indica el año de comienzo y los volúmenes estimados por el autor.

8. LA INTERNACIONALIZACIÓN. PRODUCTOS

En total, se suministraron en el periodo que va del año 1989 a 2000 del orden de 400.000 teléfonos de pago, de ellos más de 300.000 en el mercado internacional y junto con ello, un centenar de SETM.

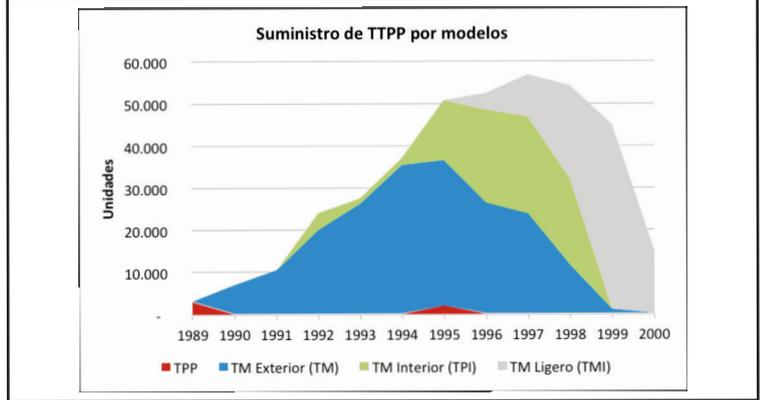
Como se puede observar en la gráfica que muestra los volúmenes suministrados por modelos, la mitad de ellos fueron del Teléfono Modular en sus distintas versiones.

La otra mitad, en volúmenes aproximadamente similares, correspondieron a ventas del TPI y posteriormente del TMI.

En los años de mayor actividad, Elasa suministraba 50.000 teléfonos al año, además de una considerable cantidad de repuestos, inherente al ambiente de operación de estos equipos.

El desarrollo de un portafolio de productos alrededor del sistema del Teléfono Modular como eje del mismo, permitió a Amper elevar y prolongar su ambición en la expansión internacional.

44. Evolución de suministros



Evolución de los suministros de teléfonos públicos por Amper y Elasa, según distintos modelos. Estimaciones y elaboraciones del autor.

45. Modelos de teléfonos públicos



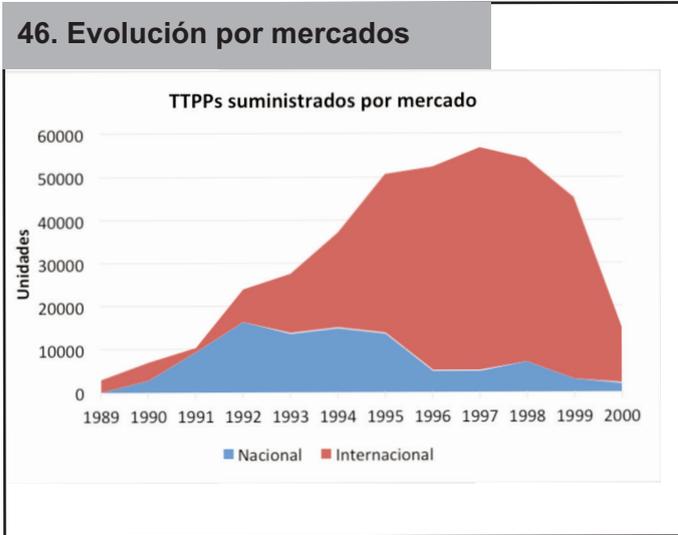
Modelos de Teléfonos públicos de Amper. De izquierda a derecha y de arriba abajo, Modular en versión Perú, Modular de Tarjetas en el AVE Madrid Sevilla, TMI, teléfono de tarjetas de Interiores y Modular para Colombia. Foto: Colección del autor.

9. LA INTERNACIONALIZACIÓN. MERCADOS

La visión por mercados de las ventas de teléfonos públicos por parte de Amper y Elasa arroja las cifras siguientes, bien representadas en las gráficas que acompañan a este apartado.

Si se suministraron del orden de 93.000 terminales a Telefónica de España, el total estimado de teléfonos desplegados en los distintos operadores del ámbito de Telefónica Internacional fue de unos 113.000. Fuera del ámbito global de Telefónica se habrían suministrado unas 176.000 unidades.

46. Evolución por mercados

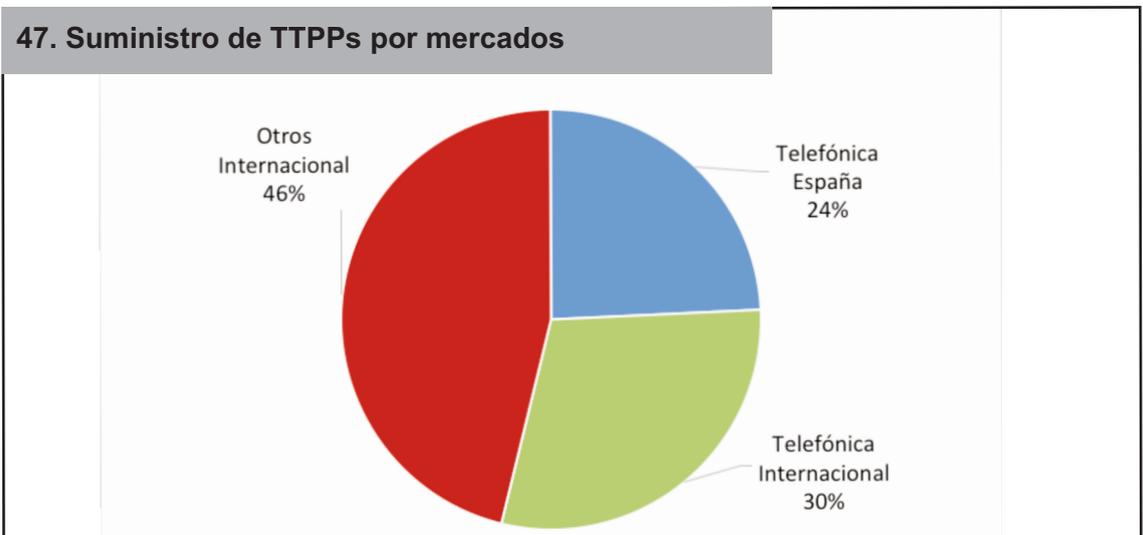


Evolución de los suministros de teléfonos públicos por mercados. Estimaciones y elaboraciones del autor.

Como se observa, el 75% de los teléfonos de esa época se sirvió al mercado exterior y casi la mitad de todo el volumen producido se destinó fuera del Grupo Telefónica. El esfuerzo comercializador de Amper en el exterior, permitió establecer relaciones directas entre la compañía española y operadores internacionales de gran relevancia, en su mayoría incumbentes.

Citamos en primer lugar a los del Grupo Telefónica y de su área de influencia: CANTV, Telefónica Perú, CTC y Telefónica de Argentina. En Hispanoamérica además al gigante Telmex. En Europa los mencionados Croatian Telecom y MGTS. Y en Asia, Singapore Telecom, Telekom Malaysia y Telstra.

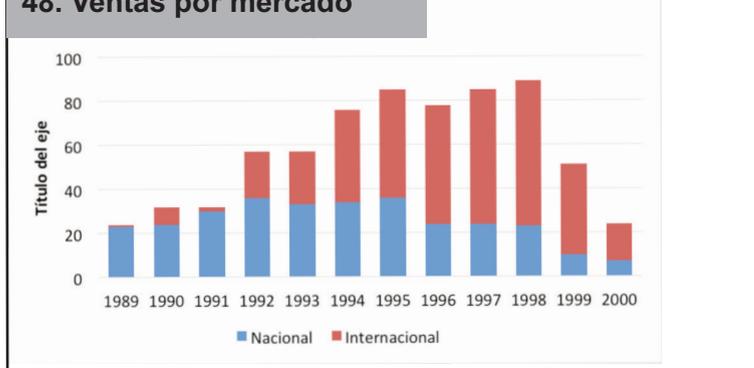
47. Suministro de TTPPs por mercados



Reparto de los suministros de teléfonos públicos por mercados. Estimaciones y elaboraciones del autor.

10. LA INTERNACIONALIZACIÓN. EL NEGOCIO

48. Ventas por mercado



Ventas de Amper y Elasa de teléfonos públicos por mercados.
Estimaciones y elaboraciones del autor.

Las ventas fueron, en valores de la época pero trasladadas a euros, del orden de 300 millones en el mercado nacional y cerca de 400 en el internacional. En total, cerca de 700 millones de euros.

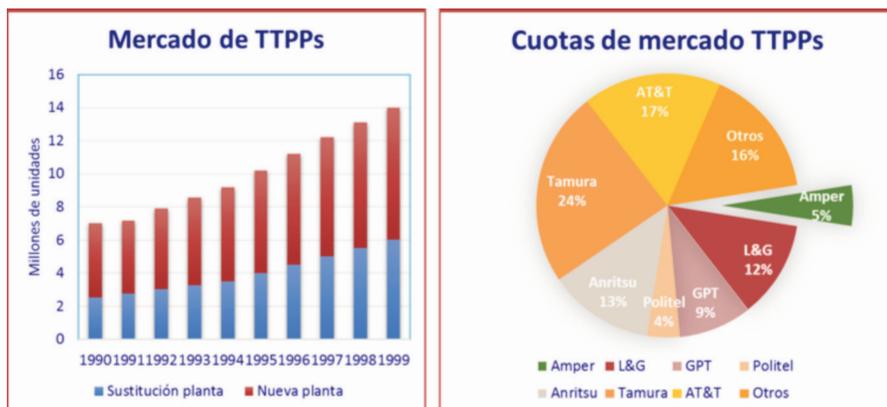
Se observa cómo las ventas en los mercados internacionales permitieron superar de forma muy significativa en techo y en periodo la saturación que se produce en el mercado nacional.

11. LA INTERNACIONALIZACIÓN. CUOTA DE MERCADO

Tras aportar las cifras de teléfonos públicos suministrados puede surgir al lector la pregunta de si esas cifras eran significativas en el mercado global como para que Amper asomara como jugador relevante. Las informaciones de estudios de mercado de la época que manejaba quien les escribe nos permiten estimar que Amper logró arañar en esos tiempos en torno a un 5 % de participación mundial y sí, fue reconocido en su justa dimensión. Además, en Iberoamérica, Amper (y el Teléfono Modular) era la clara referencia con una cuota estimada en el 30 %.

Algunos de los suministradores estaban muy centrados, además, en sus mercados locales, casi impenetrables para otras empresas.

49. Cuota de mercado de Amper



Cuota de mercado alcanzada por AMPER en teléfonos de pago en torno a 1996. Estimaciones y elaboraciones del autor.

12. CLAVES. PORFOLIO DE PRODUCTOS

La primera de las claves en el éxito de Amper en la internacionalización de los teléfonos públicos que querríamos destacar es la de que la empresa fue capaz de generar un portfolio de productos a partir del producto estrella. Como ya hemos visto en las gráficas de suministros, el lanzamiento de nuevos productos de la familia Modular aumentó las ventas y el periodo de comercialización.

Junto al Teléfono Modular, se lanzaron un Teléfono de Interiores exclusivamente de tarjetas (TIM), otro de Monedas para titularidad ajena (TPI) y el TMI, un nuevo Teléfono Modular que ofrecía, además de una estética muy renovada, una solución más ligera y económica.

Todos los equipos venían a estar supervisados por el SETM, compartiendo solución. Además, se suministraban gran número de repuestos, útiles para la programación e instalación, y facilitaban servicios profesionales impartidos por ingenieros de Elasa; lo que en terminología actual se denomina Apoyo Logístico Integrado (ILS, por sus siglas en inglés).

Así pues, concurrieron la existencia de un gran producto base (el Teléfono Modular), nuevos productos para necesidades de segmentos distintos y gestión del ciclo de vida que compartían una misma solución de gestión y los servicios de apoyo para el mantenimiento.

En resumen, concluimos en las siguientes claves relativas al portfolio de productos

- La capacidad de Amper y Elasa en el desarrollo de productos tras el empuje inicial del teléfono Modular, inspirado por la Dirección de TUP de Telefónica de España y Telefónica I+D.
- La generación propiamente del portfolio, con una correcta visión para cubrir los distintos segmentos y niveles de precio.
- El esfuerzo y flexibilidad mostrados en la adaptación de los productos a las especificidades locales de cada mercado.
- La capacidad de cubrir el ciclo de necesidades del cliente, no sólo con los productos sino con servicios.



Portfolio de productos y servicios de Amper en telefonía de uso público.

13. CLAVES. SOLUCIÓN DESARROLLADA

La segunda de las claves interesantes es el concepto de solución aplicable al conjunto de la familia Modular. Como se presenta en la gráfica, los distintos productos estaban amparados por una gestión común.

En lo relativo a producto se acertó plenamente en el inicio en la selección de la tecnología de los medios de pago (tarjetas chip) frente a otras alternativas de efímero recorrido.

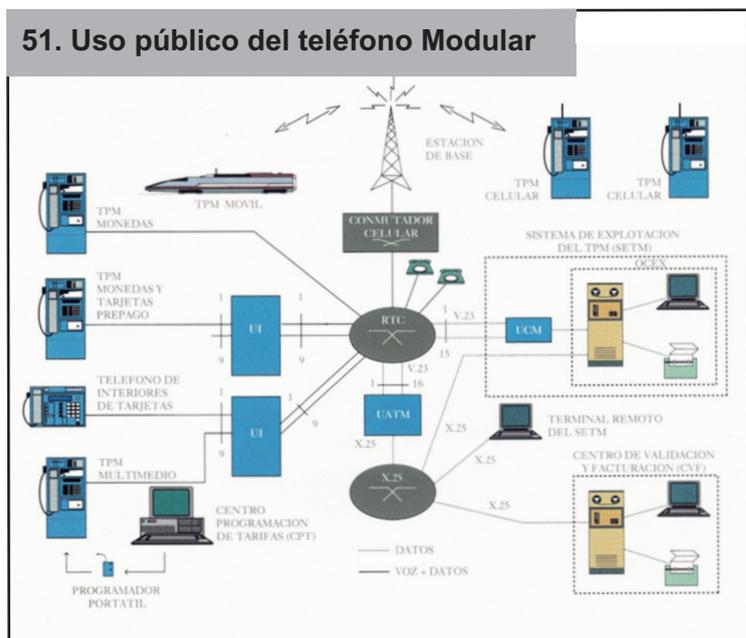
Asimismo, fue un acierto la aplicación del concepto modular, fundamentalmente por su flexi-

bilidad, sobre el que por lo general los técnicos observan preferencia, pero no siempre acierta en el mercado, ya que suele conllevar un coste adicional a soluciones más compactas.

La robustez del producto alcanzó casi niveles legendarios. No era habitual encontrar modelos de la competencia equivalentes en este aspecto.

En lo relativo a sistema fue clave el desarrollo del SETM con visiones agregadas de gestión de red (lo que hoy denominamos OSS, *Operation Support Systems*) y de negocio (BSS, *Business Support Systems*). Además, esta gestión se aplicaba de manera unificada para todo el portfolio de terminales desarrollado.

Finalmente, la familia del Teléfono Modular se constituyó



La Solución de telefonía de uso público del Teléfono Modular.

Material promocional de Amper 1992.

en una verdadera solución, probada en combate y rentable. En este punto, podemos decir que Amper y Elasa no abandonaron a ningún cliente, asumiendo los costes de reciclajes y mejoras. No hay mejor vendedor que el cliente satisfecho.

14. CLAVES. CICLO VIRTUOSO.

La tercera de las claves la denominamos como un ciclo virtuoso entre los actores clave.

¿Qué aportaron cada uno de esos actores clave?

Telefónica, a través de la Dirección de TUP y Cabitel, aportó su visión innovadora y demanda sostenida. Eso la convirtió en cliente de referencia.

Elasa sumó sus capacidades de desarrollo e ingeniería de producto y un considerable valor añadido en la producción, que minimizaba dependencias de terceros. También, una gran vocación de servicio al cliente al que, como hemos dicho, no se abandonaba en sus peticiones.

En cuanto a AMPER elevó su compromiso internacional con la telefonía de uso público, proporcionó una estrategia comercial internacional y una red de ventas y filiales locales muy considerable.

52. Tarjeta prepago



Arriba, tarjetas prepago chip emitidas en Elasam, en conmemoración de 150.000 teléfonos Modulares fabricados.

A la derecha, línea de ensamblaje de teléfonos modulares. Elasa, 1966. Fotos: Colección del autor.

53. Línea de ensamblaje



15. EN CONCLUSIÓN. LECCIONES.

En la década de los 90, nuestra industria internacionalizó de manera muy notable, en los cinco continentes, un producto de éxito local, el Teléfono Modular.

Se suministraron 400.000 unidades, de ellas el 75 % fuera de España, a una veintena de países, generando un negocio global que, en cifras actuales serían del orden de 1.200 millones de euros, más de 400 puestos de trabajo, directos y cualificados, y una productividad equivalente de más de 200.000 euros por empleado y año.

Las claves de este éxito estuvieron en un gran producto, inspirado desde el cliente -TUP de Telefónica- que aportó toda su demanda. A ello habría que añadir el momento de expansión internacional de Telefónica y la vocación de Amper y Amper-Elasa de desarrollo del negocio.

Claro que no todo salió bien; algunos mercados cerrados: Europa Occidental, Brasil y China contaban con producto propio y poco interés en aceptar otros. Y la razón obvia, el móvil mató a la cabina. Los intentos por reconvertirla no han funcionado... Lo cual nos lleva a la reflexión final, con algunas lecciones que extraemos de este caso:

- **1.** La importancia de la colaboración entre la organización que tiene el cliente final y la que provee del producto: Alianza entre los grandes (corporaciones, campeones nacionales, gobierno) y los pequeños (industria, tecnología).
- **2.** La necesidad de crear referencias sólidas -y el mercado local es el que da el acceso a otros mercados-, con casos de uso demostrables y clientes satisfechos.
- **3.** El impacto que en la competitividad tiene la economía de escala; con demandas débiles, los buenos productos nunca triunfan.
- **4.** El desarrollo de un portfolio de productos y servicios alrededor del primer producto generador para crecer, prolongar y adaptarse a los distintos mercados, clientes y sus cambios.
- **5.** Por último, reconocer lo impredecible que es la tecnología, sus creaciones y destrucciones, y prepararse para ello, a modo de ciclo que nos devuelve al punto 1 (con un poco de suerte trata de repetirlo).

54. Negocio de telefonía de uso público

Concepto	Fue...	Hoy sería...
Cabinas TUP 1988-1994	40.000-62.000	
Ingresos por Cabinas 1988-1994 (mill. pts.)	25.000-64.000	
Incrementos ingresos cabinas 1988-1994	155 %	
Ingresos de TUP de Telefónica (1994)	135.000 mill. ptas.	1.400 mill. euros
ARPU año cabina (España)	1.000.000 ptas.	10.700 euros
Teléfonos Públicos suministrados por AMPER y ELASA (1986-2000)	380.000	
Teléfonos Públicos suministrados en Internacional por Amper y Elasa (1986-2000)	290.000	
TM suministrados (1986-2000)	190.000	
TPI suministrados (1986-2000)	90.000	
TMI suministrados (1986-2000)	95.000	
Ingresos por las ventas de Amper y Elasa en TTPPs (1989 a 2000)	115.000 mill. ptas.	1.160 mill. euros
Ingresos por las ventas internacionales de Amper y Elasa en TTPPs (1989 a 2000)	65.000 mill. ptas.	625 mill. euros
Productividad por empleado y año (400 trabajadores permanentes)	23,9 mill. ptas.	240.000 euros
Revalorización de Elasa (1987 a 1997)	x 25	

Algunos parámetros económicos del negocio de telefonía de uso público de Telefónica y Amper. Estimaciones y elaboraciones del autor.

ANEXO A. Vandalismo en los teléfonos públicos

(Extracto del capítulo 1 del libro del autor “Los teléfonos públicos y sus soluciones de futuro” 1991. Ahciet).

“Como muy bien conocen los técnicos de mantenimiento de las compañías telefónicas, no hay límite a las capacidades de violación, intentos de fraude y robo a las que los teléfonos públicos, especialmente los ubicados en la vía pública, son sometidos. Se han encontrado teléfonos policromados con grafiti, destrozados por golpes de martillo, taladrados, quemados, dinamitados, arrancados de sus soportes y arrojados al mar.

Los puntos de ataque más comunes por vandalismo en los teléfonos públicos son el microteléfono, el disco de marcar y las aperturas de introducción y devolución de monedas. En realidad, el teléfono público, en competencia con otros objetos mobiliarios del paisaje urbano, no ofrece áreas libres de encantos para el vándalo.

El fraude al teléfono público es otro de los fenómenos que parecen acompañarlo inevitablemente. Fraudes los ha habido, hay y habrá de todos los tipos posibles, imaginables o no.

Para los anales de la leyenda o pequeña historia de los teléfonos públicos queda aquel fraude quasi perfecto del cocinero: introducía en el teléfono público próximo a su restaurante discos de hielo en vez de monedas; discos que se esfumaban -licuaban- sin dejar apenas rastro.

Los teléfonos públicos han soportado litros de Cola: se sospechaba que el refresco aflojaba las estrictas galgas pasa-no pasa de los ya desfasados selectores de monedas mecánicos, facilitando la sustitución de las monedas por cualquier cosa. También el agua ha sido utilizada, dirigida a presión con destreza por medio de jeringuilla, para intentar anular los circuitos detectores de impulsos de cómputo o responsables del cobro y así hablar gratis.

Si el lector se encuentra con una moneda dotada de una peculiar perforación cerca del borde, no lo dude: alguno de sus anteriores dueños la utilizó, atada a un hilo, para intentar defraudar los teléfonos públicos.

La especialidad en monedas no acaba allí. Se complementan monedas de pequeño tamaño con aros metálicos o alambres, y milagrosamente se revalúan un 500 %. Se troquelan o tornean discos metálicos para hacerlos pasar por monedas de curso legal.

Pacíficos ancianos que ocupan sus muchas horas de ocio con paseos han sido declarados sospechosos de complementar sus, a buen seguro, injustas (por lo escasas) pensiones de retiro con las monedas nunca devueltas por el teléfono a su usuario legítimo. ¿Cómo?, bloqueando las ranuras de introducción de monedas, los botones de devolución y los cajetines de monedas con algodón, chicle, esponjas y mondadientes.

Los teléfonos de monedas se llevan la palma en los ataques fraudulentos frente a los de tarjetas. Esto puede deberse a su mayor difusión, facilidad y beneficios obtenidos (dinero). También a que, en buena medida, los fraudes a los teléfonos públicos son heredados de otros sectores como el de las máquinas recreativas.

Aunque la lista es menor, el fraude a la tarjeta también es realidad. Se sospecha que los delincuentes especialistas en robo de tarjetas de crédito puedan utilizar los teléfonos públicos con servicio de estas tarjetas, no tanto para realizar llamadas gratis, lo que no forma parte de su proceso de negocio, como para comprobar si la tarjeta sigue fresca o por el contrario ha entrado en lista negra.

Se conocen casos de fraude a las tarjetas prepago. Soldados y presos -de nuevo personas con mucho tiempo libre- cortando y pegando pacientemente tarjetas consumidas para ser reutilizadas.

Una modalidad de fraude, más dañina que efectiva, que ha atacado a los teléfonos públicos consiste en aplicarle descargas eléctricas utilizando un, en principio, inofensivo encendedor piezoeléctrico de cocina. Las descargas, inducidas en los circuitos del aparato, podían dejar fuera de control al mismo, permitiendo la conversación gratuita. También se llevaban por delante los delicados circuitos integrados de alta impedancia de entrada.

Entre los fraudes refinados estuvo el de conectar eléctricamente la carcasa metálica del teléfono público con algún punto accesible de su interior; por ejemplo, la cápsula microfónica. Resultado: posibilidad de hablar gratis. En otros casos, el método ha consistido en la derivación de la línea telefónica de la cabina pública hacia un teléfono convencional.

Si el fenómeno del vandalismo no proporciona retornos materiales a sus autores y el fraude lo hace en pequeña escala, el robo a los teléfonos públicos puede reportar pingües beneficios a los criminales que se especializan en esta faceta de delincuencia.

Una vez encontrados por los delincuentes los puntos débiles de vulneración del aparato, el riesgo de robo a gran escala es mayor. Los métodos de robo y, por tanto, las partes a cuidar en los teléfonos públicos son el apalancamiento del compartimento de dinero, el robo y la falsificación de llaves, el taladrado del blindaje protector y el desmontaje del teléfono completo.

El binomio vandalismo-protecciones marca el duelo de relaciones entre suministradores de teléfonos públicos y operadores por un lado y la marginalidad de la calle por el otro.”

ANEXO B. El teléfono público multimedio

(Extracto del capítulo 5 del libro del autor “Los teléfonos públicos y sus soluciones de futuro” 1991. Ahciet).

Introducción. Para la introducción con cierto detalle de los conceptos aplicables a un moderno teléfono público, introduciremos el término teléfono público multimedio. Podríamos definir a éste como un teléfono público previo pago, cuya composición y prestaciones corresponderían a las tendencias tecnológicas más avanzadas.

Su concepción sería modular, tanto en lo que respecta a los medios de pago como a las soluciones mecánicas. Dispondría de tres tipos de solución mecánica: interiores, semiprotegida y exteriores, así como tres modalidades de medios de pago: multimonedada, multitarjeta y multimedio (multitarjeta más multimonedada).

Medios de pago. En la modalidad de pago multimedio se admitirían todas las monedas de curso legal del país de aplicación compatibles con el uso telefónico. Este punto, de rango muy variable, podría verse situado entre un mínimo de 8 monedas y un máximo de 15.

El sistema de monedas incluirá un validador completamente electrónico y programable, apto para aceptar sin modificaciones mecánicas la práctica totalidad de los tipos de monedas en circulación. La ranura de introducción de las monedas sería única. Además, constará de un almacén intermedio de acceso independiente, con capacidad entre 5 y 10 monedas. El cobro de cualquier moneda del almacén y la devolución de las mismas estará únicamente condicionado por las decisiones al respecto del propio teléfono.

El almacén intermedio será universal, dentro de los límites dimensionales razonables respecto a los distintos tipos de monedas a alojar.

La utilización de monedas deberá poder complementarse o sustituirse con la de fichas. La única distinción entre monedas y fichas es en razón de que las primeras constituyen un medio de pago sin restricciones dentro de su ámbito legal, mientras que las fichas únicamente pueden utilizarse como medio de pago en el servicio telefónico de uso público. No hay diferencias técnicas en cuanto a tratamiento por el teléfono, por lo que hablar de monedas o fichas será equivalente.

En la modalidad de pago con tarjetas, el teléfono admitirá tarjetas prepago de al menos una de las tecnologías dominantes (magnética, holográfica o chip) y tarjetas de crédito/débito. Todas las tarjetas deberán ser introducidas por una ranura única. Preferiblemente, las tarjetas aceptadas por el teléfono público serán conforme a los estándares ISO existentes para cada tipo de tecnología. Sin embargo, los estándares ISO no cubren todos los aspectos requeridos a una tarjeta prepago, por lo que necesariamente existirán aspectos que trascenderán a las normas.

Versiones mecánicas. Las versiones mecánicas para instalación en exteriores, sin vigilancia alguna, incorporarán severas medidas antivandalismo, antifraude y antirrobo. Los compartimentos de monedas y del resto del equipo vendrán claramente diferenciados con evidente reforzamiento del primero. Cuando el teléfono no esté configurado para pago con monedas, no será necesario incluir el compartimento de hucha en aras a la modularidad del equipo.

Las versiones mecánicas para lugares semivigilados incorporarán soluciones de robustez antifraude y antirrobo no tan sofisticadas o costosas como las versiones más protegidas, aunque sí suficientes para prevenir este aspecto.

Las versiones mecánicas de interior utilizarán, por lo general, carcasas de plástico de alta resistencia en virtud de su menor coste y prestaciones suficientes para la protección frente al uso en condiciones duras.

Ventajas operativas. Cara al **usuario**, el teléfono multimedia se caracterizará, además de la facilidad que comporta la posibilidad de utilizar diferentes medios de pago, por:

- Utilización guiada por mensajes sencillos en visualizador alfanumérico. El usuario podrá seleccionar la presentación de mensajes en varios idiomas (del orden de cuatro).
- Posibilidad de realizar llamadas automáticas salientes de todo tipo: locales, de larga distancia, internacionales, a servicios especiales tasados o no. Asimismo, poseerá la facultad de realizar llamadas salientes de servicio manual por medio de operadora.
- Posibilidad de aceptar llamadas entrantes o de no aceptarlas, según la configuración y condiciones de explotación decididas para el equipo.
- Posibilidad de ajustar el nivel de audición del usuario para acomodarlo a sus características fisiológicas. Asimismo, el auricular del microteléfono será del tipo compatible con los requisitos de los dispositivos de ayuda a las personas con audición disminuida.
- El teléfono multimedia ofrecerá la posibilidad de continuar con una nueva llamada manteniendo el crédito remanente no consumido en la comunicación anterior, sin necesidad de introducir nuevo medio de pago.
- Posibilidad de realizar llamadas con marcación directa (*hot line*) a números preprogramados correspondientes a abonados prestatarios de un servicio. Estos números podrán ser o no del tipo tasado.
- Función de repetición de la última cifra marcada.
- Función de paso a marcación en multifrecuencia en el caso de configuración en marcación decimal. Esta función es de utilidad para la comunicación interactiva en servicios de telecomunicación de valor añadido.

Cara al **operador telefónico**, el teléfono público multimedia debería presentar las siguientes facilidades de explotación:

- Conexión a cualquier tipo de líneas telefónicas con cierta independencia de los sistemas de conmutación (centrales electromecánicas, semielectrónicas, digitales con métodos de marcación decádica o multifrecuencia).
- Tarifación en base a impulsos de cómputo o autotarificación. En caso de recepción de impulsos de cómputo estará preparado para detectar señales de 12 kHz/16 kHz o 50 Hz. En caso de autotarificación el teléfono aplicará tarifas según criterios de análisis de marcación y calendario.
- Configuración de los parámetros del teléfono en local, mediante elementos de interacción con el usuario como teclado y visualizador. Asimismo, en local por reemplazo de memoria de parámetros o transferencia, mediante enlace de comunicaciones con dispositivo externo. Por último, configuración en remoto mediante el sistema de gestión.
- Envío de datos de recaudación de medios de pago al sistema de gestión. En particular, para el medio de pago monedas, envío de mensajes de operación de reemplazo de hucha, hucha llena y hucha próxima a llenarse; estos dos últimos mensajes interpretados como mensajes de alarma.
- Intercambio de mensajes con el sistema de medios de pago para las solicitudes de autorización y facturaciones de las llamadas con cargo a tarjeta de crédito o débito.
- Envío de informaciones de tráfico y cobros al sistema de gestión para elaboración de resultados de explotación de la planta de teléfonos públicos.
- Explotación del teléfono por el operador telefónico o delegación de éste en titulares privados contemplando las diferencias operativas, si las hay, entre ambos modos, los parámetros que el titular de la línea puede gestionar y los mecanismos de facturación.

Las facilidades de mantenimiento exigibles al teléfono público multimedia se resumirían en:

- Concepción modular del equipo, de manera que se identifiquen y sustituyan con facilidad los subconjuntos y componentes.

- Rutina de autocomprobación para verificar automáticamente el funcionamiento de los módulos del teléfono. Envío de alarmas al sistema de gestión cuando el resultado de la autocomprobación concluya en detección de anomalías. Dependiendo de la categoría de la alarma, ésta se puede enviar en el momento de detectarse con prioridad sobre la llamada en curso si la hay o al final de ésta.

- Programas de verificación en local del funcionamiento de los principales módulos. Realización de llamadas de servicio por el técnico de mantenimiento. Acceso a registros de tráfico, recaudación y contadores de alarma.

El teléfono público multimedia debería operar en todo momento sin necesidad de fuentes de energía distintas a la de la propia línea telefónica. Esto exige un consumo muy reducido de los distintos módulos implicados, en especial de los mecanismos de los medios de pago en el aparato y la dotación de reservas de energía en forma de condensadores o baterías que se cargan en los periodos de no utilización del teléfono, cuando éste se encuentra en situación de colgado, o durante la llamada. Una solución para este tipo de necesidad requeriría, por ejemplo, drenar una pequeña corriente de la línea telefónica continuamente.”

ANEXO C. Los sistemas y equipos de red en el sistema de teléfonos público

(Extracto del capítulo 6 del libro del autor “Los teléfonos públicos y sus soluciones de futuro” 1991. Ahciet).

El sistema de gestión de teléfonos públicos. El sistema de gestión es el elemento que permite programar, supervisar y controlar, principalmente, los teléfonos multimedia del sistema de teléfonos públicos. Permite, además, obtener información estadística de los datos contenidos en su base de datos con objeto de conocer el estado de la planta de aparatos, su composición, calidad de servicio y fiabilidad de los terminales.

Una de las características principales del sistema de gestión deberá ser su capacidad de adaptarse a la evolución de la red de teléfonos públicos, así como su flexibilidad en las comunicaciones tanto con los propios teléfonos como con otros ordenadores para el intercambio de información.

Composición. El sistema de gestión estará constituido, de manera general, por los siguientes elementos:

- Unidad frontal de comunicaciones.
- Ordenador central.

Comunicaciones. En los casos más numerosos, las comunicaciones del sistema de gestión con los equipos que controla serán por la red telefónica conmutada, con posible utilización de tramos de las redes públicas de datos.

Procedimientos de comunicaciones. En los procedimientos de comunicaciones se definirán:

- Características del nivel físico: modulación, velocidad de transmisión, tipo de transmisión (síncrona o asíncrona), formato.

- Características del nivel de enlace: mensajes o bloques, procedimientos de control del nivel de enlace, detección y corrección de errores.

- Características de los mensajes intercambiados entre equipos y sistema de gestión.

Funcionalidad de las comunicaciones. Los teléfonos públicos deberían ponerse en comunicación con su sistema de gestión en los siguientes supuestos:

- El teléfono detecta una alarma.

- Se efectúa una recaudación de dinero.
- El teléfono envía las informaciones estadísticas diarias.
- El teléfono se ha instalado.
- El teléfono fue reparado.
- Se pide reconfigurar al teléfono.
- Se da de baja (desconexión) al teléfono.

Cada uno de los supuestos anteriores originará uno o varios **mensajes**, que describimos a continuación.

Mensaje de **alarma**. El teléfono enviará los mensajes de alarma en situación de colgado, tras detectar la alarma en el curso de su utilización o por su propio despertar.

Mensaje de **recaudación**. El teléfono enviará este mensaje al finalizar el proceso de recaudación de dinero, consistente en la apertura del recinto de la hucha, extracción de la misma y cierre.

Mensaje de **informaciones estadísticas**. El teléfono enviará las informaciones periódicas (por ejemplo, con periodicidad diaria o “rutina diaria”) en situación de reposo cuando, por su propio despertar, el aparato reconozca que se encuentra dentro del periodo horario en el que se puede enviar este mensaje. Normalmente, el periodo horario mencionado se encajará dentro de la franja horaria de mínimo tráfico en la red y mínima utilización del teléfono público.

Mensajes de **inicialización, baja y reparación**. Estos mensajes se enviarían dentro del programa de mantenimiento a iniciativa del técnico de servicio. Se distinguirían el mensaje de inicialización, en el proceso de alta del teléfono público; el mensaje de baja, en la desconexión del aparato, y el mensaje de reparación.

Mensaje de **petición de parámetros**. Este mensaje se enviaría al reconocer el teléfono un fallo en el contenido de los parámetros o al solicitarse desde el equipo una reconfiguración específica del mismo.

Funcionamiento. El funcionamiento del sistema de gestión se podrá realizar a través de un programa de aplicación organizado, en su interacción con los usuarios, por medio de un sistema de menús de forma arborescente que permita un manejo rápido y eficaz del ordenador, permitiendo al operador realizar todas sus tareas sin necesidad de precisar conocimientos profundos de informática.

Se incluirán además procedimientos de seguridad del sistema tales como:

- Restringir el acceso de un terminal a determinadas funciones.
- Controlar la identidad de los usuarios.
- Controlar la categoría del usuario.

La descripción del funcionamiento del sistema de gestión se abordará en dos áreas:

1. Administración propia del ordenador central, con funciones tales como:

- Ajuste de hora.
- Cambio de hora en planta: de invierno a verano y viceversa.
- Copias de seguridad: de bases de datos, configuración, formateo de unidades de memoria

masiva.

- Arranque y parada de tareas de gestión y del ordenador.
- Gestión de usuarios (altas, bajas, jerarquía, listados).
- Colas de impresión.
- Utilidades.

2. Menú principal de mantenimiento de funciones tales como:

- Mantenimiento de planta: altas, bajas, modificación y visualización.

- Tablas de parámetros.
- Gestión de planta: averías, recaudaciones, tráfico, informes estadísticos.
- Utilidades: borrado de ficheros, listado de incidencias del sistema, listado de incidencias de la unidad de comunicaciones, etc.
- Mantenimiento de parámetros de recaudación: modificar, anular, forzar envío, etc.
- Gestión de listados.

De modo general, la funcionalidad del sistema de gestión se compondría de:

1. Preparación de la configuración de los equipos (principalmente, teléfonos públicos) controlados por el sistema de gestión. Organización adecuada de los parámetros de configuración inicial a estos equipos.

2. Transferencia de los parámetros de configuración inicial a los teléfonos públicos. Carga y lectura de los parámetros en los aparatos.

3. Funciones de aplicación, tanto de mantenimiento como de gestión.

3.A. Funciones de mantenimiento:

• Rutina diaria de los teléfonos públicos. El sistema de gestión constatará periódicamente (diariamente) el correcto funcionamiento de todos y cada uno de los equipos conectados a él.

• Alarmas generadas por los equipos controlados. Cada vez que un equipo detecte una condición de alarma, generará una llamada al sistema de gestión a quien comunicará la causa de la alarma. Estas alarmas serán convenientemente filtradas y almacenadas, generándose igualmente un boletín de aviso de avería por impresora.

• Reparación de averías. Cada vez que el teléfono sea reparado el sistema de gestión recibirá los códigos de reparación. La avería registrada por el sistema dejará de estar pendiente de reparación.

3.B. Funciones de gestión:

• Recaudación de los de los teléfonos públicos. El sistema de gestión mantendrá un registro actualizado de los aparatos con alarma de hucha llena, así como el número de las monedas recaudadas y sus tipos.

• Informes de tráfico. Con el informe de rutina diaria el sistema de gestión podrá proporcionar información sobre el tráfico cursado por los equipos.

• Estadística de averías. Se dispondrá de un historial actualizado de las averías ocurridas en cada equipo, grupo de aparatos, planta total, etc.

4. Informes para facturación

Nos referiremos a las **funciones de aplicación y de gestión** con mayor detalle.

Funciones de aplicación

Alta en la base de datos. Para el funcionamiento habitual del sistema de gestión, deberán estar creadas las bases de datos correspondientes a los equipos controlados y las tablas de parámetros asociadas a cada uno de esos terminales.

Los datos y parámetros asociados a cada teléfono público, que aparecerán en el menú de alta podrían ser los siguientes:

• Código identificativo del aparato. Consistirá en un conjunto de dígitos o caracteres que identificarán de manera inequívoca al terminal. El código estará convenientemente dotado de un dígito o carácter de control para evitar altas con números erróneos.

• Código identificativo del punto de conexión a la central telefónica.

• Código indicativo del tipo de explotación del teléfono (por ejemplo, explotación directa por el operador o delegada al titular de la línea telefónica).

- Código de apertura del recinto de la hucha. Este campo podrá estar restringido en su acceso, y únicamente sería manejado por los responsables de recaudación.
- Código de apertura del recinto superior del teléfono.
- Central telefónica a la que el teléfono público está conectado, con indicación del tipo de sistema.
- Marcación. Tipo de marcación del teléfono (decádica o multifrecuencia).
- Tarificación. Modalidad de tarificación del teléfono: teletarificación (especificando cómputo de 12, 16 kHz o 50 Hz) o autotarificación (cambio de polaridad).
- Configuración del teléfono. Indicará las características de protección del aparato y la configuración realizada respecto a los medios de pago.
- Emplazamiento del teléfono. Indicando la dirección y el tipo de local o vía pública.
- Zona. Se detallará la zona o territorio específico a los efectos de actuación de servicio en campo.
- Datos de la red de distribución. Se consignarán aquí las informaciones que el operador vea necesarias para la identificación de los trayectos de la línea telefónica, desde la central a la cabina.
- Tablas de parámetros asociados. Se identificarían las tablas de parámetros asociados al teléfono.

Baja de la base de datos. Para dar de baja a un equipo en particular, se reseñará en el menú de baja el código identificativo del mismo, incluyendo el código de seguridad. La operación requerirá la confirmación expresa.

La baja del equipo no tendría por qué significar la pérdida de las informaciones asociadas al equipo.

Teleprogramación de parámetros. Los parámetros programables serán los contemplados en el teléfono público, utilizando por ejemplo la misma relación proporcionada en la descripción del teléfono multimedia. Los parámetros y contenidos concretos que afectan a cada equipo vendrán agrupados en tablas de parámetros.

Recepción de alarmas. El sistema de gestión estará preparado para recibir y tratar mensajes de alarma de todos los terminales que estén asignados a él y dados de alta.

El sistema filtrará las alarmas del mismo tipo enviadas más de una vez, antes de que se confirme la reparación, con objeto de no repetir los avisos de averías.

Los mensajes de alarmas, una vez notificados, serán almacenados para crear registros de históricos de averías.

Las alarmas recibidas serán, por ejemplo, las definidas para el teléfono público multimedia. Se podrán agrupar estas alarmas en clases para una mejor observación estadística.

Recepción de reparaciones y bajas. Cuando un terminal sea reparado, se enviará al término de la actuación, un mensaje de reparación con la identificación de las averías reparadas. Cuando el sistema de gestión reciba un mensaje de reparación, considerará anulado el aviso de avería correspondiente a la alarma que originó la actuación de reparación.

Cuando se decida el desmontaje o la desconexión del teléfono, sea por razones de mantenimiento o por cuestiones operativas, el sistema recibirá el mensaje correspondiente con la información estadística pendiente.

Recepción de rutinas diarias. El sistema registrará periódicamente, por ejemplo diariamente, los datos de tráfico y recaudación del teléfono público. La relación de estas informaciones corresponderá, por ejemplo, con la descrita para el teléfono público multimedia.

La ausencia del mensaje de rutina diaria debe ser considerada por el sistema como aviso de avería y, por tanto, generar la información correspondiente.

Los datos contenidos en el mensaje podrán ser analizados por el sistema de manera que:

- Las informaciones de recaudación sean dirigidos a los responsables de esta actividad.
- Se calcule, a partir de las informaciones de monedas cobradas, el nivel de llenado de la hucha.
- Se establezcan controles entre las cantidades cobradas y el tráfico cursado para determinar si hay sospechas de fraude o malfuncionamiento del teléfono que no haya sido posible detectar por otros procedimientos.

• Separar los datos de facturación para su tramitación por los sistemas de facturación del operador y por el sistema de medios de pago para las comunicaciones con tarjetas de crédito o débito.

Recepción de recaudaciones. Cada vez que se extraiga la hucha de un teléfono con explotación directa por el operador se recibirá en el sistema un mensaje de recaudación. El sistema calculará la recaudación total, sumando las monedas presentes en la hucha y lo acumulará en el registro de estadísticas correspondiente.

Recepción de avisos de averías comunicadas por usuarios. Adicionalmente a los avisos de avería consecuencia de las alarmas emitidas automáticamente por el teléfono, el sistema admitirá la entrada de avisos de averías en teléfonos públicos comunicadas directamente por usuarios al servicio de información de averías de la compañía telefónica.

Funciones de gestión. El sistema de gestión podrá configurarse como el elemento único en la gestión del servicio técnico y los resultados de la explotación.

En la estructuración de las funciones de gestión distinguiremos las opciones de mantenimiento de planta, tablas de parámetros y gestión de planta.

Mantenimiento de planta. Al elegir esta opción, el sistema presentará un menú que permita seleccionar el elemento de planta para contemplar su alta, baja modificación o visualización.

Cuando sea necesario dar de alta a un elemento nuevo de la planta, el sistema requerirá la introducción de todos los campos especificados en el menú de alta.

Se podrá generar un boletín escrito de alta de cada elemento de la planta donde se indique la fecha y hora de la actuación así como de todos los datos informativos y tablas de parámetros asociados. Las modificaciones requerirán la presentación en pantalla de los mismos parámetros de la pantalla de altas, posibilitando la modificación individual de cada uno de los campos con excepción del código identificativo del elemento.

El menú de baja sólo requerirá la introducción del código identificativo del elemento, con exigencia de confirmación explícita.

La opción de visualizaciones permitirá consultar la situación de un elemento en planta, con indicación de todos los datos asociados y su situación de actividad.

Tablas de parámetros. Los teléfonos públicos manejarán sus parámetros programables agrupados en varias tablas. Una posible agrupación con resultado de tablas sería: medios de pago, tarificación, recaudación, telefónicos y antifraude.

La modificación de un parámetro en una de las tablas asociadas a un equipo, conllevaría la necesidad de modificar este parámetro en el elemento de planta correspondiente, utilizando los mecanismos automáticos de teleprogramación previstos en el sistema. El sistema comunicará la imposibilidad de transferir la información de modificación de parámetros al equipo si esto se diera.

El sistema debe prever un número suficientemente amplio de tablas de parámetros distintas para acoger los casos posibles de particularización en las configuraciones de los elementos.

Gestión de planta. Al elegir la opción de gestión de planta, el sistema presentará un menú con las opciones siguientes:

- Inventario de planta.
- Gestión de averías.
- Gestión de recaudaciones.
- Informes de tráfico.
- Informes de disponibilidad y grado de servicio.

Inventario de planta. El sistema será capaz de generar listados en pantalla e impresora de los elementos de planta contemplados ordenados según criterios. Por ejemplo:

- Por área geográfica.
- Por zona de servicio.
- Por localidades.
- Por centrales telefónicas

Los listados incluirán los campos más relevantes del menú de alta de cada elemento.

Gestión de averías. El sistema podrá generar boletines de aviso de averías por estas causas:

- Recepción de un mensaje de alarma desde el teléfono.
- Introducción manual por el operador
- Comunicaciones del servicio general de averías de la compañía telefónica.
- Generadas por el propio sistema (ausencia de comunicación periódica con el teléfono, por ejemplo).

La opción de gestión de averías ofrecerá un menú con las posibilidades siguientes:

- Mantenimiento.
- Revisiones.
- Actuaciones con averías pendientes.
- Introducción de boletines de averías.
- Reparaciones.
- Listados.

En la opción de **mantenimiento**, el operador, normalmente el despachador de averías, accederá a las informaciones de avisos de averías pendientes clasificadas por zonas de mantenimiento. Por cada aviso registrado se presentará el código identificativo del equipo, la dirección, la fecha y hora de la recepción de la alarma y el tipo de alarma recibida.

Cuando la avería sea reparada desaparecerá automáticamente de la relación.

En la opción de **revisiones**, se recogerán las alarmas generadas por el propio sistema ante la ausencia de comunicación periódica con los elementos, así como por ejemplo aquellas actuaciones que es preciso realizar en los elementos, aun cuando los mismos estén en funcionamiento.

Con la opción de **averías pendientes** se podrá llevar un control de aquellas averías que no conciernen específicamente al terminal, por haberse ya realizado la actuación, sino a otras áreas de servicio del operador telefónico.

Con la opción de **introducción de boletines de avería**, el sistema permitirá la generación de avisos de averías por otros medios que los automáticos. El sistema ofrecerá la posibilidad de que el operador o despachador introduzca el identificativo del equipo y el código de avería, de manera que sean tratadas las averías como el resto dentro del ciclo de operaciones.

Con la opción de **reparaciones**, el sistema permitirá la introducción de códigos de reparación cuando éstos no hubieran sido introducidos desde el elemento afectado.

Con la opción de **listados** se podrán obtener relaciones por pantalla e impresora de las averías pendientes y de las actuaciones de reparación.

El sistema dispondrá de un historial de averías y reparaciones de cada equipo en situación de alta en el sistema. Esta información podrá ser listada en resúmenes de averías:

- Últimas actuaciones en un aparato.
- Informe acumulado de averías por aparato, grupo o totalidad de la planta.
- Relaciones de averías reiteradas.

Gestión de recaudaciones. El sistema recibirá informaciones de recaudación por medio de los mensajes de recaudación de dinero (hucha) y de rutina diaria.

En base a esas informaciones, el sistema deberá mantener un registro actualizado de los aparatos que enviaron alarma de hucha llena, con indicación de si están todavía en esa situación y del tiempo permanecido.

Asimismo, el sistema contabilizará las monedas cobradas para control del conteo de recaudación de huchas, por parte de los responsables de recaudaciones. Otro tanto hará respecto a los datos de recaudación por tarjetas prepago y tarjetas de crédito o débito.

Si el teléfono no es explotado directamente por el terminal, el sistema hará las operaciones necesarias para la facturación del servicio al titular de la línea telefónica.

Los informes de recaudaciones serán facilitados por el sistema de manera que se puedan agrupar los contenidos por las distintas áreas de responsabilidad de la explotación.

El sistema calculará el importe total recaudado diariamente por el aparato y lo almacenará a los efectos de historial.

Informes de tráfico. Las rutinas diarias enviadas por los aparatos controlados por el sistema, además de permitir la detección de anomalías no averiguables por otros procedimientos, informarán del tráfico cursado. Para que esta tarea pueda realizarse efectivamente es necesario, sin embargo, que los teléfonos tarifiquen según la recepción de impulsos de cómputo. El sistema de gestión almacenará los datos recibidos diarios para su posible consulta.

Las informaciones que el sistema manejaría en esta opción serían las siguientes:

- Impulsos de cómputo recibidos por cada tipo de llamadas.
- Duración de las llamadas, según tipos.
- Número de llamadas realizadas por cada tipo.
- Impulsos de cómputo para cada medio de pago.
- Importes cobrados en las llamadas salientes para cada medio de pago.
- Número de llamadas realizadas por cada medio de pago.
- Tipo y número de tarjetas prepago consumidas.

La opción permitirá la emisión de informes de tráfico de los datos anteriores ordenados convenientemente por zonas de responsabilidad.

Informes de disponibilidad y grado de servicio. El concepto de disponibilidad para el teléfono público puede definirse como la posibilidad del aparato de establecer correctamente llamadas tasadas con alguno de los medios de pago admitidos por el terminal.

Para el sistema de gestión el tiempo de indisponibilidad empezará a contar desde que reciba una alarma del aparato indicativa de la imposibilidad de realizar llamadas o de tasarlas adecuadamente (fallan tanto el sistema de monedas como el de tarjetas). También contará a estos efectos la notificación manual de avería general comunicada al servicio de averías. El tiempo de indisponibilidad se computará hasta la recepción del código de reparación satisfactoria.

Concepto asociado al de la **disponibilidad** que el sistema facilitaría es el grado de servicio que se ofrece para cada medio de pago de los que disponga el teléfono en cuestión.

El grado de servicio, expresado en porcentaje, podrá calcularse con la siguiente expresión:

$$\text{Grado de servicio} = 100 - \frac{\text{Horas de averías} \times 100}{\text{Horas totales}}$$

“Horas de averías” se refiere a la suma de las horas en las que el equipo ha estado en situación de indisponibilidad.

Horas totales = Planta instalada x 24 horas x nº de días (p.e., del mes).

El sistema permitirá obtener diversos índices, referidos a toda la planta o a una zona de servicio determinada y en un periodo también determinado, como son:

- Número de avisos de averías por 100 aparatos y mes.
- Número de averías reales por 100 aparatos y mes.
- Tiempo total en avería en horas.
- Tiempo medio de avería.
- Duración media de avisos de averías en aparato.
- Duración media de avisos de averías en recinto de hucha.
- Duración media de avisos de averías en repartidor de central.
- Duración media de avisos de averías en equipo de central.
- Duración media de avisos de averías en red.
- Avisos de averías con duración inferior a 24 horas (A).
- Avisos de averías con duración comprendida entre 24 y 48 horas (B).
- Avisos de averías con duración comprendida entre 48 y 72 horas (C).
- Avisos de averías con duración superior a 72 horas (D).
- Porcentaje de averías demoradas, $E = (B+C+D) / (A+B+C+D) \times 100$.
- Averías reiteradas, identificando los aparatos según el número de avisos, en orden creciente, al mes.

Modificación de parámetros. Todos los parámetros susceptibles de ser teleprogramados podrán ser modificados en cualquier momento. Para ello se establecerán los mecanismos que permitan su envío, desde el sistema, hasta los aparatos.

Cuando el operador del sistema desee modificar un parámetro, deberá acceder a la tabla de parámetros correspondientes. Una vez introducida la modificación, el sistema pedirá la fecha de validez a partir de la cual el cambio de parámetros debe estar vigente.

El sistema contará con procedimientos internos para asegurarse de que todos los equipos que comparten la tabla modificada, reciban los nuevos parámetros.

Cuando se dé el caso de equipos activos a los que es imposible transferir los nuevos valores, pasado un tiempo desde la fecha de entrada en vigor, se generará alarma indicando esta incidencia.”

**El Camino de la Tecnología
Española hacia el Cielo Único
Europeo. 1986-2020**

Rafael Gallego

1. INTRODUCCIÓN

Se puede afirmar sin ninguna duda que la tecnología española está jugando un papel muy relevante en el largo camino hacia la construcción del llamado **Cielo Único Europeo** (SES). Son muchos los factores que han contribuido a ello, de los cuales intentamos describir en este trabajo los que consideramos más relevantes. Primeramente, se debe afirmar que la continuidad en el esfuerzo a lo largo de muchos años por todas las partes interesadas ha sido clave para ello. Si nos centramos en el periodo que transcurre desde mediados de los años 80 del pasado siglo hasta el año 2020, vemos que se ha avanzado de forma continua, alcanzando una posición muy relevante en Europa desde mediados de los años 90.

La tecnología desarrollada en España ha sido por supuesto un factor esencial para poder alcanzar esta posición. La Administración lanzó el reto, y las empresas -Indra, principalmente- lo aceptaron. El resultado está a la vista de todos.

Al éxito tecnológico ha contribuido también en gran medida la Universidad, principalmente la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, pero también otras Escuelas y Universidades. La participación de la Universidad tiene una dimensión doble: realiza trabajos de I+D en diferentes áreas y la formación de las sucesivas generaciones de ingenieros que en número de varios miles han participado a lo largo de estos 35 años.

La Administración Pública ha sido decisiva en este empeño, en sus orígenes y a través de los sucesivos gobiernos. Siempre ha entendido y apoyado a este sector, que ha sido percibido como uno de los pocos de alta tecnología española donde España alcanzaba posiciones de liderazgo. Muy importante ha sido en este empeño el Proveedor de Servicios de Navegación Aérea, ahora Enaire, antes Aena, y antes aún la Dirección General de Aviación Civil. Enaire es un gran protagonista por su esfuerzo continuado, por su clarividencia y por su afán de mantenerse en vanguardia tanto en tecnología como en servicios.

Hay, por supuesto, muchos otros actores y empresas que a lo largo de 35 años han contribuido, desde empresas de ingeniería como Isdefe e Ineco a empresas y operadores de Telecomunicaciones, así como multitud de empresas y organismos públicos y privados.

En este trabajo se repasa este camino, siguiendo un orden cronológico, y por sistemas y equipos, resaltando los hitos clave.

2. El Sistema Sacta (Sistema español de Automatización del Control del Tráfico Aéreo)

El Sistema Sacta puede ser considerado como el núcleo y eje principal de esta historia de éxito. Este sistema de automatización pretendió -y consiguió- dotar a todo el espacio aéreo español de un sistema único, integrado, con los mismos procedimientos operativos y con el mismo *software* en todas las dependencias de control: Centros de Control de Área (Madrid, Barcelona, Sevilla, Baleares, Canarias), Centros de Control de Aproximación y Torres de Control de toda España. La implantación de este sistema daría lugar a la creación del Cielo Único Español.

La ejecución del proyecto se adjudicó en el año 1984 a las empresas españolas Ceselsa e Inisel, que en 1993 se fusionaron formando la actual Indra. Este proyecto, el más ambicioso de Europa en su momento en su ámbito, requirió seis años de desarrollo. A partir de 1990 empezó a desplegarse en toda la geografía nacional, estando plenamente operativo en todas las dependencias desde el año 1994.

Este proyecto incorporó aspectos tecnológicos muy novedosos en su momento que luego fueron

55. Sistema Sacta en Barcelona



adoptados en muchos otros ámbitos. Desde el punto de vista funcional, como el objetivo era crear un cielo único, la clave era que los datos planificados para cada vuelo -el llamado Plan de Vuelo- compartieran la misma información en todo momento en todo el territorio nacional. Ello dio lugar al desarrollo del Sistema de Tratamiento de Planes de Vuelo del Sacta, el más avanzado del mercado en su momento, una de las claves del posterior éxito internacional.

Desde un punto de vista de la tecnología, se tomó la decisión de que el sistema fuera desarrollado en el lenguaje de programación ADA, que estaba dando sus primeros pasos en ese momento. Este lenguaje había sido concebido por el Departamento de Defensa de Estados Unidos para uso en sistemas de misión crítica, proporcionando la máxima fiabilidad y seguridad. El uso de este lenguaje ha sido un rotundo éxito, habiendo confirmado plenamente las expectativas depositadas en el mismo. El Sacta fue pionero en su uso, desoyendo incluso informes en su contra de empresas de ingeniería de USA que consideraban prematuro su uso.

El Sistema Sacta se construyó sobre arquitecturas distribuidas de ordenadores comerciales, dando así otro salto cualitativo respecto de las arquitecturas tradicionales para los sistemas de ATM hasta ese momento, que usaban ordenadores especializados y por tanto no se beneficiaban de la revolución que en ese momento estaba en marcha en el mundo de la computación: los ordenadores comerciales (los “minis” de la época) doblaban su potencia y reducían su precio a la mitad cada dos años.

Ello fue muy importante para posibilitar una evolución continua del sistema Sacta a un coste razonable y sin saltos disruptivos.

Empezaron así las **Fases del Sistema Sacta**:

Fase I. Consistió en el despliegue del sistema Sacta completo en todas las dependencias nacionales, que pasaron a tener un Sistema Unificado de Tratamiento de Planes de Vuelo.

Fase II. Consistió en la extensión de la unificación del Software a las Posiciones de Control, a los centros de Aproximación y a la gestión de los datos de Radar en todas las dependencias Sacta.

Fase III. Actualmente en servicio. Se ha implantado una nueva arquitectura de Red de Centros de Control, independizando técnicamente los Centros de Proceso de Datos (CPD) de las Salas de Operaciones. Históricamente, cada Centro de Control tenía su CPD y su Sala de Operaciones asociada.

Esta Fase ha significado un paso muy importante hacia la futura consecución de los objetivos de Resiliencia y Escalabilidad de la Red, claves para el Cielo Único Europeo.

Fase IV y Fase V. La Fase IV, actualmente en desarrollo, permite un aumento significativo de la capacidad global del sistema y es un primer paso en el uso de herramientas iTEC, comunes con otros países europeos, como se describe a continuación. La fase V está en fase de definición y permitirá la total convergencia Sistema Sacta con el sistema iTEC. Este sistema permitirá implementar en España todos los conceptos del Cielo Único Europeo. Esta será la nueva generación del SACTA para los próximos veinticinco años.

3. EL CIELO ÚNICO EUROPEO (SES)

En los últimos años, el tráfico aéreo de Europa ha sufrido retrasos en los vuelos y ha tenido dificultades para gestionar los incrementos de la demanda. Esta situación demandó una solución a nivel europeo con una perspectiva de largo recorrido.

El principal problema radica en la fragmentación del espacio aéreo europeo. También existe la necesidad de mejorar la coordinación entre todos los usuarios del espacio aéreo -civiles, militares y nuevos usuarios-, aumentar la capacidad y flexibilidad del sistema en su conjunto y poder usar procedimientos operativos más homogéneos, y conseguir sistemas de automatización interoperables.

A comienzos de siglo, la Comisión Europea (CE) se propuso abordar los objetivos de triplicar la capacidad del sistema y reducir a la mitad el coste unitario de los servicios de control y en un 10 % las emisiones, y todo ello -por supuesto- sin comprometer la seguridad. Para ello, es necesario también reestructurar el espacio aéreo y optimizar las rutas de vuelo.

Nació así el **Programa Cielo Único Europeo (SES)**. Esta iniciativa persigue mejorar la gestión del tráfico aéreo de Europa en su conjunto, trasladando competencias a la Unión Europea y generando estructuras supranacionales intermedias. Recientemente, se ha elaborado un estudio en profundidad que define cómo tiene que ser la nueva arquitectura del espacio aéreo europeo y propone un camino para la implementación de las soluciones, llamado *Airspace Architecture Study* (AAS). Una de las actuaciones que se proponen es -haciendo uso de las nuevas tecnologías de IT- desacoplar la provisión de los servicios de control (ATS) de la provisión de servicios de datos (ADSP), que son proporcionados por los centros de proceso de datos. El estudio AAS propone también incrementar progresivamente el nivel de colaboración y de automatización entre los sistemas. Estos deberán ser ciberresilientes y estarán fuertemente interconectados. Esta evolución permitirá que en el mercado de ATM se produzca la separación entre la provisión de los servicios de navegación aérea (ADSP) y la provisión de los servicios de datos ATM (ADSP).

Los nuevos servicios de datos estarán disponibles para sus usuarios, que son los proveedores de los servicios de control. Estos deberán disponer de avanzadas herramientas de control y de automatización para su explotación. Estas herramientas deberán, a su vez, cumplir los estándares europeos que se vayan estableciendo. Se deberá crear como objetivo fundamental una red europea de centros y sistemas que ponga el foco en la **escalabilidad** y la **resiliencia**.

El Programa SES empezó en el año 2007. Un pilar esencial del mismo fue, y sigue siendo, la actividad de I+D e innovación. Para centralizar y canalizar la inversión de los proyectos de I+D se creó la empresa *Sesar Joint Undertaking* (SJU). Esta empresa tuvo como socios fundadores a la Comisión Europea, con el 50 % de los derechos de voto, y a Eurocontrol, con el 25 %. El resto correspondió al resto de los actores en el tráfico aéreo: los proveedores de los servicios de navegación aérea (ANSP),

los aeropuertos, las líneas aéreas y las industrias de sistemas. España participó desde el principio en la SJU con voz y voto en el Consejo, a través de Enaire e Indra.

Gracias a este posicionamiento, la participación de Indra en los proyectos de I+D ha estado desde el principio al primer nivel europeo, liderando muchas áreas clave como son los Centros de Control de Área, los proyectos de Interoperabilidad entre centros, el desarrollo de avanzadas herramientas de automatización y de gestión de la capacidad, la interoperabilidad con aeropuertos, los nuevos sistemas de aterrizaje con ayudas satelitales, etcétera.

El Programa del Cielo Único Europeo es uno de los grandes proyectos de integración a nivel europeo. Combina esfuerzos públicos y privados, y ha conseguido la participación activa de todos los actores involucrados en la aviación. Su implementación es gradual -no es posible un *Big-Bang*-. Las soluciones se van desarrollando y validando a lo largo del tiempo y se van poniendo en operación gradualmente. Muchas de ellas ya están en operación. Se han planificado, en el ámbito de la nueva fase llamada **Sesar 3**, los siguientes objetivos para los años 2025, 2030 y 2035:

• Año 2025

- Implantación a nivel europeo de la funcionalidad *Cross-Border Free-Route* y de la conectividad *Air-Ground* y *Ground-Ground*.

- Reconfiguración del espacio aéreo.

- Establecimiento de un marco para la provisión de servicios de datos y de capacidad bajo demanda.

• Año 2030

- Implementación de Centros Virtuales y reconfiguración del espacio aéreo a gran escala.

- Aumento gradual de los niveles de automatización del control, usando soluciones Sesar validadas.

- Provisión de capacidad bajo demanda a nivel europeo.

- Establecer un modelo de provisión de datos ATM, a nivel europeo.

• Año 2035

- Implementación de operaciones centralizadas.

- Operaciones basadas en la trayectoria.

- Gestión del tráfico orientada a servicios.

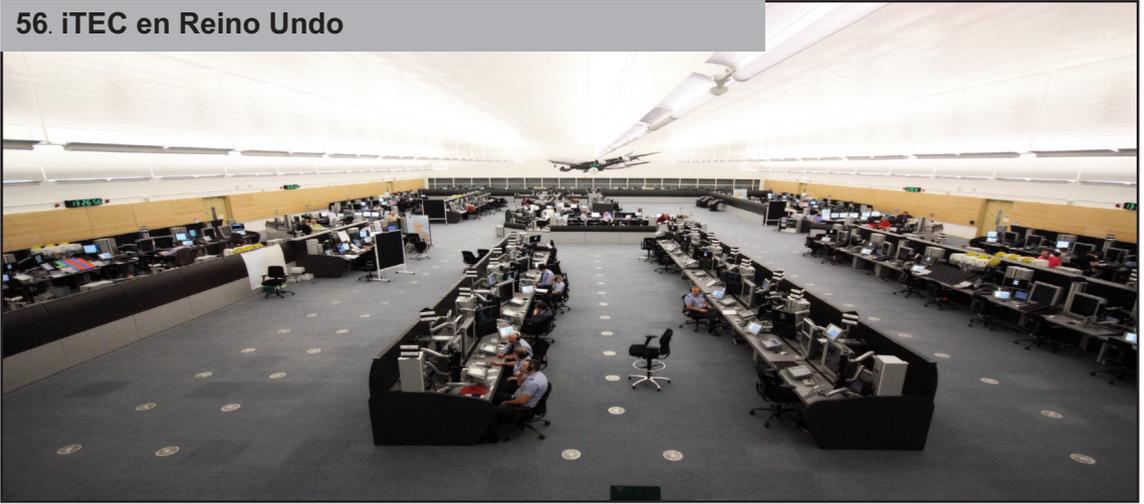
Como conclusión se puede afirmar que la posición de la tecnología española para acometer estos retos es óptima gracias a la experiencia ganada en el programa Sacta, a la participación en Sesar y al liderazgo en el programa iTEC.

4. PROGRAMA iTEC

El mecanismo probablemente más exitoso para ir desplegando soluciones del Cielo Único Europeo en términos prácticos ha sido a través de las alianzas tecnológicas entre ANSP nacionales e industrias de sistemas. Estas alianzas persiguen que los ANSP compartan el desarrollo de sus sistemas nacionales de control de tráfico aéreo, junto con una industria de sistemas que se los desarrolla. De esta manera, van implementando sistemas comunes, a una escala menor que toda Europa, pero mayor que un solo un país, facilitando el camino hacia el objetivo final.

La alianza más importante que se ha formado se llama **iTEC**, que significa *interoperability Through European Collaboration* y que está constituida por siete ANSP y la empresa Indra como socio tecnológico.

56. iTEC en Reino Unido



Los ANSP miembros son:

- Enaire (España).
- DFS (Alemania).
- NATS (Reino Unido).
- LVNL (Países Bajos).
- Avinor (Noruega).
- Pansa (Polonia).
- Oro Navigacija (Lituania).

La alianza se formalizó en el año 2007 por los tres socios fundadores Enaire, DFS y NATS.

El objetivo de esta alianza es desarrollar un sistema de control de tráfico aéreo común que incorpore soluciones desarrolladas en el ámbito de Sesar y que da una respuesta avanzada a los retos del Cielo Único Europeo.

Indra fue nombrado socio tecnológico único de la Alianza y es el desarrollador del sistema común.

Visto en su conjunto, se puede afirmar sin ninguna duda que el Programa iTEC es uno de los retos más importantes de la ingeniería española. Para comprobarlo, no hay más que ver cómo será el mapa de los sistemas de Control de Tráfico Aéreo en Europa dentro de unos pocos años y la participación de Indra en el mismo.

El Programa iTEC, al igual que el Programa Sacta, se está ejecutando por **fases**:

iTEC V1. Comenzó en 2007 y se extendió hasta 2017. Consistió en el desarrollo de un sistema avanzado de control de tráfico aéreo, basado en la gestión por trayectorias para su uso en el espacio aéreo superior (*Upper Airspace*). Su desarrollo fue un éxito y está ya en operación en los centros de control de Prestwick (Reino Unido) y Karlsruhe (Alemania), el mayor de Europa para sobrevuelos.

iTEC V2. Está en la fase final de desarrollo. Extenderá los servicios de control al espacio aéreo inferior (*Lower Airspace*) y entre 2020 y 2026 entrará en servicio, además de en los dos centros anteriores, en los centros de control de Vilnius (Lituania), Munich, Bremen y Langen (Alemania), Amsterdam (Países Bajos), Swanwick (Reino Unido) y Royken, Stavanger y Bodo (Noruega).

iTEC V3. Implementará los conceptos establecidos en el estudio AAS como las nuevas archi-

tecturas de virtualización y desarrollará Centros de Proceso de Datos Escalables y Resilientes. El primer sistema, para el Centro de Control de Poznan (Polonia), ya está en fase de desarrollo. Enaire tiene planificado evolucionar el Sistema Sacta a esta nueva arquitectura iTEC y jugará un papel importante en su implementación. Con posterioridad, el resto de los ANSP de iTEC -y posiblemente otros muchos países- implementarán las nuevas arquitecturas y soluciones iTEC.

5. EL CAMINO DE LOS RADARES SECUNDARIOS

El desarrollo de los radares de tecnología cien por cien española empezó a comienzos de los años 80. La Dirección General de Aviación Civil (DGAC), entonces responsable de los servicios de Navegación Aérea, tomó la decisión de que una empresa española, Ceselsa, desarrollara un radar secundario nacional.

El momento era especialmente interesante, porque en ese momento los microprocesadores, que iban a jugar un papel clave en los diseños electrónicos, estaban comenzando su andadura. Era, pues, el momento oportuno para que una empresa acometiera el diseño de un nuevo radar secundario usando estas tecnologías, en las cuales el *software* iba a ser parte esencial y, por tanto, el resultado tenía que ser un producto muy flexible y versátil.

Ceselsa, que luego formaría parte de Indra, acometió este desarrollo. El producto resultante tenía que entrar en operación lo antes posible. Así fue como nació el **radar IRS-10** cuya primera unidad entró en servicio en el ACC de Sevilla antes de terminar la primera mitad de los años 80. Este radar significó un rotundo éxito por sus prestaciones y su fiabilidad. Nuevas unidades fueron desplegadas inmediatamente después.

El apoyo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) fue muy importante. A principios de los años 90, se planteaba una nueva generación de radares secundarios, los llamados **Radares Monopulso**, que mejoraban mucho la precisión en el cálculo del acimut del avión. Indra y la ETSIT se plantearon colaborar en el desarrollo del nuevo producto. Así se hizo, y en pocos años estos radares fueron una realidad y conformaron la red de radares secundarios de España.

El éxito de estos radares fue tan grande que pronto comenzó su camino de éxito en el mercado

57. Radar secundario monopulso IRS 20 MP

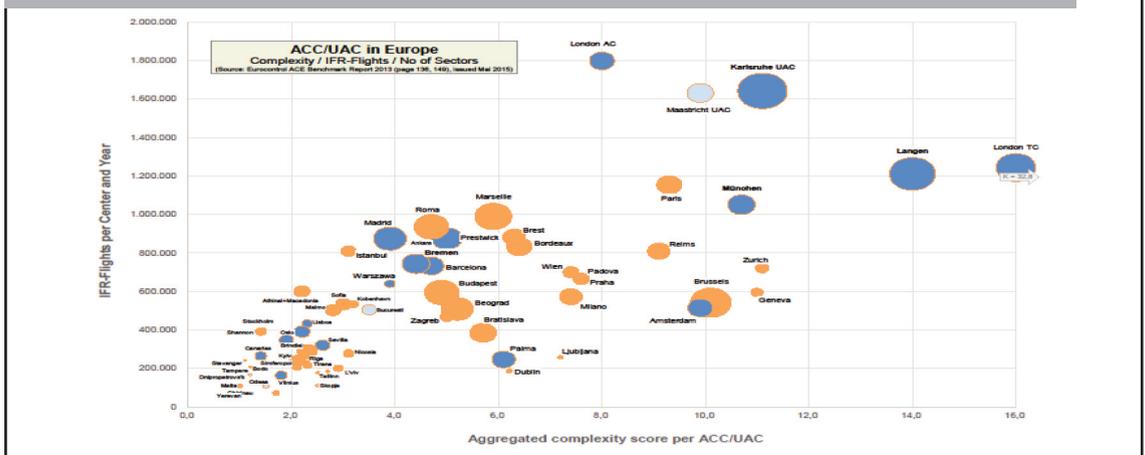


internacional. Países como Polonia, Turquía, China, India, Australia, Indonesia, Marruecos, Túnez, Uruguay, Argentina, Chile, Perú, Ecuador, Centroamérica, Omán y muchos otros tienen hoy radares secundarios de Indra en sus redes.

Pero el camino no termina aquí. En la primera década de los años 2000, el número de radares y de aviones en algunos espacios aéreos era tan grande que había exceso de “interrogaciones” a los aviones. Una nueva generación de radares secundarios, los llamados **Modo S**, o de “interrogación selectiva”, estaba en fase de prototipado. Una vez más, la ETSIT e Indra decidieron acometer un desarrollo de las tecnologías necesarias. Se desarrolló un nuevo transmisor, elemento crítico porque el ciclo de trabajo de transmisión de estos radares era muy superior al de los anteriores radares. La comunicación radar-transpondedor del avión en Modo S incluía un enlace de datos por medio del cual el avión envía mucha más información de vuelo que la tradicional de altitud e identificación.

Indra volvió a ser líder en radares Modo S. Enaire decidió realizar el *upgrading* de todos sus radares monopulso a radares Modo S. Este camino está siendo seguido también por otras administraciones.

58. Centros de control europeos de tecnología Indra (en azul)



6. LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA DEPENDIENTE (ADS)

Los diferentes servicios de control de tráfico aéreo (ATS) deben garantizar la separación autorizada de las aeronaves en cada fase de vuelo, espacio aéreo o en cada caso lo que corresponda. Los sensores tradicionales utilizados que proporcionan la posición del avión son los radares. Estos sensores calculan por sus medios en tierra la posición, con la colaboración de equipos a bordo (radares secundarios) o sin dicha colaboración (radares primarios). En términos generales, a esta vigilancia se le denomina “vigilancia no dependiente”.

Desde hace bastantes años se trabaja en paralelo con otro tipo de vigilancia, denominada “vigilancia dependiente” o ADS por sus siglas en inglés. La idea es muy sencilla, que sea el propio avión el que comunique su posición, conocida por sus propios medios, a los centros de control de tierra. El problema, más que tecnológico, es de seguridad o *safety*: cómo fiarse de la posición que envía el propio avión para proporcionar la separación de las aeronaves. Por tanto, el uso de la vigilancia dependiente ADS debe ser complementado para proporcionar la seguridad requerida.

El sistema ADS se relaciona muchas veces como “vigilancia por satélite”. Eso es así por dos motivos: primero por que el método de posicionamiento utilizado por la aeronave está basado en constelaciones satelitales como GPS o Galileo, segundo, porque la transmisión de la posición a tierra puede hacerse con ayuda de otras constelaciones satelitales que actúan a modo de repetidores, llevando la información a localizaciones muy alejadas del avión, donde se necesita para su explotación.

Existen dos clases de vigilancia dependiente: la denominada *Broadcast* o **ADS-B**, donde la aeronave “radia en *broadcast*” su posición. Esta emisión la captan receptores que estén dentro de su radio de cobertura, que pueden ser estaciones en tierra, repetidores satelitales u otras aeronaves.

La vigilancia ADS-B se utiliza en aéreas oceánicas o continentales, donde no hay cobertura radar. Cada vez más, se instalan receptores en áreas donde sí hay cobertura radar, incluso junto a los radares secundarios, como método complementario o para la mejora de la precisión de los radares.

La otra clase de vigilancia dependiente es la denominada de Contrato o **ADS-C**, mediante la cual se establece “un contrato” entre la aeronave y el centro de control en tierra, que recibe los datos mediante el cual se acuerda la frecuencia de actualización de los mismos. La vigilancia ADS-C se emplea principalmente en los sectores oceánicos de los centros de control con el objetivo de aumentar la capacidad de los mismos.

La industria española Indra siempre ha estado a la vanguardia en el desarrollo e implantación de soluciones ADS. Ya fue así desde los primeros demostradores, auspiciados por Eurocontrol, que se realizaron en los años 80 del siglo pasado (proyecto Prodat/Prosat), donde se probaron con éxito vuelos controlados por ADS entre Reino Unido y España, con prototipos desarrollados por Indra.

Actualmente, Indra realiza nuevos proyectos de digitalización de los radares secundarios, digitalizando todas las etapas del radar desde la RF a la presentación e integrando en el propio radar la información de los sensores ADS-B.

Como conclusión, el sector español de la navegación aérea, Enaire e Indra principalmente, con ayuda de la Universidad y de otros organismos y empresas, va a seguir liderando, sin duda, el segmento de la vigilancia en todas sus modalidades, segmento que es esencial también para cumplir los objetivos del futuro *Digital European Sky*.

7. LOS RADARES PRIMARIOS TRIDIMENSIONALES (PSR-3D)

Mención especial merecen los radares primarios tridimensionales **PSR-3D** en esta historia. Estos sistemas se denominan tridimensionales porque suministran las tres coordenadas espaciales de la aeronave (distancia, acimut y altura), en oposición a los tradicionales bidimensionales PSR-2D, que solo proporcionan dos dimensiones (distancia y acimut).

Históricamente, los radares PSR-3D se utilizan en funciones militares de vigilancia aérea, ya que en control de tráfico aéreo civil, principalmente en áreas de aproximación a aeropuertos, se han utilizado los radares PSR-2D.

A mediados de los años 80, Indra lanzó un programa propio para desarrollar las tecnologías de base de los radares primarios 3D. Este programa, que en principio tuvo el nombre de Gaviota, se realizó con ayuda de las Universidades Politécnicas de Madrid y Barcelona, y fue un rotundo éxito. Se eligieron las últimas tecnologías del momento, que estaban emergiendo: los transmisores y receptores tenían que ser de estado sólido y digitales en todas sus fases. Los procesadores digitales tenían que ser los más avanzados con una arquitectura que permitiera su evolución al mismo ritmo que las sucesivas generaciones de procesadores aparecían en el mercado.

Se eligió la Banda L y se diseñó un radar de haz programable y enteramente controlado por *software*. Se construyó un prototipo y se hicieron pruebas con vuelos reales que alcanzaron una cobertura de 470 Km.

Como se ha dicho, la aplicación principal de este radar era militar. Indra consiguió en los años 90 disponer de un equipo líder en tecnología y puesto en operación: el **radar Lanza**.

A comienzo de los años 2000, a raíz del atentado de las Torres Gemelas en Estados Unidos, se puso de manifiesto que estos radares 3D podrían tener también su sitio en el ámbito civil, porque podrían seguir detectando los aviones aunque estos apagaran el transpondedor de abordaje y, por tanto, quedarían ciegos para los radares secundarios.

Por ese motivo, Indra se propuso el desarrollo de la versión civil del radar Lanza. Para ello, había que suprimir muchas características sólo necesarias en el ámbito militar, a la vez que había que cumplir con los requisitos de disponibilidad, entre otros, requeridos para su uso en control de tráfico aéreo.

Así, al final de la primera década de este siglo, Indra disponía ya de versiones del radar para su uso civil y estaba en condiciones de comercializar el producto para usos civiles. Los operadores de navegación aérea han comenzado ya a demandar este nuevo producto. En algunos casos, contemplan que los radares 3D sean un complemento a los radares 2D y, en otros, los ven como una alternativa.

Actualmente, proliferan los parques eólicos como fuente de energía renovable. Estos parques plantean dificultades para la detección de los aviones a los radares 2D. Se están investigando muchas técnicas para solucionar esto y una de las que se ha revelado como más efectiva es el uso de radares 3D de las características del radar Lanza por la gran versatilidad que tiene para controlar el haz de radiación y evitar de forma muy selectiva la interferencia de los parques eólicos. Indra está ya suministrando con éxito sus radares 3D a operadores de navegación aérea que tienen este requisito. Este es otro ejemplo de cómo están evolucionando los radares para cubrir las necesidades del futuro Cielo Digital Europeo. Aparecen requisitos nuevos, además de los derivados de los parques eólicos, como son la detección de drones y la convivencia con los despliegues de telefonía 5G, entre otros. Indra está en condiciones de mantenerse en vanguardia en este campo.

3. LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE VOZ

Uno de los elementos esenciales del Control de Tráfico Aéreo son las comunicaciones orales entre controlador y piloto. Se puede decir que constituyen el sistema más “crítico” para garantizar el control. Estos sistemas tienen unos requisitos muy específicos, que hacen que los Sistemas de Comunicación convencionales de las Telecomunicaciones de telefonía no se adapten a esta función y haya que diseñarlos *exprofeso*.

El programa español Sacta, mencionado anteriormente, contemplaba el diseño de estos sistemas. Indra acometió este complejo programa, utilizando tecnologías digitales PCM implementadas con ayuda de microprocesadores. Estos sistemas, que se denominaron Sistema Digital de Comunicaciones de Voz (SDC-91) fueron implantados en todos los centros de control Sacta y en muchos de ellos sigue aún en servicio.

La nueva generación de sistemas de gestión de las comunicaciones orales consiste en el salto al uso de **voz sobre IP**. Estos nuevos sistemas permiten la creación de redes específicas IP que abarcan a todas las posiciones de control y llegan hasta las estaciones de transmisores y receptores, pasando por las redes y otros usuarios terrestres.

Enaire, junto a Indra, está realizando un ambicioso programa para sustituir los sistemas SDC-

91 por sistemas de nueva generación, llamados **Cometa**. Este nuevo sistema lleva ya cinco años en operación con éxito en Canarias y en los próximos años estará desplegado y dando servicio a todas la red de centros de control de Enaire.

Las redes de voz sobre IP son otro paso clave hacia la construcción del Cielo Digital Europeo, y una vez más la tecnología española esta llamada a jugar un papel muy relevante en este campo.

59. Control iTEC de Karlsruhe de DFS (Alemania)



3. CONCLUSIÓN

Se puede afirmar rotundamente que la tecnología española ya está jugando un papel muy importante en la construcción del cielo único y digital europeo. Pero también se puede decir que este papel, ya muy relevante, se puede, y se debe, incrementar para alcanzar una posición de liderazgo. Para ello, es necesario que todas las partes interesadas, Gobierno, Universidad, Enaire, Indra, etcétera, continúen comprometidos de forma decidida en este proyecto. El Cielo Digital Europeo es un Programa de alta tecnología en el que España tiene mucho que decir en Europa. No hay muchos ejemplos en los que se produzca esta situación. Se puede conseguir que la actual coyuntura derivada de la crisis de la COVID-19, que está golpeando a todos los sectores de la actividad y muy especialmente al transporte aéreo, sea una oportunidad para ello.

**Testimonio
Entorno Socioeconómico
Anterior a 1984**

César Rico

En la IV Jornada del Ciclo de Innovaciones Propias, se presentaron las cuatro ponencias descritas en este texto y referidas a actuaciones empresariales meritorias que se desarrollaron en la segunda mitad del pasado siglo, concretamente desde 1956 hasta el año 2000. Es evidente que, en todos los casos, el entorno socioeconómico de cada época facilita o dificulta el trabajo de las diferentes empresas, dándose la circunstancia de que en el período relativo a la primera presentación (1956-1983) existieron circunstancias muy negativas, muy condicionantes, que mejoraron a partir de 1984 y especialmente con la entrada en la Unión Europea en 1986. Por eso, en el coloquio que siguió a las presentaciones solicité que se añadiese algún texto comentando esa situación, con objeto de que los diversos logros fuesen justamente valorados. Se aceptó la propuesta y asumí la tarea de su elaboración.

Los párrafos siguientes tienen por objeto citar hechos que, aunque conocidos por los protagonistas de aquellas fechas, no ocurre lo mismo con las generaciones más jóvenes. Bastará detallar aspectos cualitativos sin recurrir a datos numéricos y estadísticas, porque se han citado en las respectivas presentaciones, y de forma especial y más genérica en la II Jornada de este Ciclo.

Esa época la viví intensamente en puestos de responsabilidad en empresas españolas y sufrí las consecuencias de muchas de las situaciones existentes, por lo que, durante más de cuarenta años y a través de diferentes plataformas¹, insistí en la defensa de la industria electrónica y la importancia de la creación de tecnología propia, haciendo hincapié en la influencia del entorno socioeconómico en cada época. Y, además, el COIT publicó en 2005 el libro “Crónicas y Testimonios de las Telecomunicaciones españolas”², con motivo del 150 aniversario de su implantación en España, bajo el reinado de Isabel II. En él, se analizan más ampliamente lo que de forma sucinta se cita aquí. Esta repetición pueden calificarla algunos puristas de “autoplagio”, utilizando el término que los políticos han puesto de moda.

1. PUNTO DE PARTIDA

Voy a seguir un orden cronológico, empezando por la situación de posguerra, porque lo entonces ocurrido condicionó la situación de la década siguiente.

1.1. El bloqueo internacional

Las guerras civiles no terminan realmente en la fecha que fijan los historiadores. Si, además, el final no es el resultado de un armisticio, sus consecuencias se prolongan en el tiempo y dificultan la reconstrucción del país. En España, esta fase de su historia coincidió con la II Guerra Mundial (1939-1946) y, a pesar de que no participó directamente en ella, su apoyo al bando perdedor provocó que quedara aislada internacionalmente y al margen de todos los acuerdos entre diferentes Estados que en esas fechas se produjeron.

No fue invitada a participar, junto a otros 50 países, a la firma de la “Carta de San Francisco”, que fijaba los fines y objetivos de la Organización de Naciones Unidas (ONU), que entró en vigor el 24 de octubre siguiente, ni cumplía los requisitos establecidos para su posterior adhesión.

Además, la Asamblea General del 12 de diciembre de 1946, en su primer periodo de sesiones, decidió que todos los países retirasen sus embajadores en España, así como que este país no fuese miembro de ninguna organización internacional.

¹ Junta de Gobierno del COIT, Asociaciones (ANIEL y Autel), Revistas (BIT y Electrónica Hoy, libros, artículos e intervenciones en Mesas Redondas,

² Autores: J.L.Adanero, J.M.Huidobro, V.Mirallas, J.M. del Prado, V.Ortega, C.Rico y J.M.Romeo, y Coordinador general César Rico.

Estados Unidos aprobó el 2 de abril de 1948 la “Ley de Cooperación Económica”, que consistía en un plan de cooperación económica para la reconstrucción de Europa, que se conoció como “Plan Marshall”. Su volumen ascendió a 16.000 millones de dólares (de aquella época) para el cuatrienio 1948-52, que salvo algunos créditos se concedieron fundamentalmente en forma de donaciones a los Gobiernos³, que sirvieron para reconstruir las zonas afectadas, especialmente el transporte, y a modernizar los equipos industriales. Posteriormente (el 16 de abril de 1948), 16 Estados europeos (entre los que no estaba España) crearon la Organización Europea para la Cooperación Económica (OECE), que tenía entre sus objetivos controlar y repartir la ayuda económica.

1.2. Veinte años de autarquía

Mientras esto ocurría, una España empobrecida, sin industria ni recursos, sin las infraestructuras necesarias y con la imposibilidad de obtener créditos externos tuvo que implantar un régimen de extrema austeridad y autarquía que duró veinte años. Una muestra significativa fue, ante la falta de alimentos, el establecimiento de “la cartilla de racionamiento”, mantenida hasta 1952.

Al no existir tampoco ahorro interno, se aplicó una política expansionista para la financiación del sector público como forma de obtener los recursos monetarios imprescindibles para atender gastos prioritarios. Esto provocó, como es natural, una fuerte inflación.

1.3. Política industrial de telecomunicaciones

Para atender al autoabastecimiento se creó el Instituto Nacional de Industria (INI)⁴, en forma de empresa pública, adscrita a Presidencia del Gobierno, para promover y desarrollar una industria básica que pudiese atender las necesidades relacionadas con la producción de hierro, acero y aluminio, al tiempo que se construían plantas para la industria petroquímica. Además, se adquirió Marconi Española, nombre que ostentaba desde 1935 la empresa Telmar (Telegrafía Marconi), que se formó en 1917 a partir de la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos. Una vez adquirida, se dedicó a la fabricación de equipos para el Ejército, tanto bajo licencia como con tecnología propia, logrando un gran desarrollo. También se adquirió, en 1942, la empresa Experiencias Industriales (EISA) para fabricar equipos de seguridad y otro material militar.

Hay que señalar que en esta época ya existía el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)⁵, establecido a partir de los bienes materiales (prescindiendo del personal científico) de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas⁶, desmantelada por Orden del Gobierno de Burgos, en mayo de 1938. Estaba enfocado hacia la ciencia básica, con poco protagonismo en el área de las comunicaciones.

Durante la guerra civil, la Compañía Telefónica prestó el servicio telefónico a los dos bandos contendientes y una vez acabada quiso liquidar la deuda con el Estado, por un importe que quedó reflejado en el balance de 1941, que no fue aceptado, siendo el origen de un pleito que duró varios años, con tarifas bloqueadas mientras no se lograra un acuerdo.

Hasta ocho meses después de acabada la guerra, no se alcanzó el número de estaciones telefónicas (327.075) existentes en 1936, y en los años siguientes, a pesar de existir una demanda creciente

³ Correspondiendo el 24% a Gran Bretaña, el 20% a Francia; el 12% a la República Federal Alemana y el 10% a Italia.

⁴ Ley de 25 de septiembre de 1945

⁵ Creado por la ley de 24 de diciembre de 1939, para desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y económico del país

⁶ Creada en 1907

y a pesar del monopolio (tanto del servicio telefónico como del suministro de los equipos) fueron difíciles para el grupo ITT. Un ejemplo muy significativo de la situación existente lo refleja J. M. Romeo, en el libro citado al principio, de la siguiente manera: “Para paliar la escasez de cobre, cuyo cupo de importación escasamente alcanzaba para cubrir las necesidades más urgentes, se puso en marcha un ingenioso procedimiento de redistribución de circuitos, desmontando líneas para trefilar los conductores y, así, reducir el diámetro del cobre. En tres años, esta práctica permitió recuperar 800 toneladas de cobre, reutilizadas para colocar 50.000 kilómetros de circuitos urbanos y reconstruir 1.800 kilómetros de circuitos de larga distancia”.

La solución llegó⁷ con la adquisición por parte del Estado del 79,6 % de las acciones de ITT, gracias a la autorización al Gobierno para emitir Bonos del Estado por un total de 50 millones de dólares, al 4%, y autorizar la subida de tarifas, congeladas desde 1920.

Una vez lograda la nacionalización, la primera medida consistió en firmar un nuevo contrato entre el Estado y la Compañía Telefónica en octubre de 1946, prácticamente idéntico al anterior, aunque el canon del Estado se elevó del 10 al 15 %, quedando CTNE exenta del pago de otros tipos de impuestos o contribuciones, y manteniendo el monopolio, tanto en la prestación del servicio como en el suministro de los equipos necesarios.

De esta forma, veinte años después de su creación, la Compañía Telefónica pasaba a estar controlada por el capital nacional, con una red que atendía a 3.420 localidades y 420.000 aparatos telefónicos en servicio. A partir de 1945, el servicio comenzó a mejorar y en ese año se inauguró el servicio automático en Algeciras y se ampliaron las Centrales de Madrid, Barcelona y Sevilla.

En esa época, tanto desde el punto de vista político como social, el interés se centraba en la evolución del servicio telefónico. El problema industrial no se contemplaba pensando que una multinacional de la importancia de ITT era una garantía para los suministros. Hubo dificultades, pero Standard Eléctrica hizo una gran labor, incluso docente, por parte de muchos de sus directivos, ganándose el respeto de todos los telecos.

2. LA DÉCADA DE LOS CINCUENTA

En este periodo, tanto en el plano internacional, como en la política nacional, se produjeron hechos importantes como una suavización de la “guerra fría” que mantenían EE.UU. y Rusia; desbloqueo de España y un importante cambio en la política española con el llamado Plan de Estabilización.

2.1. Panorama internacional

En esa disminución de la tensión internacional a partir de 1953 influyó el cambio en los líderes de los principales contendientes, puesto que en ese año Eisenhower sustituyó a Truman y Jrushchov a Stalin. Ese año, también fue muy importante para España para salir del bloqueo a que estaba sometida. Lo primero fue la firma del Concordato con la Santa Sede y lo segundo, el acuerdo con Estados Unidos firmado el 23 de septiembre, por el que se autorizaba a este país a establecer bases militares en nuestro territorio.

No fue posible un pacto por falta de consenso en el Senado americano y el acuerdo firmado, que sirvió para superar el bloqueo internacional, contemplaba el suministro de material militar, la ayuda económica mediante concesión de créditos y el establecimiento de las citadas bases militares’

⁷Acuerdo de 8 de mayo de 1945

También facilitó que España ingresara en la ONU el 14 de diciembre de 1955, y la posterior visita de Eisenhower a Franco al final de 1959 acabó de consolidar el nuevo papel en el ámbito internacional.

2.2. Plan de Estabilización

En los años cincuenta, la situación de la economía española siguió agravándose y se agotaron las reservas del Banco de España, con el riesgo de suspender los pagos internacionales. Con intención de afrontar los problemas se produjo en 1957 una crisis ministerial que trajo consigo la incorporación al Gobierno de los llamados tecnócratas⁸, los que, con gran oposición en el Consejo de Ministros, plantearon la liberalización de la economía, dando fin a la política de autarquía existente. Por primera vez, se hizo un diagnóstico reconociendo las dificultades y se estableció una política adecuada.

Las medidas que proponían se reflejaron en el Plan Nacional de Estabilización Económica, aprobado el 31 de julio de 1959, poniendo énfasis en la estabilidad económica, equilibrio de la balanza de pagos, negociación de créditos exteriores (especialmente con Estados Unidos) y devaluación de la moneda (el dólar pasó de 42 a 60 pesetas), así como el fomento de la inversión extranjera.

A corto plazo, con las medidas de ahorro aumentó el paro y la emigración hacia Europa fue la solución adoptada por los trabajadores más afectados por la crisis. Para las empresas, la autorización de licencias para posibles importaciones (a pesar de los elevados precios internacionales) exigía una difícil y larga negociación, y la necesidad de créditos irrevocables al hacer el pedido (a veces, con largos plazos de entrega), situación que se prolongó en los años sesenta.

Sin embargo, poco después, la situación económica mejoró y permitió el crecimiento de empresas de bienes de consumo, localizadas de manera mayoritaria en Cataluña, dedicadas a la fabricación de receptores de televisión (y sus componentes), ya que Televisión Española había comenzado las primeras emisiones a finales de 1956, en régimen de monopolio del Estado⁹.

Las inversiones de la Compañía Telefónica seguían estando limitadas, pasando de 300 a 2.000 millones (de pesetas constantes) a lo largo de la década, (un 6,6% de incremento anual), con lo que aumentaban las quejas por no poder atender la demanda existente, así como por los enormes retrasos en el establecimiento de las conferencias. Su volumen tenía que responder a las previsiones de los Presupuestos del Estado, y el Gobierno consideraba que las inversiones en empresas intensivas en capital generaban pocos puestos de trabajo.

3. EN LOS SESENTA COMENZÓ EL DESARROLLO

El nombre de Plan de “Estabilización” fue elegido de forma muy adecuada, ya que esa característica (mercado estable) era fundamental para favorecer la inversión extranjera. Además, se empezaron a elaborar Planes de Desarrollo en los que se fijaban, para algunos sectores, planes a corto y medio plazo, consiguiendo todo ello que el resultado de este planteamiento fuese positivo para la economía española.

Además, creció el ingreso de divisas por la creciente llegada de turistas y por el envío de las remesas que hacían los trabajadores que en los años anteriores se habían ido a Francia, Bélgica, Alemania o Reino Unido.

⁸ Mariano Rubio, Alberto Ullastres y Laureano López Rodó.

⁹ Situación que se prolongó hasta 1983, cuando se autorizaron tres cadenas privadas: Antena 3, Telecinco y Canal+.

Todo ello repercutió en el aumento del consumo interior, siendo una muestra la regulación de las ventas a plazos para ayuda de nuestra incipiente industria automovilística. En telecomunicaciones, como veremos, hubo cambios importantes, con nuevas y potentes industrias, y por primera vez desde el final de la guerra, en régimen de competencia.

3.1. Los Planes de Desarrollo

En un panorama de cierto optimismo, a partir de 1963 y bajo el impulso y dirección del ministro López Rodó, se abordaron trabajos de planificación económica que dieron lugar a los llamados “Planes de Desarrollo”. En ellos, se buscaba una reestructuración industrial para lograr un mayor equilibrio entre las provincias. Lo primero consistió en definir zonas llamadas de “interés preferente”, en las que se ofrecían ventajas para atraer a los inversores extranjeros si instalaban, principalmente, plantas para la fabricación de automóviles (Renault y Citroën lo hicieron), refinerías o industrias químicas.

Hubo tres Planes, que cubrían los períodos siguientes: el primero de 1964 a 1967; el segundo de 1968 a 1971; y el tercero, inconcluso, desde 1972 hasta 1975. En los dos primeros, nunca se citaban términos tales como “telecomunicación” o “electrónica”, ni participó ningún profesional de estas materias en las múltiples Comisiones que existieron. Como reacción a determinadas quejas, en el III Plan se subsanó y bajo el epígrafe de “Bienes de Equipo Eléctricos, Electrónicos y de Instrumentación” se fijaron objetivos para 1980, que no sirvieron para nada, al quedar interrumpido. Es de destacar que en el texto aparece por primera vez el concepto de “sector electrónico”.

3.2. Financiación de bienes de equipo

A principios de los años sesenta la inflación continuaba siendo alta y para la mayoría de los ciudadanos obtener un crédito bancario quedaba fuera de sus posibilidades.

Eso originó la publicación de la Orden del Ministerio de Hacienda de enero de 1962 que tenía por objeto facilitar la venta a plazos de bienes de equipo, atendiendo una solicitud de los fabricantes de automóviles, autocares y tractores. Consistía en una ayuda al vendedor, facilitándole el descuento de las letras a un interés razonable.

Fue una medida adecuada en un momento oportuno, por lo que sucesivamente fueron apareciendo nuevas órdenes ministeriales ampliando el campo de aplicación. Así surgieron los créditos al comprador que, años más tarde, aplicaron las grandes compañías explotadoras de servicios de telecomunicación como CTNE.

Esta modalidad fue muy beneficiosa para los compradores y para aquellos vendedores (grandes empresas) con poder de negociación con la Banca, ya que el sistema funcionaba de la manera siguiente: se podía aplazar el pago hasta un máximo de 3 años, mediante 6 letras semestrales, y se autorizaba a la Banca privada el uso de líneas especiales de redescuento por el Banco de España. Los primeros efectuaban el descuento aplicando el 5,5% y el Banco de España aplicaba el redescuento vigente, del 4,6%, en la fecha de publicación de la orden.

El problema era para pequeñas o medianas empresas, que al presentar las letras a su Banco recibían habitualmente como respuesta: “Tenemos el cupo cubierto”. Ofrecían varias alternativas, muy costosas (aplicar el interés vigente o inmovilizar hasta final de los tres años, sin ninguna remuneración, una parte importante del volumen que se quería descontar) y algunas poco éticas, de forma que para las empresas escasas de recursos, que necesitaban disponer del dinero, el coste de la operación era superior al margen de beneficio. El cliente decía que era cosa del Banco y si se denunciaba a la oficina bancaria, las consecuencias podían ser peores.

3.3. Standard Eléctrica se prepara para la competencia

Esta empresa, consciente de que en 1965 terminaba el período que garantizaba la exclusividad de los suministros a la Compañía Telefónica, se preparó para la competencia. A sus instalaciones de Ramírez de Prado en Madrid y Maliaño en Santander (para la fabricación de cables), sumó una moderna planta para la fabricación de contrales Pentaconta, en Villaverde (Madrid); creó la filial Citesa (Compañía Internacional de Telecomunicación y Electrónica) para fabricar teléfonos y centralitas, que unos años más tarde trasladó a Málaga.

Desde el año 1968, se ocupó de la gestión de Marconi, ya que ITT compró al INI dicha compañía, que fabricaba equipos militares y de ayudas a la navegación, y Standard la empleó para realizar, además, trabajos intensivos en mano de obra del área de conmutación. También comenzó la construcción de otra planta, que se inauguraría en 1971, en el polígono industrial de Toledo, para transmisión y radio.

3.4. Brillante gestión de Barrera de Irimo

Tradicionalmente, el puesto de presidente de la CTNE fue estable; el Marqués de Urquijo ocupó ese cargo durante 21 años (1924-1945) y el segundo, Navarro Reverter, otro período similar, hasta 1965, y aunque su trabajo fue meritorio -por el impulso dado a la Compañía en épocas difíciles- tantos años seguidos contribuyeron a una gestión conservadora.

Por eso, el Gobierno, buscando nuevas metas, nombró consejero, en representación del capital público, al que ostentaba hasta entonces el cargo de Delegado del Gobierno. Se trataba de Antonio Barrera de Irimo, joven licenciado en Derecho y Económicas, Inspector de Hacienda y, en esos momentos, presidente del Instituto de Estudios Fiscales, con un historial muy brillante. En el Consejo de Administración del 27 de octubre de 1965, fue nombrado Presidente y, además, asumió las responsabilidades de Consejero Delegado, algo inédito hasta ese momento. Sus éxitos fueron tales que se puede decir que marcó un punto de inflexión en la historia de la Compañía, siendo diferente antes o después de Barrera.

A los efectos de este documento me limitaré a dos de las medidas que tomó: la **apertura al ahorro popular** y el establecimiento de la **competencia en los suministros** a la Compañía.

Abrió el capital social al ahorro de más de 250.000 familias españolas, siendo pionero en la utilización del llamado “capitalismo popular”. El magnífico lanzamiento comercial de las acciones (las famosas “matildes”) fue parte del éxito y demostró una nueva forma de gestionar. Había nuevas formas de financiar las inversiones.

En 1967, decidió buscar nuevos proveedores para conmutación, transmisión o suministro de cables mediante la creación de empresas mixtas (o “joint-venture”) con destacadas multinacionales, surgiendo así Intelsa, Telettra Española y Cables y Comunicaciones, que comenzaron sus actividades a principios de los años setenta, en plantas establecidas en diversas poblaciones de España¹⁰, atendiendo las directrices de los Planes de Desarrollo.

En la misma línea, aunque sea un hecho menos conocido, se comenzó a invitar a pequeñas empresas del sector entonces existentes¹¹ a participar en los concursos para suministro de equipos que no tenían en su catálogo ni Standard, ni las multinacionales recién llegadas.

Al acabar su mandato en 1973, Barrera de Irimo volvió a la política como ministro de Hacienda.

¹⁰ Leganés (Madrid); Polígono Industrial de Arteixo (La Coruña); Torrejón de Ardoz (Madrid); San Roque (Cádiz) y Polígono Industrial de Malpica (Zaragoza)

¹¹ Sitre (desde 1946); Amper (1956) y Telefonía y Electrónica (1967).

3.5. Otras iniciativas

En 1968, el INI pasó a depender del Ministerio de Industria, y en el período comprendido entre 1963 y 1976 se produjo la época de mayor crecimiento y se empezaron a crear empresas mixtas, con capital público y privado, aprovechando la liberalización de inversiones y las derivadas de la aplicación de medidas aprobadas en la planificación aprobada por el Gobierno. Las relacionadas con el sector electrónico surgieron después de 1970, como veremos en el siguiente apartado.

4. LA DÉCADA DE LOS SETENTA

Hay que destacar que en un corto período de tiempo, concretamente los seis años transcurridos entre las crisis mundiales del petróleo de 1973 y 1979, en España tuvieron lugar acontecimientos históricos como fueron los que permitieron pasar de la situación política entonces existente a un sistema democrático, dando origen a una Transición pacífica en un entorno generalizado de tolerancia. Como este asunto ha sido tratado, desde todos los puntos de vista, por sus principales protagonistas, solo se citarán aquellos aspectos que más influyeron en la industria de telecomunicaciones de aquel entonces.

4.1. El sector electrónico se organiza

Al comenzar los años setenta, lo que hoy conocemos como “sector electrónico” -es decir, el conjunto de empresas dedicadas a la fabricación de aparatos y equipos electrónicos y de sus componentes- estaba encuadrado en la Dirección General de Siderometalurgia del Ministerio de Industria junto con sectores básicos de la economía, pero con problemáticas muy diferentes, por lo que la Administración General del Estado prestaba poca atención a lo que afectaba al sector. Con objeto de solucionar esta situación y disponer de un interlocutor válido, representantes de varias empresas se reunieron en Barcelona, decidieron constituir ANIEL (Asociación Nacional de la Industria Electrónica, con sede en esa ciudad), con el objeto de “la defensa de los intereses profesionales colectivos de sus afiliados, promoviendo y cooperando al desarrollo de la industria nacional”. Pocos días después, el 23 de marzo, fue elegida la Junta Directiva, compuesta por doce miembros, con Juan Luis Heredero (Piher) de presidente y José María Coronado (Standard Eléctrica) de vicepresidente primero.

Su constitución se aprobó por Resolución del Ministro de Relaciones Sindicales el 23 de noviembre de 1973, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 3.095/1972, que regulaba el régimen de las Organizaciones Profesionales, y quedó integrada en la Unión Nacional de Empresarios, en el seno del Sindicato Nacional del Metal.

Las primeras reuniones tuvieron lugar en Barcelona, pero a principios de 1974 se estableció la sede en Madrid, manteniendo la anterior como Delegación. Con motivo de la entrada en vigor de la ley 19/1977, reguladora del derecho de asociación sindical, se actualizó la situación, presentando el 2 de junio de 1977 nuevos Estatutos, que derogaban los anteriormente inscritos, aunque el sector siguió perteneciendo a ese conflictivo sindicato.

Nació en un momento muy oportuno, ya que el 20 de julio de 1974 se publicó el Decreto para “la ordenación y declaración de interés preferente del sector”, atendiendo una de las peticiones que se habían hecho cuando se redactaba el III Plan de Desarrollo.

Desde el primer momento su labor fue muy eficaz, siendo el primer logro elaborar, con datos ciertos, las estadísticas del sector de electrónica de consumo, porque hasta entonces -dado que los fabricantes estaban sujetos a evaluación global por parte de Hacienda- declaraban producciones muy inferiores a las verdaderas. Otras actuaciones en defensa de esta industria se citan más adelante.

4.2. Crisis del petróleo de 1973

En octubre de 1973, Egipto y Siria atacaron a Israel (guerra del Yon Kipur) y como consecuencia los principales países productores de petróleo decidieron no suministrar crudo a Estados Unidos, sus aliados de Europa Occidental (especialmente, Países Bajos) y a Israel. Con ello, se produjo escasez, fuerte subida y una prolongada recesión. España no reaccionó de inmediato, a pesar de la fuerte dependencia de las importaciones petrolíferas, y tampoco tomó ninguna medida¹², aunque el crecimiento industrial iniciado en 1960 utilizaba de forma intensiva el petróleo. Pero su efecto llegó, agravado por la crisis de nuestros clientes europeos, que compraron menos; regresaron los emigrantes al perder allí sus puestos de trabajo y el paro y la inflación crecieron de forma alarmante.

La industria electrónica se vio muy afectada, tanto el subsector de consumo -por la pérdida de poder adquisitivo de la población- como en el sector profesional, en el que las telecomunicaciones dependían básicamente de las compras de la Compañía Telefónica y algo de Televisión Española. Y al otro soporte típico para la electrónica profesional, los equipos para la Defensa, la industria española aportaba poco y, en opinión de muchos, la adquisición de material extranjero no se negociaba adecuadamente para obtener compensaciones industriales.

4.3. Actividad industrial

En 1970, se publicó una de las primeras estadísticas, en la que se valoraba el mercado de la electrónica profesional en algo más de 25.000 millones de pesetas, correspondiendo aproximadamente 11.500 a Telecomunicaciones, 9.000 a Informática y 5.500 para el resto de actividades. Es obvio que el destino principal de los fabricados en España era CTNE, ya que otros demandantes, tanto públicos como privados, optaban por la importación.

En cuanto al INI, hay que destacar en este periodo las primeras intervenciones en la industria informática con la creación de ERIA (Estudio y Realización de Informática Aplicada) y en 1975 de Secoinsa (Sociedad Española de Comunicaciones e Informática), que adquirió posteriormente la Compañía Telefónica, aunque poco después se fusionó con la filial que Fujitsu tenía en España.

A partir de 1976, el objetivo del INI era lograr empresas competitivas, y para mejorar los resultados globales abandonaron las actividades en petroquímica. Se crearon empresas como Inisel; PESA (Piher Electrónica), para equipos profesionales de TV; I Cuatro (electromedicina) y, en 1977, se adquirió Telesincro, fundada en los años sesenta en Barcelona por Joan Majó y Jaume Clavell, que fue la primera empresa española en desarrollar y fabricar ordenadores de gestión, equipos terminales y periféricos. En 1988, Bull tomó el control, con una participación del 70 % de su capital.

Todas estas empresas se fueron agrupando para obtener sinergias, en grupos industriales homogéneos, como fue el caso de la División de Electrónica e Informática, que se suprimió años después por el Real Decreto ley 5/1995,

En los años setenta, la Compañía Telefónica -con una participación del Estado del 48 %- prestaba en régimen de monopolio los servicios de telefonía, comunicaciones móviles (mensáfonos y teléfonos de automóvil), el servicio marítimo y la transmisión de datos. Además, por disposición gubernativa, se hacía cargo de Entel (Empresa Nacional de Telecomunicaciones) que en 1961 había creado el INI para agrupar los servicios postales prestados por varias empresas de telefonía submarina y telegráfica, con lo cual, fuera del ámbito de CTNE, solo quedaron los servicios de mensajería telegráfica y el télex.

¹² Incluso, al principio, algunos periódicos de tirada nacional, presumían con imágenes, en portada, de largas caravanas en nuestras carreteras, añadiendo, "mientras en Europa van en bicicleta".

Al acabar la década tenía un importante holding de empresas participadas, algunas ya citadas, constituido por Telettra (51 %); Intelsa (49 %); Cables y Comunicaciones (49 %); Citesa (20 %); Standard Eléctrica (20 %) y Secoinsa (19 %). Y como filiales, además de varias ajenas a las telecomunicaciones, Cosesa, Intel, Elasa, Hispano Radio Marítima y Sintel.

También existían empresas privadas independientes, como las que ya se citaron en la década anterior (Sitre, Amper y Telefonía y Electrónica) y otras que comenzaron fabricando antenas para radio o parabólicas, que evolucionaron hacia equipos del área aeroespacial (MIER, Rymisa, Radiación y Microondas) o en el campo de los datos, destacando Pahldata, empresa española con tecnología propia, fundada en 1976, que después de unos años de gran éxito desapareció en los noventa.

4.4. Cambio de escenario

Después de la muerte de Franco, con las elecciones del 15 de diciembre de 1976 el pueblo español señaló de forma inequívoca sus deseos de una forma democrática de gobierno, y fue el inicio de un proceso que concluyó en diciembre de 1978 con la aprobación de una nueva Constitución.

Además de otros cambios importantes, con ello se definió un nuevo escenario, con nuevos actores como los partidos políticos o los sindicatos (desde abril de 1977), y en el seno de las empresas los enlaces sindicales y sus Comités correspondientes, dando lugar en muchas ocasiones a negociaciones muy duras, debido a la difícil situación económica y la merma de poder adquisitivo de los salarios.

También significó que el resto de agentes sociales sintiese la necesidad de participar en el análisis de los problemas que afectaban al país, y el mundo de las telecomunicaciones no era una excepción.

4.5. Los Pactos de La Moncloa

En octubre de 1977, se firmaron los llamados “Pactos de la Moncloa”, dos acuerdos de gran importancia: uno sobre la reforma de la economía y otro sobre actuación política. Fueron suscritos por el Gobierno, los partidos políticos con representación parlamentaria, sindicatos y asociaciones empresariales, y tenían como objetivo procurar la estabilización del proceso de transición al sistema democrático, así como adoptar una política económica que contuviera la inflación¹³.

En materia económica, se flexibilizó el despido (hasta un 5% de la plantilla); se fijó un incremento máximo de los salarios para 1978 en el 22 % (inflación prevista para ese año); se devaluó la peseta; se reformó el sistema tributario y se tomaron medidas para frenar la salida de capitales que había comenzado en los años de incertidumbre política.

4.6. Las reivindicaciones de los agentes sociales

A mediados de los años setenta, en las elecciones a las Juntas de Gobierno del Colegio y de la Asociación resultó elegida la “candidatura democrática”, formada por un grupo de profesionales preocupados por el paro que afectaba a las nuevas promociones; con el deseo de transmitir a la sociedad la importancia de las telecomunicaciones, exigían un papel activo en la definición de las políticas que se elaborasen. Para ello, celebraron múltiples reuniones con empresarios, partidos políticos, miembros de la administración y sindicatos, divulgando sus conclusiones en su revista BIT.

ANIEL por su parte, tenía una actividad similar, y además de participar y organizar múltiples mesas redondas para tratar los principales problemas, puso en marcha Grupos de Trabajo, con técnicos de las diferentes empresas, para elaborar Normas de Homologación. En contra de lo que puede parecer,

¹³ A mediados de 1977, alcanzaba el 26,39%.

en toda Europa se utilizaban como barrera en defensa de sus empresas, llegando a situaciones extremas¹⁴, y aunque estaba prevista su desaparición al entrar en el Mercado Común, eran necesarias para competir en condiciones similares.

Las reivindicaciones de los diferentes agentes eran bastante coincidentes, destacando la solución a las siguientes necesidades:

- Elaborar un Ley Básica de Telecomunicaciones, ante el vacío que existía en varias materias.
- Definir una política de compras públicas.
- Medidas para favorecer la creación de tecnología nacional, recomendando la contratación de prototipos.
- Programar con mayor antelación sus inversiones, tanto CTNE como TVE, evitando los altibajos que se producían.
- Optimizar la infraestructura de los diferentes servicios y programar su evolución.
- Organizar la gestión del espectro radioeléctrico y evitar su uso por entidades no autorizadas.

La opción tomada (entre siete posibles) por el Ministerio de Defensa para adquirir 144 cazas, comunicando a McDonnell Douglas su preferencia por el F-18 antes de negociar ninguna compensación, irritó a la industria, que hizo una fuerte campaña de prensa con el apoyo del diputado Luis Solana y, pese al malestar del entramado militar, fue el origen para la creación de la futura Oficina de Compensaciones Militares.

El ministro Sánchez Terán, en diciembre de 1979, en contestación a una moción presentada por el mismo diputado en el Parlamento¹⁵ prometió un informe sobre el futuro de la industria electrónica y de telecomunicaciones, y el papel que el Gobierno quería jugar en el futuro. Pasó el tiempo, nuevas interpelaciones y plazos incumplidos. En 1981, el ministro de Presidencia contestó a esa pregunta diciendo que en junio de ese mismo año se publicaría un Libro Blanco.

La base de esa promesa estaba en el encargo que el ministro José Luis Álvarez había hecho a Antonio Barrera de Irimo para la confección de un documento de esa naturaleza, quien buscó la colaboración de los responsables de las principales industrias y otros agentes sociales, con lo cual se pudo hacer un diagnóstico de la situación. Duró tres años la elaboración, con tres ministros diferentes, al tiempo que otros Planes y Programas se ponían en marcha.

5. EL PRINCIPIO DE LOS OCHENTA

En estos años, existió un cambio radical en la política del Gobierno hacia las industrias de telecomunicaciones y electrónica, que empezó a tenerlas en cuenta y que, incluso, comenzó a ser tema de interés para la prensa diaria; pero, por otra parte, ante un mercado cada vez más abierto y la situación de muchas empresas aparecía la amenaza de una reconversión industrial y la consiguiente pérdida de puestos de trabajo.

Al igual que en telecomunicaciones se ha querido siempre un Ministerio específico, los fabricantes del sector electrónico han deseado una Dirección General en el seno del Ministerio de Industria, y eso se consiguió en octubre de 1980, tras un proceso largo y diferentes pasos intermedios. Una mues-

¹⁴ Como ejemplo típico siempre se señalaba que Suiza, para evitar la entrada de productos lácteos en su territorio, exigía que las vacas hubiesen pastado en prados, a una altura, respecto al nivel mar, que sólo tenían ellos.

¹⁵ A finales de 1978, el sindicato UGT asignó a cada sector un diputado para conocer sus problemas. A Luis Solana le correspondió el sector electrónico y en noviembre y diciembre de 1978 interpeló por las soluciones previstas a una serie de problemas existentes.

tra de la importancia que se daba a este hecho es que la plantilla teórica incluía un subdirector, dos jefes de servicio y varios jefes de sección, pero para su puesta en marcha solo había dos subdirectores, uno para Electrónica y otro para Informática. No existía ningún ingeniero de telecomunicación con plaza en el Ministerio (para facilitar un traslado) y, dada la dificultad de contratar un funcionario, varias empresas ofrecieron como solución ceder temporalmente personal titulado. Hasta 1982 no dispuso de un presupuesto de 200 millones de pesetas. Entre sus tareas principales estaba atender las reivindicaciones existentes y enfrentarse a la reconversión necesaria para frenar las quiebras o suspensiones de pago que estaban comenzando.

El primer éxito de la DGEI consistió en que el Consejo de Ministros del 30 de octubre de 1981 aprobase los criterios a seguir para la creación de una Comisión que elaborase el Plan Electrónico Nacional (PEN). En enero de 1982 quedó formalmente constituida la Comisión encargada de elaborar el anteproyecto¹⁶ y para frenar las quejas se crearon cinco Comisiones con representantes de los agentes más afectados.

El trabajo fue duro, con fuertes enfrentamientos y, a pesar de querer concluir el documento antes de las elecciones, sólo se consiguió el acuerdo de recomendar la creación de un Organismo para planificar las compras públicas de equipos informáticos.

Llegaron las elecciones, cambió el ministro, se variaron algunos contenidos y en enero de 1984, dos años después de su inicio, el Consejo de Ministros aprobó el “Plan Electrónico e Informático Nacional” (PEIN), donde se fijaban políticas, se establecían objetivos y se aceptaba una serie de compromisos por parte de la Administración. Tuvo buena aceptación en el sector. Se empezaba a poner orden en lo que había estado abandonado.

6. RESUMEN

Es posible que para describir el entorno socioeconómico en el que tenía que desenvolverse en los años anteriores a 1984 una pyme española -privada e independiente, y fabricante de equipos de telecomunicación- fuese suficiente enumerar, sin más comentarios, características de ese período. En ese caso, bastaría citar, entre otras, las siguientes circunstancias:

- Bloqueo internacional de España.
- Sin posibilidad de obtener créditos externos.
- Sin industria auxiliar. Autarquía.
- Financiación del sector público a base de incrementar la inflación.
- Mercado de telecomunicaciones con un doble monopolio: prestación de servicios y suministro de los equipos necesarios.
- Administración del Estado ajena a la problemática de la industria electrónica hasta el final del período .
- Repetidas crisis económicas con devaluaciones de la peseta e inflaciones superiores al 20 %.
- Sin Banca industrial, pública o privada, ni otras fuentes de financiación.
- Dificultades casi insalvables para que una pyme se acogiese a la financiación de bienes de equipo.
- Sin política de compras públicas, al contrario del resto de países europeos, que las emplearon para desarrollar una industria nacional. Incluso fallaba la planificación de las mismas.

¹³ Al conocerse su constitución la prensa comentaba que la Banca y Telefónica dominaban la Comisión

- Abuso de posición dominante por algunas grandes empresas, modificando las condiciones de pago sin negociación previa y sin ofrecer otras alternativas.
- Competencia compuesta por empresas con diferentes riesgos, por ser públicas, privadas, mixtas, nacionales, multinacionales, filiales o participadas por los compradores.
- Cambio del régimen político, con la consiguiente inestabilidad en ciertos momentos.
- Creación y desaparición de empresas por disposición administrativa.
- Huelgas, con el agravante de pertenecer el sector electrónico al conflictivo sindicato del Metal.
-

Sin embargo, procediendo de esta manera el informe parecería extremadamente negativo, subjetivo o imparcial. Por ello, ha sido útil explicar los motivos que dieron lugar a las diferentes situaciones. Así, utilizando un slogan de un programa televisivo, se puede decir “éstos son los hechos y a Vd. (lector en este caso) le corresponde extraer las conclusiones”.



Colegio Oficial
Ingenieros de
Telecomunicación

Asociación Española
Ingenieros de
Telecomunicación