

EL INVERSOR EN CASA

Mercados e intermediarios



Fernando Ucelay Lojo
Responsable de Comunicaciones y Datacenters de Morgan Stanley S.V.

Hablar en un artículo de estas características sobre los intermediarios financieros exige retrotraerse a los años iniciales de los mercados electrónicos, así como al estado de las tecnologías de información y comunicación a finales de los ochenta y principio de los noventa.

Quiero poner el principio de esta exposición sobre los intermediarios financieros en el inicio del mercado continuo español. Evidentemente, antes de ese punto, las tecnologías de las empresas intermediarias no tenían la necesidad de adaptarse a ningún cambio sustancial, dado que el mercado bursátil en su modo de negociación tradicional (los corros) llevaba funcionando sin gran variación desde muchísimos años atrás.

Hablar del inicio del mercados electrónico, el mercado continuo español, significa tener que comenzar una carrera de adaptación constante en la que los miembros que no buscaron las adecuadas alianzas o no supieron elegir la estrategia y tecnología adecuada, fueron quedándose rezagados y muchos no sobrevivieron.

Las tecnologías de la información y de la comunicación, evidentemente no han sido el único motor del sector financiero-bursátil, pero si ha sido el más importante a mi entender.

Al hablar de los intermediarios financieros quiero separar a los grandes bancos comerciales, que en su casi totalidad cuentan o crearon sociedades de valores. Muy a menudo, y sobre todo al principio, estas sociedades

contaban con el apoyo de la informática y sistemas de información del banco matriz, y una tecnología y presupuestos superiores a las medianas o pequeñas sociedades o agencias de valores en bolsa que es donde vamos a centrar este pequeño recorrido sobre las TIC utilizadas en el sector de los intermediarios orientados al inversor particular o institucional.

Sistemas de información poco estandarizados

Estamos hablando de sociedades que empiezan a funcionar con sistemas de información pequeños, poco estandarizados y, generalmente sin departamentos claramente organizados y estructurados de Tecnología de la Información. Desde aquellos pequeños grupos de técnicos en informática o telecomunicaciones que realizaban todo tipo de trabajo, hasta los actuales, diferenciados y estructurados departamentos de IT de las empresas del sector financiero-bursátil, va una evolución constante que discurre a través de los últimos 15 años.

Podemos hacer una división que nos ayude a estructurar y realizar un paseo por las tecnologías utilizadas en los intermediarios financieros no integrados en superestructuras de tipo gran banco. Para ellos podemos dividir los sistemas en:

- Infraestructuras y líneas de comunicación en general.
- Equipamientos, protocolos y

- electrónica de comunicaciones.
- Conexiones a los mercados.
- Sistemas de información de mercado (importantísima área).
- Sistemas de voz
- Sistemas de seguridad informática.
- Sistemas centrales de computación.
- Sistemas distribuidos, o herramientas de "front"

Si nos centramos en las líneas e infraestructura física de comunicación, debemos comprender que el mercado arranca con empresas funcionando en las cuatro plazas de bolsa (Madrid, Barcelona Bilbao y Valencia) y que la mayoría de las sociedades independientes tienen presencia exclusiva en una plaza.

Los intermediarios que en aquellos años pretenden tener presencia en más de una plaza disponen a primeros de los noventa de líneas de comunicación lentas y muy caras.

Las ofertas disponibles para circuitos interprovinciales solían ser líneas sincronas de velocidades que actualmente nos parecen ridículas y muchos servicios basados en X25. A su vez, los equipamientos suelen ser máquinas especializadas en comunicaciones de fabricantes de ordenadores, siendo muy habituales los equipos Ericsson, Digital, IBM, etc. Los protocolos utilizados suelen ser propietarios de los propios sistemas operativos utilizados en la empresa para el proceso central. A fin de cuentas, se monta una prolongación de la informática de la central a las oficinas.

Cuando arranca el mercado continuo y comienza el crecimiento de los intermediarios financieros, coincide con la popularización del PC. En aquellas primeras oficinas y despachos de bolsa es muy habitual tener redes locales de compartición de recursos de disco e impresión que actualmente prácticamente han desaparecido.

Proliferaban las redes de Novell, los sistemas twin-axial con tarjetas de emulación para sistemas IBM. En las sociedades que instalan redes Ethernet vemos en aquellos años sistemas ThickWire, sistema de red informática con cable muy grueso, cuyos conectores debían "pincharse" a la red siempre a una distancia marcada respecto al anterior, y escasamente flexible y manejable.

Las primeras conexiones al mercado electrónico en el principio del mercado continuo estaban basadas en una red privada basada en protocolo nativo X25.

Sobre un switch X25 instalado en casa del miembro del mercado se colgaban sistemas que conectaban todos los terminales de contratación. De igual manera, y sobre el citado protocolo, los sistemas informáticos de la sociedad intermediaria podían acceder a los sistemas centrales de la Bolsa de Madrid, para todas las múltiples labores de Back-Office habituales.

Sociedad de Bolsa

Como ejemplo diré que en la sociedad de Bolsa en que comencé mi carrera profesional en el sector financiero contábamos con sistemas Vax de la empresa Digital. Los equipos de comunicaciones que utilizábamos eran los famosos DEMSAS de Digital, que eran switches de líneas síncronas que podían soportar protocolo Decnet o protocolo X25.

También se debe recalcar que, en contra de una creencia generalizada, en los sistemas iniciales de contratación utilizados por el mercado español no era posible la contratación on-line, es decir, poner órdenes directamente en el



“Al arrancar el mercado continuo era fundamental la información en tiempo real”

mercado sin intervención humana. Existía un sistema mixto consistente en preparar una orden formateando un registro de una manera determinada que básicamente le completaba la pantalla al operador de mercado de una manera automática a un requerimiento de éste. De esta manera el trabajo del operador en estos casos se limitaba a supervisar la orden en pantalla y "empujarla al mercado", pero no era posible el envío completo de una orden de bolsa al mercado sin pasar por un terminal de operador.

Un elemento básico en todo el sector financiero-bursátil y altamente relacionado con los mercados son los sistemas de información de cotizaciones. Los sistemas de información de cotizaciones, las clásicas "pantallas de bolsa" constituyen la clásica imagen que la sociedad tiene del mundo de los intermediarios bursátiles. El cine, los informativos, los reportajes tienden a buscar el icono del profesional con el teléfono con muchas pantallas de datos delante.

Debemos tener presente que al arrancar el mercado continuo era fundamental la información en tiempo real. Únicamente los operadores de

mercado podían saber, a través de los terminales de contratación, las cotizaciones de los valores en el mercado. Se ponen de moda y contribuyen a la popularización de la bolsa entre el gran público las "tiendas de bolsa", que instalan muchas sociedades de intermediación para el pequeño inversor, y consisten básicamente en salas con multitud de pantallas de información en las que el inversor podía, con la información que le proporcionaban los sistemas, tomar o deshacer posiciones en el mercado.

Igualmente los profesionales de la compra y venta de valores en bolsa que negocian directamente con el cliente a través del teléfono deben disponer de información totalmente actualizada y lo más cercana posible al tiempo real.

La mayoría de los sistemas de las casas dominantes en el principio de los mercados electrónicos eran sistemas de difusión por video y utilizando pantallas de fósforo. Los primeros sistemas basados en el PC desarrollan aplicaciones con más "colorido" pero sobre el sistema operativo DOS nativo y utilizando modem de conexión con el proveedor de información, que contaba generalmente con baterías de cientos de modems. →

Todos estos sistemas de información financiera se caracterizaban por su enorme rigidez, tanto en el manejo de la información, como en su ubicación e instalación física.

En los sistemas de voz quizás es donde la evolución tecnológica al principio fué más moderada, tal vez porque hablamos de la tecnología más madura en el momento del que estábamos hablando.

Concentradores de líneas de voz

Uno de los elementos diferenciadores de nuestro sector respecto a otros es la utilización de concentradores de varias líneas de voz con doble microteléfono, aparato también que el cine utiliza siempre de icono de nuestras compañías.

Para quienes no lo conozcan digamos que se trata de pequeñas centralitas o concentradores de varias líneas telefónicas, que es lo mismo que decir conversaciones. Todo aquel que haya trabajado cercano a la telefonía podrá comprender cuan fino ha de ser el diseño de estos mezcladores y concentradores de líneas telefónicas para evitar constantes ecos, realimentaciones, ruidos, etc. Estos aparatos permiten silenciar el micrófono del microteléfono y sólo se conecta cuando se pulsa un botón, generalmente con el pulgar. De esta manera, los profesionales de la negociación de productos en los mercados pueden alternativamente hablar con un cliente o con otro silenciando uno u otro microteléfono para conseguir la negociación.

Otra de las características generalmente desconocidas de los sistemas de telefonía de las empresas de bolsa son los sistemas de grabación de las conversaciones. Todos los teléfonos de las personas que realizan intermediación o venta de productos financieros a través del teléfono deben ser grabados como soporte provisional de la orden hasta que se obtiene (en los casos en que ésta es necesaria) la orden firmada del cliente.

Este proceso que es obvio en las líneas telefónicas analógicas, presenta dificultades en el caso de líneas digitales, ya sean protocolo RDSI o (lo que es mucho más normal) protocolo propietario del fabricante de la centralita telefónica o PBX en nomenclatura anglosajona y prácticamente la utilizada en la totalidad de artículos y documentos técnicos que se pueden encontrar sobre los sistemas de voz.

En estos casos, se utiliza un ingenioso sistema consistente en aprovechar que en el auricular del microteléfono está presente siempre la

“Los sistemas de seguridad informática van muy de la mano del desarrollo de Internet”

señal del micrófono y del altavoz. Esto, en los terminales telefónicos digitales es un efecto forzado que se busca en el diseño del aparato, pues no debemos olvidar que ese efecto, provocado por la clásica bobina híbrida, hizo que la comunicación telefónica se entendiera de esa manera, oyéndonos también por el auricular a la vez que hablamos. Sin ese efecto, el teléfono no lo entendemos como tal y lo veríamos como algo "hostil". De este efecto forzado en el caso de los terminales digitales, se han aprovechado los técnicos en grabación de telefonía para poder grabar masivamente los teléfonos digitales.

La grabación final en el soporte de los terminales telefónicos se ha realizado desde el principio de los mercados automáticos en formatos digitales. La tecnología utilizada para la grabación de voz no ha sufrido hasta la actualidad demasiada evolución ya que las empresas realizaron grandes inversión en los sistemas de grabación, y la evolución de estos a sistemas orientados a los canales digitales directamente o los más modernos aún,

de grabación de voz sobre IP tienen unos precios muy altos, unido a que el sector ha sufrido un severo recorte de presupuestos (ligado a la bajada de los mercados), por lo que los sistemas de grabación clásicos tienen aún gran presencia en los intermediarios financieros.

Dejando para la época más actual los sistemas de seguridad informática que van muy de la mano del desarrollo de Internet, nos queda sólo por repasar los ordenadores centrales.

Aquí conviene recalcar que el sector de la intermediación tiene una componente administrativa muy alta. Las sociedades intermediarias se estructuran alrededor de un o unos potentes ordenadores centrales, donde dominaba el mercado IBM, y en los que se empiezan a desarrollar los primeros sistemas transaccionales de las compañías.

Al comenzar el mercado continuo empieza una carrera en los intermediarios por desarrollar o disponer de sistemas de routing de órdenes. Esta necesidad afecta tanto a los miembros del mercado como al propio mercado. Ya hemos dicho que nuestro sector tiene una gran componente de administración en su cadena de producción, y en la faceta que nos ocupa este artículo que es la intermediación, desde que recogemos la orden de un cliente hasta que esa orden se ejecuta en el mercado, se liquida y se notifica adecuadamente a quien corresponda, existen muchos pasos administrativos y de control que no vamos a relatar aquí. Al pasar de un modelo estático de mercado a un modelo que permite la multiplicación espectacular de los volúmenes de contratación, las compañías necesitan sistemas informáticos que canalicen la orden desde su recepción hasta el final de su proceso de liquidación y notificación. Estos sistemas de routing de órdenes fueron otros de los grandes motores de crecimiento del sector y permitieron el aumento espectacular de los volúmenes de contratación.

Las compañías desarrollaron sus sistemas de routing sobre diversas ➔

plataformas. En mi compañía optamos por un desarrollo basado en el sistema operativo VMS de Digital. Otros intermediarios trabajaron sobre SUN, IBM, y actualmente algunos sobre sistemas operativos de Microsoft.

Factores que motivan el despliegue de tecnología en las sociedades de intermediación.

Nos estamos refiriendo a un sector que naciendo con una tecnología orientada principalmente al back-office, por el impulso del mercado se ha convertido en un sector en que la tecnología es el motor principal de su actividad.

A diferencia de otras empresas de otras áreas de la economía en las que para su producción necesitan básicamente herramientas ofimáticas, en el sector bursátil, la actividad diaria cada vez está más apoyada en herramientas tecnológicas y estas son cada vez más sofisticadas.

Sistemas de información de mercado

Actualmente ya no estamos hablando de sistemas de información de mercado, vitales para el día a día de estas compañías. Estamos hablando de herramientas de control de riesgos, herramientas de valoraciones de fondos o carteras, aplicaciones de Crm, complejos "call-center" para el soporte al usuario, ya sean internos a la empresa o externalizados, simuladores para realizar trading electrónico, etc.

Pero siguiendo con el enfoque con que hemos comenzado la exposición, vamos a continuar realizando un pequeño recorrido histórico de estos años de tecnologías de la información y de las telecomunicaciones en las sociedades de intermediación financiera.

Repasemos los factores que a mi entender motivan y apoyan el despegue tecnológico de las sociedades, agencias, bancos de inversión y en general todos los intermediarios financieros objetos de este artículo.

A mediados de los 90 comienza la adopción generalizada del protocolo de

comunicaciones IP para casi todas las comunicaciones informáticas, redes, interconexiones de redes, etc.

Coincide esta progresiva adopción del IP con el despliegue paulatino de redes nacionales o locales sobre protocolo frame-relay. Los equipamientos se independizan de los fabricantes de ordenadores, comenzando las empresas de bolsa a confiar en equipos independientes y especializados exclusivamente en las comunicaciones.

Sedes remotas conectadas

Como he dicho, las redes frame-relay posibilitan la instalación de sedes remotas conectadas a una "moderada" velocidad. He de insistir que estamos hablando de contratación en los mercados con las connotaciones de necesidad de información que ello requiere. Los actualmente casi monopolio mundial en equipos de comunicaciones de equipos Cisco empiezan a introducirse en el mundo de los medianos intermediarios y los equipos propietarios de comunicaciones de los que hemos hablado antes empiezan a retroceder o a ser sustituidos.

Otro de los estándares que el sector bursátil asume es el puesto de empleado basado en tecnología Microsoft Windows. El mercado empieza a aparcarse aplicaciones que tuvieron gran presencia en el entorno DOS y empiezan a imponerse las herramientas de todos conocidas y que han pasado a ser un estándar. Con Windows 95 se da el primer salto de estabilidad en el puesto de trabajo, empezando a hacer "creíble" para los muchos escépticos que quedaban aún la tecnología Microsoft como entorno estándar de front. Conviene aquí resaltar que hubo algunas grandes corporaciones que apostaron por arquitecturas 100% IBM en el puesto de trabajo con OS2 como sistema operativo y que tuvieron que rectificar para ir hacia sistemas de Microsoft como el resto del mercado.

Una de las características que



definen también al sector objeto de este monográfico durante la década de los 90 es la elevada presencia de desarrollos a medida, ya sea realizado internamente como mediante consultores externos, equipos de desarrollo de empresas colaboradoras, desarrollos "llave en mano", etc.

El Windows relanza técnicas de programación y relega otras. La edad media del desarrollador baja espectacularmente en esos años, y con los desarrollos basados en él, el entorno Windows como front-end del empleado del sector es totalmente asumido.

Por último, los proveedores clásicos de información de mercado lanzan una nueva generación de aplicaciones que corren exclusivamente en Windows, jubilando los sistemas de difusión por video o por terminal pasivo (tipo VT, 3270, etc.). Los monopolizadores del mercado de la información financiera y de cotizaciones Reuters y Bloomberg en los medianos 90s sustituyen todo su parque con las aplicaciones Open Bloomberg y las PTW y RTW de Reuters. Estas aplicaciones corren como hemos dicho en entorno

Windows y protocolo IP, con lo que en las mesas de contratación la tecnología Windows de Microsoft está cada vez más presente, aunque simplemente sea como soporte a los sistemas de difusión de información de mercado.

Los 90

Las compañías renuevan sus ordenadores centrales aprovechando el crecimiento de la velocidad de proceso y la enorme presión de los fabricantes para la renovación del parque mediante ofertas de recompra de equipos, etc. Todavía es frecuente durante este despegue el culto a la descentralización de procesos y al cliente-servidor.

Son estos medianos 90s cuando en el sector se empieza a tener conexiones a Internet. El correo electrónico empieza a estar presente en las compañías más vanguardistas pero con enorme prevención respecto a su uso como herramienta de trabajo, o, más concretamente, como herramienta de reporte.

Las novedades en los sistemas de voz no ejercen gran presión sobre los responsables de IT respecto a su renovación o adopción de nuevas tecnologías. Casi todas las compañías han evolucionado a las redes locales en coaxial y se utilizan generalizadamente los almacenamientos en red.

Desde mediados de los 90 con la situación tecnológica en la mayoría de los intermediarios financieros que hemos ido describiendo hasta la época actual, se ha ido viviendo en las empresas un desarrollo constante de la tecnología, un aumento constante hasta el año 2001-2002 de los presupuestos de IT, incrementos de personal técnico y cambios drásticos en las infraestructuras.

Muchas sociedades que empiezan independientes durante la década de los 90 sufren adquisiciones por parte de grupos extranjeros. El mercado marca máximos en el año 2001 y gran parte de la inversión privada se concentra en renta variable, lo que provoca un gran incremento de los volúmenes de contratación. Para ello

los sistemas transaccionales, telefónicos, de información de mercado, las líneas con los múltiples proveedores o colaboradores de las sociedades, y los sistemas en general, tienen que reforzar su capacidad, en muchos casos con un crecimiento desordenado que actualmente tratan de reparar.

Muchas compañías de bolsa emprendieron procesos de renovación o traslado de sus edificios de trabajo, obsoletos y pequeños la mayoría de ellos ante el "boom" de los mercados. Esto permitió a los departamentos técnicos acometer proyectos de renovación de infraestructuras y sistemas que siempre es muchísimo más sencillo realizar cuando se acomete desde el principio que trabajar en una infraestructura en producción

“Todavía es frecuente el culto a la descentralización de procesos y al cliente-servidor”

con el agravante de nuestra área en la que no está permitido parar los servicios en momento alguno.

Por fin, si nos situamos en el presente y desde mi experiencia profesional, intentaré dar un repaso y una breve exposición de las tecnologías que actualmente "mueven" las empresas de intermediación financiera en el mercado Español.

Empezaremos estudiando los centros de cálculo, salas de ordenadores o "datacenters". Cada vez es más importante este capítulo en el diseño de edificios o grupos de edificios en el sector bursátil. La concepción clásica de edificio dedicado a oficinas se transforma en edificios que requieren niveles de disponibilidad similares a las que exigen (o más bien exigirían) instalaciones críticas. Sin caer en la exageración de comparar los efectos

que ocasionaría una pérdida de energía eléctrica por ejemplo en un hospital con los que ocasionaría en una empresa de bolsa, en la realidad los sistemas que se utilizan para asegurar su funcionamiento continuo son básicamente los mismos.

Empezaremos pasando lista al capítulo eléctrico. El primer sistema que debe disponer imprescindiblemente una sala de equipos moderna es de un sistema de alimentación ininterrumpida. Dichas unidades constan de un rectificador, una unidad de baterías, y un inversor. Casi todos los equipos que se utilizan profesionalmente son trifásicos y con una altísima disponibilidad. Una de los elementos críticos en estas instalaciones son las ramas de baterías. Se trata de baterías de 12 v. similares a las que se instalan en la industria de la automoción, sin mantenimiento y trabajando con sistemas de regeneración de gases, dado que su ubicación casi siempre es en locales con poca o muy baja ventilación. Se suelen instalar dos o tres ramales de baterías en serie-paralelo obteniéndose una tensión continua de unos 400 v. por lo general. Las baterías utilizadas comúnmente tienen una capacidad de 60 Ah y, evidentemente el tiempo de autonomía que procuran a la sala o salas de equipos y demás sistemas conectados a ellas depende del número de ramales de baterías conectados y el buen o mal estado de estos ramales. Pero podemos simplificar pensando que un ramal de baterías de 400v. puede entregar durante 20 minutos aproximadamente 150 amperios al inversor lo que supone una potencia de 60 kva. Como habitualmente se dispone de dos ramales de baterías la potencia media que puede entregar una SAI industrial de las habitualmente utilizadas en el sector financiero es de unos 120 kva. Las baterías de un ramal van instaladas en serie, por lo que la rotura de una de ellas nos suele inutilizar todo el ramal. Aunque existen en las modernas SAIs alarmas que nos informan de cualquier tipo de anomalía

Si perdemos un ramal de éstas nos quedaríamos con el sistema inutilizado →

ante un corte de tensión, por lo que siempre instalamos más de un ramal de continúa.

Para que un sistema de alimentación ininterrumpida esté en las condiciones óptimas de funcionamiento he de tener un exhaustivo mantenimiento que conlleva generalmente a una labor anual de apagado, que exige su aislamiento de la red eléctrica o funcionamiento en bypass. Se debe valorar el riesgo que se corre en estas intervenciones de mantenimiento y lo recomendable es disponer de dos unidades independientes como mínimo de alimentación ininterrumpida.

A parte de ello, lo habitual es que exista un grupo electrógeno que realice la maniobra automática de entrada en funcionamiento cuando detecte la pérdida de suministro eléctrico. Dicho generador se construye partiendo de un motor diesel náutico conectado a un alternador trifásico con los correspondientes sistemas de control y estabilización. Así mismo, es una pieza básica en el mantenimiento de los sistemas eléctricos de una entidad financiera el arranque periódico del citado generador. Como curiosidad diremos que estos generadores diesel de elevada potencia suelen llevar instalado un mecanismo de caldeo constante del circuito de refrigeración para que su arranque se realice sin problemas. La humareda negra que generalmente los viernes o sábados se puede presenciar durante unos segundos en los edificios que disponen de centros de cálculo suele ser debida al arranque preventivo de los generadores eléctricos.

Un generador eléctrico de los descritos anteriormente suele tardar unos 10 o 15 segundos en estabilizarse. Durante ese intervalo, los sistemas conectados directamente a él tienen una caída, pero no así los equipos conectados a la SAI (que deben ser absolutamente todos los equipos críticos de comunicaciones, proceso, control, mercado, etc.) dado que esta soporta sin problemas los segundos necesarios (hemos hablado antes que usualmente puede entregar



120kva durante varios minutos) para que se establezca la tensión del generador, en espera de la restitución del suministro eléctrico de compañía.

Si añadimos a todo esto la necesidad de instalar doble circuito eléctrico con limitadores y diferenciales separados para la mayoría de equipos que actualmente se instalan en los centros de proceso, llegaremos a la conclusión del elevado cuidado en el diseño que se ha de tener en un apartado básico y obviado habitualmente como es la infraestructura eléctrica de los edificios destinados a albergar centros de proceso de datos y comunicaciones.

Espacio y peso

Todos los sistemas de los que hemos estado hablando anteriormente ocupan una gran cantidad de espacio y tienen un elevado peso, por lo que en numerosas ocasiones las estructuras de los edificios no están preparadas para acogerlos en las cubiertas. Por eso se suelen instalar muchas veces en los sótanos de los edificios, disputándole un precioso espacio a las plazas de garaje del edificio o a los almacenes

Por esto último, y porque el diseño de los centros de datos cada vez ha de ir más orientado a la continuidad de negocio en caso de desastres, es muy usual instalar dicho centro en edificios

destinados expresamente a ello y que tienen unas infraestructuras óptimas para albergar equipos y alcanzan unas cifras de disponibilidad inalcanzables generalmente en edificios de oficinas. Recalquemos la tendencia tan de moda actualmente de concentrar los recursos económicos en el objeto del negocio, intentando externalizar al máximo los elementos de apoyo a él.

Por supuesto, todo este capítulo eléctrico debe ir acompañado de un similar apartado referido a la evacuación del calor, instalándose usualmente equipos redundados de aire acondicionado independientes de los generales de los edificios dedicados exclusivamente a los centros de datos. Esto último refuerza más la idea apuntada de tender a la instalación de los centros de cálculo y sistemas críticos en edificios especializados. Para esto, lógicamente es necesario disponer luego de una red de comunicaciones de alta velocidad, pero de este tema hablaremos a continuación.

Después de hablar de las infraestructuras eléctricas habituales, pasaremos a estudiar los sistemas de red local. Aunque en un futuro próximo, empezaremos a ver edificios con un gran componente de tecnología wireless, los edificios instalados en los últimos años disponen de un densísimo cableado estructurado UTP, con sus correspondientes cuartos de

conexión y equipos centrales de red. Se trata de cables sin apantallar, constituidos por una envoltura plástica que envuelva a cuatro pares de cobre trenzados y que permiten velocidades de transmisión de hasta un gigabit en los cableados modernos. Lo que en su momento parecía una vuelta atrás en las teorías de las redes locales se impuso absolutamente como estándar y no sólo se lleva un cable a cada puesto de trabajo, sino que se instalan varios puntos de cableado en cada puesto de trabajo.

Alta densidad de cableado

Caso especial es el de las mesas de contratación que disponen generalmente de entre 12 y 20 puntos de cableado por cada puesto. Evidentemente esta alta densidad de cableados exige puntos intermedios de conmutación. La terminación de los modernos cableados en los puntos de trabajo prácticamente en la totalidad de las instalaciones es en forma de terminal hembra RJ-45 que se instala por mecanismos de remache a presión con herramientas especializadas. Dado que los cableados estructurados llevan un código de colores que se va respetando por todos y cada uno de los puntos de conmutación suponen un método muy flexible para transportar por un edificio cualquier tipo de sistema de tecnología cableado, usualmente red fast-ethernet a 100 Mbs, telefonía tradicional, comunicaciones vía serie (consolas generalmente), sistemas de cuatro hilos (accesos RDSI, líneas cabeza-cola, etc.).

Si continuamos con las infraestructuras de red se puede generalizar diciendo que lo habitual es tener switches de fast Ethernet. Dependiendo del tamaño de la sociedad puede estar esta electrónica más o menos distribuida, esto es, podemos tener un backbone de gigabit Ethernet sobre fibra multimodo o sobre UTP, y tener electrónicas de red distribuidas generalmente por plantas.

Evidentemente si tenemos más de una dependencia estamos obligados a

“Respecto a líneas con otras oficinas más pequeñas, la tendencia es a la instalación de circuitos virtuales sobre IP de un proveedor”

aplicar este último modelo, aunque nos podremos extender más en este capítulo si hablamos de las fibras ópticas metropolitanas.

Como hemos dicho, un punto más de innovación en la tecnología y que es bastante habitual en el mundo financiero es el uso de enlaces metropolitanos de muy alto ancho de banda, fundamentalmente fibras oscuras o enlaces gigabit Ethernet.

Entremos en detalle en este punto. Hasta hace no más de 5 años, para obtener enlaces de alta velocidad estábamos obligados a recurrir a tecnologías ATM y a instalar enlaces de un elevado coste y que requerían equipamientos de red de un coste bastante elevado a su vez.

No olvidemos que es a partir de los últimos 90 cuando las compañías de telecomunicaciones (en Madrid principalmente dos) empiezan a ofrecer para determinadas zonas de las ciudades estructuras de telecomunicaciones basadas en anillos de fibra óptica. Uno de los pioneros en Madrid fue la empresa Colt Telecom, que a primeros de 1999 empezó a comercializar accesos entre sedes con cobertura Colt basadas en anillos de fibra óptica aplicando SDH (jerarquía digital síncrona). Telefónica de España a partir también de esos mismos años empieza a instalar también estructuras de SDH en las sociedades medianas y pequeñas de bolsa para proveer circuitos de alta velocidad (a partir de 2 Mbs). Para líneas de baja y media velocidad lo normal es instalar un multiplexor que conectado al SDH a

través de líneas de 2 Mbs, ofrece líneas de baja y media velocidad en protocolos diversos, V35, V11, etc. Colt Telecom ofrece en su mismo rack de infraestructura indistintamente circuitos de alta y media y baja velocidad.

Volvamos sobre los enlaces de muy alta velocidad. Al acometer los carrier de comunicaciones accesos de fibra óptica a oficinas o edificios, se suele realizar un tirado de mangueras de un mínimo de 16 fibras ópticas. Dado que se suelen segregar únicamente dos pares de fibra para los anillos de SDH existen bastantes pares de fibra óptica que pueden ser utilizados para ofrecer al cliente (si tienen acceso de fibra óptica en todas sus dependencias) enlaces de fibra óptica de alta velocidad. Dependiendo del nivel de inversión que queramos acometer o de nuestras necesidades puede ser suficiente la contratación de enlaces Gigabit Ethernet entre las diferentes dependencias de la empresa. La realidad es que podemos enlazar equipamientos o electrónicas de red una velocidad similar a la que tendríamos dentro de la propia dependencia.

A este modelo de red es al lo que se llama en actualmente MAN (metropolitan area network). A parte de las clásicas nomenclaturas de WAN y LAN añadimos el concepto MAN. Evidentemente cuando empleamos la notación "red de área metropolitana" nos estamos refiriendo a redes que enlazan dependencias de una misma red (generalmente de la misma empresa o entre empresas del mismo grupo) a una velocidad elevada, siempre igual o por encima del fast Ethernet (100 Mbits) aunque lo habitual es utilizar gigabit Ethernet. La utilización de enlaces de fibra oscura puede estar indicado dependiendo ya del modelo que queramos realizar sobre la disponibilidad y de la arquitectura elegida para el diseño de los servidores centrales, servidores de ficheros y unidades de almacenamiento.

Respecto a las líneas de comunicación con otras oficinas más



pequeñas la tendencia actual es a la instalación de circuitos virtuales sobre redes IP de un proveedor. La estrategia de todas las empresas de telecomunicaciones para sus enlaces interprovinciales es abandonar la tecnología frame-relay y sustituir ésta por circuitos privados virtuales sobre redes IP que actualmente están configuradas utilizando protocolo MPLS. De esta manera se le ofrece al cliente una especie de red privada entre todos sus puntos de acceso y en teoría su red es una nube aislada completamente dentro de la red general del carrier. Esto permite, si se confía ciegamente en la bondad absoluta de la configuración del proveedor y en su absoluto cuidado respecto a las posibles vulnerabilidades que puedan ofrecer sus equipos, el no encriptar los datos de nuestra red, aunque lo habitual es sí hacerlo.

Los accesos en las pequeñas dependencias, caso de que la empresa las tenga, se pueden realizar utilizando circuitos dedicados de media velocidad, accesos ADSL indirectos o accesos DSL si se utiliza a proveedores que puedan ofrecernos servicios ULL en la central telefónica de la que dependa nuestra delegación.

Plan de despliegue de red

Esta tecnología consiste en desembornar completamente el par de cobre propiedad de Telefónica de España de sus equipos y conectarlo a los equipos de red que el operador alternativo tenga instalados en la central telefónica. Evidentemente, en la propia descripción del servicio hemos indicado las limitaciones. Necesitamos que el operador elegido haya instalado en su plan de despliegue de red equipamientos DSL en la central urbana a la que estén conectadas las mangueras de pares de cobre del regletero de enlace telefónico de nuestra delegación.

Independientemente del tipo de acceso elegido, y que puede tener una incidencia pequeña sobre el precio del circuito, las estructuras de red IP



siempre tienen un precio mucho más económico que las mismas capacidades utilizando enlaces frame-relay o punto a punto. El uso de esta tecnología ha permitido aumentar sensiblemente los anchos de banda de enlace entre las oficinas centrales de los intermediarios y las oficinas o delegaciones (de existir estas). Esta misma tecnología puede ser utilizada para ofrecer accesos Intranet para personal de la empresa, para delegados o representantes, etc. En suma, que la habitual barrera para ofrecer determinados tipos de servicio en puntos remotos de la organización proveniente de la carestía del ancho de banda, esta empezando a dejar de serlo. Al menos, los responsables de IT de las compañías intermediarias pueden comenzar a encontrar un balance razonable entre coste de un servicio y beneficio obtenido, equilibrio que era imposible encontrar si nos planteábamos diseños basados en circuitos punto a punto.

Lógicamente el inconveniente de esta tecnología es que estamos compartiendo los recursos de ancho de banda del proveedor. Cuanta más garantía queramos sobre el ancho de banda contratado más elevado será el coste del servicio.

La oferta de servicios de ancho de banda de alta velocidad para enlaces

interurbanos o provinciales, aún teniendo un coste alto, está haciéndose más asequible. Siempre es muy importante tener nuestros centros de comunicaciones bien dotados de estructuras de acceso del número mayor de proveedores. La facilidad y capacidad de negociación sobre circuitos de media y alta velocidad es completamente diferente si los operadores no tienen que desplegar bucle metropolitano y, lógicamente si tenemos más de una alternativa a elegir.

También debemos indicar que en la actualidad los accesos a mercados y en concreto al mercado español, se realizan a través de circuitos dedicados de media velocidad. Si, como es el caso particular de mi compañía y de prácticamente todas las del mercado en Madrid, el centro de comunicaciones del miembro del mercado tiene cobertura de SDH de Telefónica y Colt por ejemplo, los circuitos se instalan en todo momento sobre estructuras de conmutación digital y en ningún punto del circuito existen pares de cobre, modems, ni estructuras susceptibles de fallar en mayor medida que las electrónicas del operador de telecomunicaciones.

Como experiencia propia, y sin pretender en modo alguno darle el mínimo valor estadístico, en nuestra →

sociedad de valores llevamos cinco años sin tener ninguna incidencia con las conexiones a mercado achacables a averías en los circuitos.

Conexiones punto a punto

Igualmente, muchísimas de las conexiones punto a punto de las empresas intermediarias con proveedores de información, con Internet, con la red X25, etc., la mayoría de ellas metropolitanas, están implementadas sobre conmutaciones digitales sobre anillos de fibra óptica SDH. Únicamente a veces por motivos de disponibilidad de algún tipo de servicio encarga la provisión de un circuito a través de par de cobre pero es un caso muy poco común.

En este mismo capítulo de las comunicaciones está el acceso a Internet. Hoy en día Internet es una herramienta plena de trabajo y en muchos casos de negocio en los intermediarios. Debido a ello, es necesario intentar obtener la más alta disponibilidad posible en los accesos a Internet de la compañía (duplicidad como mínimo). Evidentemente estamos hablando de una red sobre la que no podemos garantizar un tráfico más allá del que nos garantice el proveedor hasta el punto de intercambio. Una vez más, y aunque pueda ser repetitivo, la buena elección de los centros de comunicaciones de la empresa permite estar en el mercado de caudales en Internet. Es distinto obtener caudal a Internet en una empresa de housing con presencia y acceso de decenas de carriers que una oficina en una zona residencial de una capital donde sólo el bucle metropolitano va a encarecer en más del 100% el precio del mismo ancho de banda. De todos modos la elección de prolongar la MAN de la empresa hasta un centro de comunicaciones dependerá de las previsiones de líneas, capacidad de éstas, estrategia de recuperación ante desastres, etc. Lógicamente en estos centros los caudales son mucho más baratos, pero prolongar una Red de Área Metropolitana en un nodo más no es precisamente gratis.

Unido al acceso a Internet, actualmente el sector financiero es uno de los más sensibilizados respecto a la seguridad informática por muchos motivos. Muchos de los datos manejados por las sociedades o agencias de valores y los pequeños bancos son sensibles de estar

"Internet es una herramienta plena de trabajo y en muchos casos de negocio en los intermediarios"

calificados por la Ley de Protección de Datos como altamente sensibles o sensibles. Es responsabilidad de la empresa el salvaguardar esos datos de cualquier tipo de violación. Además muchas sociedades bursátiles ofrecen el servicio de intermediación por Internet o consulta de posiciones del cliente.

Todo ello exige desplegar una estructura de seguridad muy alta, utilizando una o dos barreras de cortafuegos, sistemas de detección de intrusiones, análisis de logs, etc. Existen afortunadamente multitud de consultoras y empresas dedicadas con gran especialización a la seguridad informática. Por ello, aunque la seguridad sea un tema de extrema complejidad se puede externalizar total o parcialmente su diseño y/o gestión si no se cuenta en el departamento propio de IT con personal técnico suficientemente preparado para esta actividad. De una forma o de otra la seguridad informática ha pasado en los últimos años de ser marginal o estar confiada a equipos prácticamente "domésticos" a ser la máxima prioridad de los responsables de comunicaciones del sector. Además, es más fácil que en otro tipo de gasto es valorar el beneficio que está ocasionando a la empresa el gasto en seguridad. Cualquier departamento de negocio podría evaluar sin mucho problema el impacto sobre el negocio

que tendría para la sociedad la publicidad en medios sobre un ataque real sufrido por la empresa, sin necesidad de haber robo de información.

Decíamos al principio del artículo que los sistemas de telefonía eran los que habían mostrado más estabilidad en estos últimos años. Desde el año 2000 aproximadamente asistimos al empuje de la telefonía IP, o a las variantes más "suaves" de esta tecnología, los enlaces IP entre centrales, o las soluciones mixtas de cualquier tipo. Evidentemente la propuesta es muy atractiva, y la venta que se hace de estas soluciones siempre apunta a la unificación de todas las tecnologías en una, la simplificación de la movilidad dentro de los edificios de la empresa, etc.

El primer gran escollo con que se encontró la telefonía IP en las empresas medianas del sector bursátil fueron las elevadas inversiones necesarias para ofrecer soluciones que, aún siendo tecnológicamente muy avanzadas, no aportaban un claro valor al negocio. Todas las consultoras especializadas en la previsión tecnológica de futuro, tipo Gardner, APD, etc., coincidían en que el despliegue de la telefonía IP iba a ser moderado y siempre adoptando estrategias conservadoras, como así ha sido.

"Islas" IP/PBX clásicas

Personalmente opino que será en un futuro medio la telefonía utilizada mayoritariamente, pero mi experiencia y la observación del mercado me llega a pensar que la estrategia adecuada es ir instalando "islas" IP conectadas con las PBX clásicas para de esa manera protegiendo la inversión en las PBX's actuales ir realizando una migración moderada. Evidentemente hay áreas en las que las nuevas tecnologías de voz sobre IP aportan unas enormes ventajas como son por ejemplo las soluciones de Call Center, sistemas CTI, VIR, etc. Personalmente apuesto y he apostado por estas tecnologías en mi compañía, pero recordemos que

este recorrido no lo realizamos centrando el foco en grandes corporaciones bancarias, sino en medianos intermediarios financieros.

Evidentemente en el caso de la construcción completa de un nuevo centro de trabajo se deberá considerar muy seriamente la migración completa desde la telefonía clásica o sistemas mixtos a una instalación en telefonía IP. En el caso de plantearse la creación de islas IP dentro de una estructura de telefonía clásica un problema claro aparece siempre cuando se analiza el tema de los enlaces locales. Está claro que la solución tecnológicamente más limpia en una sociedad intermediaria con presencia nacional sería la de disponer de enlaces con la red conmutada sólo en un punto central y el resto de las oficinas disponer simplemente de extensiones. La problemática que esto presenta es muy clara. Por criterios de marketing y (aunque cada vez menos) económicos no siempre es conveniente realizar las llamadas salientes con un número único (y casi siempre de Madrid). Por otro lado tenemos otro problema que es la disponibilidad de telefonía en caso de caída de las líneas de comunicación. Un tercer problema reside en que si orientamos las líneas de comunicación a soportar un tráfico intenso de voz sobre IP, y hemos optado por una red de comunicaciones en Red IP, nos vemos obligados a garantizar unos anchos de banda altos dentro de la citada Red IP, por lo que la ventaja inicial en precio de estas tecnologías se van acortando. En una red compartida entre varios estamos pidiéndole al operador que nos reserve un elevado caudal. Básicamente, sobre una tecnología de Red IP estamos pidiendo prestaciones de Punto a Punto.

La solución más fácil es instalar puntos de interfaz entre la telefonía IP y la red conmutada en puntos distribuidos de la corporación, al menos para el tráfico saliente. Estas infraestructuras si las desplegamos generalizadamente en nuestra organización encarecen bastante el diseño del proyecto. Un punto muy

importante que simplifica y ayuda al cambio a telefonía IP en una corporación es la implantación de números de cabecera de red inteligente, los famosos 900, 901 o 902 o sus equivalentes en 800. Al poder unificar las llamadas entrantes de cliente (siempre que esa sea la estrategia de la empresa) en un único número nos permitirá simplificar el diseño de la migración a sistemas de voz sobre IP.

El proceso productivo de los intermediarios

Analizando por fin el punto final de todo este conjunto de infraestructuras tecnológicas de las sociedades intermediarias, debemos hablar de los sistemas de proceso, aplicaciones, sistemas transaccionales, etc., que mueven el proceso productivo de los intermediarios. En este punto es donde existen actualmente más diversidad de sistemas, aunque se está observando una constante renovación motivada por el incesante aumento de la capacidad de proceso de los sistemas centrales.

El puesto de trabajo cada vez va a estar más estandarizado y se aproxima a ser un servicio más dentro de la corporación. Existe un empuje cada vez mayor de los sistemas abiertos y vemos la entrada lenta pero constante

de Linux en el sector. Podemos considerar que la velocidad de proceso empieza a ser un commodity y la virtualización de máquinas con distintos sistemas operativos dentro de una gran "caja" de proceso es una tecnología que empieza a estar presente en las sociedades de bolsa pero que nadie duda que va a ser la evolución de los sistemas actuales.

De hecho, al ser un sector cuyo corazón está totalmente apoyado en la tecnología y en lemas como "más rápido", "más eficiente" y "más productivo", poco a poco se irá moviendo en los hacia sistemas más estándares como ha hecho en las demás infraestructuras.

De igual manera que las infraestructuras de comunicaciones o de telefonía están evolucionando a modelos más flexibles y más escalables, el mismo proceso están efectuando los sistemas centrales de información. Ya nadie se plantea sistemas complejos y agresivos de implantar y muy ligados a un fabricante y a un producto. Un claro ejemplo es que los sistemas operativos traen ya incorporado su middleware y las aplicaciones de las sociedades tienden todas a migrar hacia servicios web como front de todas sus aplicaciones, evitando la instalación de muchos productos a parte del propio operativo de los sistemas.



Otro caso claro de la tendencia actual es la unificación del almacenamiento de datos. El empuje de los fabricantes va orientado al abaratamiento de las SAN (Storage Area Network) y una clara estrategia actual en los centros de proceso de datos de las empresas bursátiles y bancarias es la unificación de los sistemas de almacenamiento de los diferentes sistemas operativos. La ventaja que esto aporta son claras respecto a la escalabilidad de la solución, robustez de la plataforma, administración de los backup, etc.

Todo esto nos lleva al último punto, que es el diseño de los sistemas orientado siempre a la contingencia. Al tratarse de un sector que necesita de su tecnología para producir, y que pierde dinero directamente ante cualquier fallo o parada de sus sistemas, el diseño de sistemas de información y comunicación robustos ante un desastre es una máxima actual en las empresas intermediarias.

Evidentemente el diseño de infraestructuras resistentes a fallos o incluso a desastres, es siempre más caro que los diseños sin esa tolerancia. Cada vez son más las sociedades que tienen redundados los equipos centrales en más de un centro de cálculo, y separan entere dos dependencias diferentes los "cluster" de ordenadores, sus unidades de almacenamiento, etc.

MAN/Gigabit Ethernet

Vuelve aquí a aparecer el tema de las MAN y de los enlaces con Gigabit Ethernet o con fibras oscuras. Una gran ventaja de las fibras ópticas oscuras es la posibilidad de, instalando las adecuadas electrónicas de WDM (multiplexación en longitud de onda) podemos obtener canales diferentes de hasta 2,5 Gbits y en los protocolos que requiramos dependiendo de la electrónica con que se dote a los chasis de los equipos de WDM.

En este caso podemos unir dos centros de datos diferentes con varios enlaces de Gigabit Ethernet, Fast



Ethernet, Fiber Channel, etc., lo que nos permitiría separar físicamente los miembros de un cluster, las semimitades de las SAN, trasladar dos redes diferentes sin necesidad de aplicar routing entre ellas, etc.

Otra opción también en boga y más económica es aprovechar que cada vez hay más estructuras que requerían enlaces propietarios funcionando sobre IP. De esta manera podemos dividir una unidad de almacenamiento utilizando los enlaces Gigabit Ethernet que nos proporcionen nuestro operador sin tener que recurrir a las costosas (aunque poco a poco menos) electrónicas de WDM.

Un modelo futuro de un intermediario utilizando datacenters externos podría ser el siguiente: Instalación de una MAN con dos centros de cálculo externalizados y un edificio exclusivamente de trabajo. En los centros de cálculo dividimos a través de la MAN los sistemas centrales y de almacenamiento, así como los puntos de acceso de las comunicaciones con delegaciones, mercados y terceros. Igualmente si instalamos telefonía IP podemos tener

los accesos externos a la red pública en nuestros centros de datos y comunicaciones. De esta manera el centro de trabajo debe tener exclusivamente red, y si utilizáramos tecnología inalámbrica prácticamente sólo puntos de acceso inalámbricos, backbone y electrónicas de MAN.

Como epílogo podríamos comentar que cada vez están teniendo más presencia en el mundo bursátil español las tecnologías relacionadas con la conectividad y la movilidad. Es un mundo en que los dispositivos GPRS están teniendo poco a poco más presencia. Dispositivos de lectura on-line del correo electrónico del tipo Blackberry va a ser según mi opinión una herramienta absolutamente utilizada por directivos. En los departamentos de Sistemas se utiliza cada vez más la conexión remota para labores de mantenimiento, soporte, control de procesos nocturnos, etc. Estas conexiones remotas requieren una extraordinaria seguridad y por ello se están desarrollando modelos de conectividad por password único como pueden ser las tarjetas de token, las claves enviadas por SMS, y otros similares.