

Resumen previo

**Interconexión de Redes de Transmisión de Datos de sistemas de
gestión de empleo autonómicos y de la Administración General del
Estado**



1 Introducción

En esta comunicación se explicará los diversos sistemas técnicos que se están utilizando por el INEM para la interconexión de su red de transporte de datos (REDEMPLEO) y los diversos sistemas de transporte de datos de las Comunidades Autónomas que se están haciendo cargo de las transferencias de la gestión de políticas activas de empleo.

La comunicación describirá los diversos sistemas que se están utilizando para la unión física de las redes de transporte de datos, los sistemas de control de los enrutadores que forman parte de la frontera entre redes, los sistemas de aislamiento que se están implantando entre redes, la estructura de direccionamiento IP que se ha utilizado en cada caso y finalmente el tipo de servicios que se está prestando en esta interconexión de redes.

Se incluirá algunos ejemplos de la posibilidad de evolución que se puede producir en este tipo de redes y de los ahorros económicos que se pueden lograr aplicando los mejores acuerdos económicos en cada caso sin perder nivel de servicio y en muchos casos incrementando este de manera apreciable.

Finalmente se describirá la evolución que debe sufrir la interconexión de redes en el futuro, cuando se haya desarrollado plenamente el proceso de transferencia y se haya establecido totalmente la nueva infraestructura que tendrá REDEMPLEO una vez que se haya evaluado las ofertas al concurso público de suministrador de red de transporte de datos que estará en ese momento en proceso de adjudicación.

Autores: Fernando Rodríguez Pérez

Carlos López Antón (Personal Laboral)

Inmaculada Santamaría (Personal de Asistencia Técnica)

Instituto Nacional de Empleo

Subdirección General de Informática y Estadística

Consejería Técnica de Comunicaciones y Sistemas Periféricos.

Interconexión de Redes de Transmisión de Datos de sistemas de
gestión de empleo autonómicos y de la Administración General del
Estado



1 Introducción

El Instituto Nacional de Empleo (INEM) está actualmente inmerso en un proceso de transferencias de sus competencias en gestión de políticas activas de empleo a las diversas comunidades autónomas en un plazo que debe terminar en enero de 2002.

Este proceso ha originado una serie de cambios en los sistemas informáticos del INEM que se pueden resumir en los puntos siguientes:

Cambios en la estructura provincial de las aplicaciones del INEM a una estructura cercana a la Comunidad Autónoma, sin perder el componente provincial.

Modificaciones en la gestión de los sistemas informáticos de las Oficinas de Empleo y en sus funciones. Progresiva incorporación de tecnologías nuevas a los sistemas que el personal transferido ha estado utilizando normalmente.

Cambios significativos en la infraestructura de comunicaciones en las Oficinas de Empleo y de las Direcciones Provinciales del INEM.

Incorporación de sistemas de comunicaciones de datos que difieren de las utilizadas normalmente por el INEM en su sistema informático.

Este conjunto de cambios se ha tratado de reflejar en la definición de una nueva red de transmisión de datos que permita adaptar las necesidades que las Oficinas de Empleo y los nuevos gestores autonómicos de empleo están demandando.

El INEM inició en el año 1999 el proceso de convocatoria de un concurso de adjudicación del servicio de transporte de datos para la red que une todas las Oficinas de Empleo y las Direcciones Provinciales y Servicios Centrales del INEM. En este concurso se ha reflejado la estructura que la red tendrá en un futuro a medio plazo:

Red en estrella con un punto central localizado en Servicios Centrales del INEM basado en circuitos virtuales permanentes de una red "Frame Relay".

Utilización de Circuitos Virtuales Prioritarios para el tráfico de la información del sistema transaccional



Circuitos virtuales establecidos entre las Oficinas de Empleo y su Dirección Provincial para el tráfico de correo electrónico y administración de los sistemas informáticos locales.

Conexión de cada una de las Comunidades Autónomas con los Servicios Centrales del INEM por medio de enlaces "Frame Relay" de alta capacidad (2 Mbps)

Circuitos virtuales que permiten la transferencia de datos entre la Comunidad Autónoma y la Dirección Provincial del INEM de la capital de la comunidad. Estos circuitos están destinados a la transmisión de correo electrónico y transferencia de ficheros de tipo estadístico de frecuencia superior al día.

Este concurso público se resolverá en otoño del año 2000 y empezará a ser operativa en los primeros meses del año 2001.

El proceso de transferencia comenzó a principios de 1998 con la transferencia de las Comunidad de Cataluña y Galicia y posteriormente se ha continuado con las transferencias de la Comunidad Valenciana, Canarias y Navarra, siendo la última la Comunidad Autónoma de Madrid que se ha realizado a principio del año 2000. Además de estas transferencias de la gestión de políticas activas de empleo en estos años se ha completado el proceso de transferencias de la gestión de la Formación Continua a todas las comunidades autónomas con excepción del País Vasco.

Debido a que el proceso de transferencias comenzó con antelación a la convocatoria del concurso público de adecuación de la red se han tenido que tomar una serie de medidas provisionales que permitan la integración de parte de los sistemas informáticos de las comunidades autónomas con la red de transmisión de datos que el INEM tiene en la actualidad.

Esta integración se ha realizado de manera que el nivel de servicio que el personal transferido a la comunidad autónoma no disminuya e incluso aumente con los servicios que la comunidad autónoma les proporciona.

El resto del trabajo se dedica describir las soluciones que se han aplicado en algunas de las conexiones y los diversos sistemas de interconexión que se han empleado, siempre basados en la utilización intensiva de protocolos de comunicaciones IP y de las aplicaciones de nivel superior más usuales (Telnet, ftp, snmp, etc..).



1 Descripción de la interconexión de las redes

El INEM ha propuesto a cada una de las Comunidades Autónomas un sistema de interconexión que se adapta a las funciones y las necesidades puntuales.

Las necesidades de los primeros momentos de la transferencia se pueden resumir en la transferencia de información de manera continua y segura de información estadística para la toma de decisiones. Esta primera necesidad se cubrió con una solución que permite una rápida respuesta a las necesidades futuras.

El INEM utiliza dentro de su red protocolo IP y el direccionamiento está basado en la asignación de direcciones de clase B que el Ministerio de Administraciones Públicas realizó en 1995 a diversos organismos de la Administración General del Estado y algunas comunidades autónomas que solicitaron la asignación de direcciones. Estas clases B están basadas en una clase A (10.0.0.0) que no será asignada por el organismo de regulación de direcciones de Internet por estar declarada de uso interno para redes no integradas en Internet. Este direccionamiento permitió en 1996 la interconexión de las diversas redes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y de la Seguridad Social, ya que la estructura de direccionamiento era compatible.

En el caso de la interconexión con las comunidades autónomas este tipo de interconexión no ha sido posible ya que no todas las comunidades autónomas solicitaron al MAP un espacio de direcciones y algunas utilizan direccionamiento de clase C asignado por Internet. Ante esta circunstancia se ha tenido que analizar de manera individual el sistema de interconexión. El sistema elegido como base es la traducción de direcciones IP en el punto de interconexión.

Dentro de las redes IP existe un sistema estándar definido para la traducción de direcciones, el protocolo se denomina NAT (Network Address Translation) y está disponible en la mayoría de los enrutadores disponibles en las redes implicadas.

Además de este sistema para la traducción de direcciones se definió un sistema de seguridad para limitar el acceso de usuarios a servicios de ambas redes que no están permitidos. El sistema de seguridad se ha basado en filtros de dos tipos:



Filtros asociados a la dirección de origen. Selección de servidores y usuarios que acceden a la red contraria.

Filtros asociados al tipo de protocolo utilizado. Permite el filtrado de protocolos IP/IPX que no son necesarios en ambas redes.

En todos los casos se ha instalado por parte del INEM la siguiente infraestructura:

Línea de acceso "Frame Relay" de 64 Kbps con un Caudal de información (CIR) bidireccional de 16 Kbps

Enrutador TELDAT CBRA para redes Ethernet o Nexus (La Rioja) para su red Token-Ring.

En ciertas comunidades el enrutador se ha conectado a un segmento aislado de la red general por medio de un sistema de "cortafuegos" (firewall) que incrementa de manera significativa el nivel de seguridad. Este último sistema origina un incremento en las labores administrativas de la interconexión que en esta primera fase es perfectamente asumible por los administradores de las redes de las comunidades autónomas.

Esta solución se aplicó preferentemente en las comunidades autónomas que recibían las transferencias de la gestión de la formación continua. Esta transferencia necesitaba un conjunto mínimo de funciones:

Acceso para transferencia de ficheros con periodicidad mensual y protocolo "ftp" desde orígenes y hacia destinos definidos.

Acceso de usuarios a aplicaciones del INEM por medio de ordenadores personales que utilizan protocolo TELNET para acceder a servidores de aplicaciones basados en sistema operativo UNIX.

A parte de esta solución general se han aplicado en algunos casos soluciones distintas que facilitan al usuario de alguna de las dos administraciones el trabajo o disminuyen el coste de la interconexión aprovechando la localización de los edificios de ambas administraciones.



En el primer caso se encuentra la interconexión con la Comunidad Autónoma de Castilla-León. Al finalizar el proceso de transferencia y debido a la falta de espacio en los edificios de la comunidad autónoma para la reubicación de los funcionarios transferidos se originó una necesidad de acceso desde redes del INEM a servicios que residen en los sistemas informáticos de la comunidad autónoma en Valladolid. En este caso se aplicaron las técnicas de traducción de direcciones y de filtraje de protocolos, así como un enrutamiento estático dentro de la red del INEM para dirigir la información desde las Direcciones Provinciales de Salamanca y Palencia a la interconexión que se había establecido en Valladolid.

En esta interconexión y con el fin de disminuir el coste, se realizó aprovechando la conexión que la red de transmisión de datos de la comunidad autónoma tiene a la misma red de transporte "Frame Relay" que el INEM.

Como ejemplo de ahorro de costes es más significativo la interconexión de redes que se ha realizado en el Principado de Asturias. Aprovechando la circunstancia de que los Servicios Centrales del Principado de Asturias para la gestión de la formación ocupacional y la Dirección Provincial del INEM en Oviedo ocupan edificios colindantes, se han enlazado ambas redes utilizando una red Ethernet sobre fibra óptica a 10 Mbps.

La interconexión de ambas redes se ha realizado sobre el enrutador de la Dirección Provincial del INEM que actúa en este caso como transformador de direcciones y filtro de protocolos.

En esta solución se ha colaborado desde la Subdirección General de Informática y Estadística del INEM con los gestores informáticos de todas las comunidades autónomas. El objetivo estaba claramente definido y los diversos problemas que han aparecido se han podido eliminar o minimizar con los conocimientos técnicos y con el trabajo del personal de ambas administraciones.



1 Interconexión de redes, el futuro inmediato

Una vez que se ha completado la fase descrita anteriormente se deb iniciar una segunda fase más exigente en los siguientes puntos:

La disponibilidad de la interconexión debe aumentar, ya que la información a transferir aumenta en cantidad y en importancia.

La seguridad de la interconexión se establecerá de manera que las redes no puedan influirse mutuamente en ningún sentido.

Se incorporan servidores de aplicaciones basados en sistema operativo UNIX que están englobados dentro del proyecto de Sistema Información de los Servicios Públicos de Empleo (SISPE).

Se incorporan nuevas topologías de red al utilizar las redes internas de los Servicios de Empleo de las comunidades autónomas y la red del INEM completada con líneas de alta velocidad (2 Mbps) para dar servicio a los servidores.

A todos estos puntos se debe añadir un componente principal. El sistema transaccional del INEM está basado en programación del tipo cliente-servidor, el cliente está programado en lenguaje NATURAL sobre sistemas operativos UNIX y utiliza para acceder al servidor, que un sistema IBM que utiliza sistema operativo OS/390 y CICS con base de datos ADABAS, protocolo de terminal 3270 dentro de una arquitectura SNA.

El API que utiliza el cliente de los servidores UNIX es un cliente no estándar, diseñado para utilizar líneas de poca capacidad y con muy poca recarga de protocolo, que se diseñó para redes X25 a partir de otro API que se utilizaba anteriormente. Al ser un API no estándar y ser una gran cantidad de programas, más de mil programas fuente, es un proceso muy largo la migración de este API a uno más moderno y estándar o la adaptación a tecnologías más adecuadas a las nuevas redes IP que se están utilizando en la actualidad.

En esta fase del proyecto SISPE se está definiendo el sistema informático que soportará en un futuro el Sistema de Información de los Servicios Públicos de Empleo. El servicio que se presta a los usuarios de los diversos Servicios Públicos de Empleo no se puede detener y en la fase de diseño del nuevo sistema se debe aportar una solución que permita la migración gradual de una red SNA basada en X25 que es la que el INEM ha utilizado en los últimos ocho años a una red basada en protocolo IP sobre líneas "Frame Relay".



El INEM empezó en 1999 la adaptación de sus sistemas de transmisión de datos a las nuevas redes de protocolo IP. En este proceso de adaptación se ha respetado un requisito básico:

El API de programación no debe variar, ni verse influido, por el cambio del protocolo de la red de transmisión de datos

Una vez que se definió este requisito se empezó a buscar una solución que permitiera transportar protocolos de alto nivel SNA sobre tramas ("Frames") en protocolo IP. Se realizaron una serie de pruebas con diversos sistemas de transporte, decidiendo finalmente el desarrollo de un sistema de transporte utilizando el protocolo NCIA (RFC1795 y RFC2114), que es una mejora del protocolo DLSW para disminuir el tráfico originado por la peculiaridades de SNA en cuanto a tiempos de respuesta y tramas de identificación.

La elección se realizó después de descartar, ya sea por coste económico o por problemas de implantación en los sistemas UNIX, sobre las posibilidades teóricas del protocolo y sobre las funcionalidades de un emulador de terminal basado en este protocolo para ordenador personal (Emulador RUMBA).

EL INEM con la ayuda de algunos de sus principales suministradores de sistemas servidores UNIX intentó localizar un software de emulación NCIA para UNIX que pudiera adquirirse y adaptarse para no incumplir el requisito principal. Esta búsqueda resultó infructuosa y se tomó la decisión de desarrollar un sistema que permitiera sustituir el transporte de SNA sobre X25 (Protocolo QLLC) por un transporte IP (NCIA).

Este desarrollo se realizó durante 1999 y empezó a funcionar en el primer servidor del proyecto SISPE que se ha instalado en la comunidad autónoma de Navarra en Noviembre de 1999 en plan piloto.



En los meses que transcurrieron desde noviembre hasta febrero de 2000 se realizaron los correspondientes ajustes a la programación de los servidores UNIX y a los sistemas operativos de los enrutadores que se utilizan como puerta de entrada al sistema IBM. El sistema de transporte sobre IP está funcionando en cuatro servidores SISPE (Navarra y Madrid ya instalados, Castilla-La Mancha y Extremadura pendientes de instalar en el momento de escribir este trabajo) y está siendo instalado en las Direcciones Provinciales del INEM de manera gradual y con el objetivo que en otoño del año 2000 esté cubierta la totalidad del territorio nacional. Este sistema de transporte no se puede implantar en las Oficinas de Empleo en la actualidad y se irá implantando según dispongan de sistemas de enrutamiento, proporcionados por el INEM dentro de su nueva red (REDEMPLEO) o por la comunidad autónoma en su labor de integrar las Oficinas de Empleo en sus sistemas informáticos.

En estos momentos se está diseñando un proyecto piloto para utilizar el transporte IP dentro de las Oficinas de Empleo de la Comunidad Autónoma de la Región Valenciana. En este piloto la red de transporte estará basada en líneas RDSI que la comunidad está instalando en cada Oficina de Empleo. El acceso a la red del INEM se realizará de manera provincial con enlaces RDSI entre las Delegaciones Provinciales de la comunidad en las tres provincias y las correspondientes Direcciones Provinciales del INEM. Como sistema de seguridad (respaldo de línea) se utilizará la red de la comunidad autónoma para llegar hasta los Servicios Centrales de la comunidad autónoma que tendrá instalado el servidor SISPE de la comunidad y una línea de 2 Mbps para su enlace con los Servicios Centrales del INEM.

Una vez que este proyecto piloto esté funcionando en la comunidad Valenciana y los resultados sean satisfactorios se extenderá a las comunidades que lo estimen oportuno, en principio está previsto seguir con la comunidad gallega y la catalana, que tienen tendidas líneas de transmisión de datos instaladas en las Oficinas de Empleo de su comunidad.

El resto de las comunidades autónomas utilizarán la red de transmisión de datos que el INEM habrá adjudicado en otoño de 2000. En estas comunidades se establecerán los correspondientes servidores del proyecto SISPE con las líneas de alta velocidad de conexión con los Servicios Centrales del INEM.



Finalmente, está previsto que a lo largo del año 2001 se establezca un segundo proyecto piloto que incorpore a un importante colectivo de entidades que colaboran con los Servicios Públicos de Empleo y que no están integrados dentro de las redes de transmisión de datos que están actualmente establecidas. Para este tipo de entidades (Entidades Colaboradoras y Agencias de Empleo sin ánimo de lucro) se está empezando a probar un sistema que utiliza las redes públicas IP para la conexión a puntos de entrada predefinidos que facilitan el acceso a las redes internas y autentifiquen a los usuarios que intenten acceder a los servicios que se pongan a su disposición.

En este proyecto se deben definir diversos puntos de acceso, en principio está pensado un punto por cada comunidad autónoma.

El punto más difícil de definir en este proyecto es la seguridad de la información, ya que se utilizan redes públicas y se transmite información personal que está protegida. En estos momentos se está definiendo el camino que la Administración General del Estado seguirá en este tema y organismos como la Agencia Tributaria y la Seguridad Social están dando servicios o están desarrollando aplicaciones que deberán utilizar este tipo de sistemas para garantizar la privacidad de los datos que se envíen a INTERNET o a redes públicas IP de ámbito nacional únicamente.



1 Conclusiones

El proceso de transferencias a las comunidades autónomas y la natural adaptación de las redes a las nuevas tecnologías han acelerado la migración de una red que estaba diseñada para un entorno completamente diferente y para unos patrones de tráfico distintos de los que se están utilizando en la actualidad.

El proceso de conexión de los diversos sistemas de transmisión de datos de las comunidades autónomas y del INEM se ha realizado de manera transparente para los usuarios gracias a la tecnología disponible en ambos tipos de redes y sobre todo por el trabajo realizado por los equipos humanos de administración de red tanto de las autonomías como del INEM.

El proceso que se ha desarrollado hasta el momento y el que está previsto realizar demuestra que es posible interconectar, con problemas mínimos, las diversas redes que atienden a los usuarios tanto de la administración autonómica como de la general del estado, disminuyendo los costes a medio y largo plazo que la prestación de los servicios origina en los presupuestos de todas las administraciones del estado.