



Proyecto FI4VDI: Aprovechamiento de los excedentes de supercomputación para la generación de servicios de virtualización de puestos de trabajo mediante una red transnacional de infraestructuras federadas

Josep Clotet Sopeña

Licenciado en Informática por la UPM. Máster en la Dirección de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones para la Administración, por el MAP (INAP) y la Universidad Politécnica de Madrid.

Gerente del Consorcio Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida

Introducción

El proyecto FI4VDI (Federation Infrastructure for Virtual Desktop Infrastructure) propone una infraestructura informática en la “nube” (*Cloud Computing*) utilizando los recursos disponibles de distintos centros de cálculo intensivo situados en el territorio del Espacio SUDOE de la Unión Europea (UE): España, Francia y Portugal (en adelante, Espacio SUDOE)

Las TIC son herramientas imprescindibles para el trabajo tanto en el ámbito público como en el privado. Sin embargo se ha detectado que el acceso a la Sociedad de la información en las Regiones SUDOE es todavía inferior al necesario para permitir una mejora de los sistemas de producción y de gestión y un aumento en la calidad de los servicios. Hay que tener en cuenta, además, que el acceso a las TIC siempre se ha concebido a través de puestos de trabajo físicos mediante la utilización de hardware individualizado por parte de cada uno de los usuarios.

Frente a este paradigma, se hace necesario demostrar y poner a disposición de proveedores y usuarios la eficiencia de los servicios basados en escritorios virtuales y Cloud Computing que actualmente no están siendo implantados con la suficiente agilidad en las empresas ni en las instituciones públicas. Eso se debe, fundamentalmente, a la falta del conocimiento necesario, hecho que genera a su vez una falta de confianza.



Este proyecto, aprobado por la UE y actualmente en desarrollo, comprende la realización de una infraestructura tecnológica basada en *Cloud Computing* transfronteriza (participan instituciones de diversos países, como ya se ha comentado), destinada a generar servicios empresariales y administrativos altamente innovadores mediante una plataforma PAAS (*Platform As A Service*) que permitan la generación de servicios de virtualización de puestos de trabajo TIC para usuarios de regiones periféricas a precios altamente competitivos y favoreciendo además la transferencia transnacional de tecnologías y servicios entre regiones y administraciones europeas. Los prototipos a desarrollar comprenden los ámbitos:

- 1: Gestión Universitaria y Gestión Académica
- 2: Gestión sanitaria
- 3: Administración pública – Red de Municipios Digitales - Máquina con una aplicación que gestione bajo demanda ciertas especificidades ligadas a la LOPD
- 4: Outsourcing

El *cloud computing* en el sector público en España

Según el estudio *Estudio sobre cloud computing en el sector público en España* realizado por el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (Inteco) en el año 2012, existe una adopción no homogénea de soluciones en la “nube” en base a la tipología de administración pública.

El estudio, muy pormenorizado, identifica diversos puntos fuertes y débiles de la adopción de tecnologías *cloud* en la administración pública española que a continuación trasladamos a modo de radiografía rápida del sector público y de la tecnología *cloud*.

Conocimiento y adopción de servicios de *cloud computing*.

La implantación del modelo *cloud computing* entre las entidades del sector público en España es todavía limitada, y resulta ser más frecuente entre administraciones locales que entre organismos de ámbito autonómico o estatal. En cualquiera de los casos, el modelo de despliegue más habitual es el privado.



Motivación de la adopción de servicios basados en la “nube”.

Las motivaciones que incitan a las administraciones a contratar servicios basados en la “nube” son principalmente la búsqueda de ahorro, eficiencia y sencillez. Aquellas entidades públicas que deciden saltar a la “nube” lo hacen después de hacer un análisis jurídico que tiene en cuenta, sobre todo, la normativa sobre protección de datos.

Resultados de la implantación del modelo de *cloud computing*

Las administraciones que ya han adoptado el cloud computing perciben el ahorro en tiempo y ahorro de costes como principales beneficios del modelo y las cuestiones de integridad de servicios y datos como principales dificultades.

Intención de uso futuro

Entre las administraciones que ya están en *cloud computing*, las perspectivas de futuro son muy positivas: tienen intención de seguir trabajando en la “nube”, recomendarán esta tecnología a otras instituciones y esperan seguir obteniendo ventajas futuras del uso de *cloud*.

Los organismos que aún no están en la “nube”, en cambio, se muestran más recelosos: pocos tienen intención de incorporar soluciones tecnológicas y, de ellos, son minoría quienes lo harán en modo *cloud*.

Ante esta realidad y en este entorno, surge el proyecto FI4VDI.

Entidades participantes en el proyecto

- Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León (FCSCCL) (ES)
- Fundación COMPUTAEX (Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura) Centro CénitS (Centro Extremeño de investigación, Innovación Tecnológica y Supercomputación) (ES)
- Universitat de Lleida. Escuela Politécnica Superior(EPS) (ES)



- Université de Montpellier 2 Sciences et Techniques (FR)
- Inova-ria – Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro Associação empresarial (PT)
- Consorcio Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida (ES)

Financiación

El Programa de Cooperación Territorial del Espacio Sudoeste Europeo (SUDOE) apoya el desarrollo regional a través de la cofinanciación de proyectos transnacionales por medio del FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional).

COSTE TOTAL DEL PROYECTO: 859.403,00 EUR

AYUDA FEDER: 644.552,25 EUR

FECHA DE INICIO: 01/01/2013

FECHA DE FIN: 31/12/2014

Objetivos

Se plantea, por tanto, la necesidad de conocer el posicionamiento y la percepción de las entidades públicas y privadas en el Espacio SUDOE respecto a la oportunidad de la virtualización de los entornos operativos TI y al fomento de la utilización del *cloud computing*, buscando ahorro, eficiencia y sencillez con el objetivo prioritario de garantizar una mejora de la productividad y de la calidad.

Para ello ha de promoverse la ampliación del catálogo de servicios ofrecidos sobre la base de una Red Federada de plataformas que contribuya a la puesta en valor de recursos tecnológicos preexistentes (capitalización) tanto de infraestructuras TI (plataformas HPC y recursos de almacenamiento) como de Telecomunicaciones (Redes de Ciencia y Tecnología de Espacio SUDOE).

La concurrencia de estos hechos hace que el proyecto FI4VDI parta de la necesidad de innovar en la oferta de servicios tecnológicos a partir de recursos dispersos en la zona SUDOE, como son los Centros de Supercomputación, en colaboración con el tejido asociativo empresarial sin



ánimo de lucro, que permita la puesta en común del conocimiento a los beneficiarios directos de las actividades empresariales en un marco internacional.

De esta forma se crea por primera vez una red federada de infraestructuras *Cloud* alojadas en diferentes Centros de Supercomputación y Clústeres Empresariales intensivos en TIC que fomenta la cooperación público-privada para la innovación en las regiones SUDOE. Los socios que participan en este proyecto pertenecen a España, Francia y Portugal. En España participa la Fundación del Centro de Supercomputación de Castilla y León (FCSCCL) como beneficiario principal, la Fundación COMPUTAEX (Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura), la Universitat de Lleida y el Consorcio Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida. En Francia la institución que forma parte del proyecto es la Université Montpellier 2 Sciences et Techniques. Y en Portugal participa Inova-ria – Associação de Empresas para uma Rede de Inovação em Aveiro Associação empresarial.

Con la creación de esta infraestructura federada se facilitará a los usuarios mejores condiciones de acceso a la Sociedad de la Información en regiones periféricas con un déficit histórico en materia de brecha digital. Además va a permitir un mayor aprovechamiento de las infraestructuras existentes en las zonas SUDOE en materia de Supercomputación, facilitando el acceso a usuarios de diferentes ámbitos a servicios innovadores de base tecnológica que hasta la fecha estaban restringidos a investigadores y centros tecnológicos. Además, la apertura de servicios de *Cloud Computing* desde los Centros de supercomputación incide positivamente en la huella ecológica al reducir la dependencia de infraestructuras TIC físicas, que son sustituidas por otras virtuales más eficientes, lo que reduce notablemente la huella de carbono para proporcionar el mismo servicio, disminuyendo también el consumo energético de las entidades que accedan a estos servicios.

Por tanto con este proyecto se pretende desarrollar un modelo innovador de suministro de servicios de *Cloud Computing* mediante la federación de Centros de Supercomputación ubicados en diferentes regiones SUDOE para la generación de una infraestructura conjunta que permita el despliegue masivo de puestos de trabajo virtuales destinados a diversos usuarios: tanto Administraciones Públicas, Centros Sanitarios, grandes empresas, PYMEs, Centros Educativos, Universidades y/o Centros de investigación, entre otros posibles, facilitando la innovación tecnológica en diferentes sectores de la sociedad.



Como se indicó anteriormente, también es objetivo del proyecto la capitalización de recursos TIC a través de la puesta en valor de recursos TIC-HPC e infraestructuras de Comunicaciones de Alta Capacidad mediante la federación de estos recursos susceptibles de ser compartidos.

El valor añadido del proyecto radica en la transferencia de conocimiento y en la sensibilidad que el mismo tiene para minimizar la brecha digital en las regiones destinatarias de las acciones de los socios del proyecto. Desde el convencimiento de que las TIC impregnan todos los aspectos de nuestras vidas y están ligadas a una economía próspera y competitiva, el valor del proyecto es que su realización está enfocada a dicho sector estratégico y que la transferencia tecnológica se realiza con el objeto de mejorar la competitividad a través de aspectos como la productividad y la innovación proporcionando calidad de vida con infraestructuras y capacidad científica y tecnológica para afrontar los retos a los que están sometidos diferentes sectores de la sociedad.

La posibilidad de acceder a unos servicios a través de la “nube” con las máximas garantías de seguridad y accesibilidad es de por sí un elemento diferenciador del proyecto. Además se consigue que usuarios de diferentes sectores en el ámbito público y privado puedan acceder a recursos tecnológicos de última generación.

La disminución de costes y un uso más eficiente de las TIC a través del desarrollo de aplicaciones en sistemas *Cloud* permite a los usuarios emplear todo su potencial a la actividad específica a la que se dediquen al facilitarles un servicio garantizado y versátil. De esa manera habrá una mayor eficiencia en la forma de operar, dotando incluso de más agilidad el despliegue de servicios. Por tanto la virtualización implica una racionalización del uso y gestión de la infraestructura TI (servidores, aplicaciones, almacenamiento y escritorios) y la modernización del centro de datos con objetivos fundamentales como la sostenibilidad, eficiencia y la optimización de costes.

El hecho de que los objetivos principales del proyecto se centren en el cambio de paradigma del uso de las TIC y en la minimización de costes de explotación, mantenimiento y ambientales, va a permitir una evaluación y adaptación de los resultados obtenidos por las diferentes regiones implicadas y los órganos competentes del sector público sin perjuicio de la ampliación del catálogo de servicios del sector privado, siendo esta acción dinamizada por los Clústeres y asociaciones empresariales implicadas en el proyecto.



En resumen, se puede concluir que el desarrollo y la puesta en marcha del proyecto FI4VDI producirá de manera generalizada una mejora en la sociedad a través de la optimización de los recursos públicos.

Método

Una vez definidos los objetivos anteriormente descritos, cada uno de los miembros pone a disposición del proyecto aquellos recursos que se estiman útiles para el resto.

Esto se consigue mediante las siguientes tareas:

A) Desarrollo de una infraestructura

Se hace imprescindible el diseño de una infraestructura federada que pueda dar servicio a las aplicaciones seleccionadas. La implementación de dicha infraestructura implica la adquisición del hardware y software necesario. Esta infraestructura se encargará de coordinar automáticamente los diferentes centros de datos y asignar los recursos necesarios.

El conjunto de acciones llevadas a cabo se centra en definir, implementar y poner en servicio la arquitectura del sistema, teniendo en cuenta tanto los equipos hardware como el software de los diferentes servidores *Cloud*, así como el middleware más adecuado para interrelacionar todo ello.

Con el fin de aprovechar el excedente de potencia de cálculo de los diferentes centros, se opta por generar una plataforma PAAS (*Platform as a Service*) para el despliegue masivo de puestos de trabajo virtuales mediante Opennebula.

OpenNebula.org es un proyecto open source que brinda una solución simple pero rica en funcionalidades y altamente flexible para crear y gestionar la “nube” de la empresa así como los centros de datos virtualizados.

El desarrollo de la infraestructura consta de las siguientes fases:

- Fase 1. Fase de capitalización de infraestructuras.

El primer estadio es en sí mismo un Proyecto de Capitalización de recursos, e implica la cesión de equipamiento TI existente al proyecto por parte de diversos socios.



Es objetivo de esta fase la creación de la infraestructura base de federación del proyecto usando equipamiento existente.

- Fase 2. Establecimiento de un Plan de Sistemas.

Como evolución, la infraestructura básica de federación será ampliada con nuevo equipamiento TI.

Es objetivo de esta fase la formulación de un Plan de Sistemas completo relativo a la infraestructura de federación. Cabe destacar que se trata de un Plan de Sistemas con la particularidad de que se establece sobre una infraestructura que está físicamente distribuida y que afecta a varios socios. Deberán tenerse en cuenta los Planes de Sistemas propios de cada socio para adecuarse a todos ellos.

- Fase 3. Establecimiento de un Plan de Contingencia.

Establecido el Plan de Sistemas se inicia la tercera fase, centrada en la seguridad y disponibilidad de la información. La federación de infraestructuras generada en pasos anteriores será usada en este como sistema de contingencia, backup de datos y recuperación ante desastres.

Es objetivo de esta fase el establecimiento de un Plan de Contingencia de los socios implicados que incluya el uso de la infraestructura de federación en el proceso de backup y recuperación de datos y servicios. Resultará especialmente interesante la parte de servicios, ya que va específicamente ligada a la ejecución de los mismos en centros de datos remotos sobre infraestructuras federadas.

B) Adaptación de las aplicaciones al entorno *Cloud*.

Del amplio abanico de servicios y aplicaciones que las diferentes entidades asociadas ponen a disposición del proyecto, se realiza una selección basada en la optimización de dichas aplicaciones de manera que redunde en beneficio del máximo número de partícipes, optimizando los recursos y la eficiencia de los procesos involucrados.



Resulta necesario tener en cuenta que algunos de los partícipes en el proyecto son de Portugal o de Francia, con lo que, además, debe añadirse un esfuerzo de adaptación y traducción.

Los productos seleccionados, normalmente, fueron diseñados para entornos de ejecución físicos, no *cloud* y menos aún para infraestructuras federadas transnacionales. Ello implica que se debe prever una fase de migración a dicho entorno *cloud*: análisis, desarrollo, pruebas y verificación del prototipo.

En algunos casos se trata de simples adaptaciones a la “nube” y en otros casos deben realizarse implementaciones desde inicio. Para ambos casos, se prevén unos entornos de pruebas piloto y prototipos que evalúen la viabilidad del proyecto en cuestión antes de realizar desarrollos completos que podrían llegar a ser muy costosos en términos económicos y temporales.

La adaptación no se centrará únicamente en la implementación y funcionalidad meramente informática, sino que estará focalizada en la modelización de paradigmas funcionales y de servicios que den respuesta a las crecientes necesidades de estos entornos.

Los proyectos en los que los partícipes desean centrar la generación de prototipos son:

a.- Proyectos de adaptación de aplicaciones y/o desarrollos a entorno *cloud*:

Administración Electrónica de las Universidades Públicas de Castilla y León

Aplicación en la “nube” para la gestión de la LOPD para Ayuntamientos y Diputaciones

Migración de los sistemas corporativos del Ayuntamiento de León a un entorno de *Cloud Computing* sobre los sistemas de la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León

Sistema Automatizado de Diagnóstico de Eficiencia Energética

b.- Prototipos:

Cirugía Oncológica: modelo de gestión y formalización del conocimiento (casos de estudio)

Infraestructura de Escritorio Virtual (VDI) y Tecnologías para la Externalización de la Gestión Remota de la Infraestructura (RIMO)



Diseño de un prototipo para modelar computación basada en membranas en ecosistemas en un entorno *cloud*

Red de infraestructuras federadas aplicada a la ultra-secuenciación genética

C) Plan de formación, publicidad e información

Durante toda la vida del proyecto así como de los diferentes estadios por los que atravesará, resulta necesario mantener informados a los partícipes así como al propio Fondo Europeo de Desarrollo Regional y a la sociedad en general, dado que se están destinando recursos públicos.

A nivel interno, también es necesario desarrollar un plan de formación para familiarizar a los potenciales usuarios en el uso de las herramientas seleccionadas

Resultados que se prevé obtener

- Mejora de la competitividad y ahorro de costes en los sectores destinatarios del servicio generado.
- Establecimiento de recomendaciones estratégicas: definir modelos de confianza para al *cloud computing* (niveles de servicio, capacidad de sistemas, restauración de sistemas, interoperabilidad a través de infraestructuras de servicios compartidos, modelos de migración), identificar áreas de servicio y evaluar y promocionar el *cloud computing* como instrumento de ahorro de costes y optimización tecnológica.
- Establecimiento de recomendaciones tecnológicas: identificar soluciones y posibilidades existentes, valorar la capacidad real de proveedores, seccionar un mapa de aplicaciones y sistemas, iniciar la estrategia *cloud computing* mediante la adopción de *clouds* privados y servicios de infraestructura y plataforma, establecer planes de migración de sistemas, e identificar el *cloud computing* como modelo tractor de otras tendencias tecnológicas emergentes o en proceso de extensión como la sostenibilidad energética en el área de TI o las soluciones *open source*.
- Establecimiento de recomendaciones de gestión: definir sistemas de evaluación de retornos de inversión, analizar el impacto organizativo y proponer modelos de gestión del



cambio, desarrollar nuevos modelos y prácticas de contratación, estandarizar y organizar servicios comunes y definir modelos de análisis de riesgos.

Los resultados del proyecto podrán consultarse en <http://fi4vdi-sudoe.org>

