

Propuesta de arquitectura para una plataforma telemática de Democracia Digital

Ana Gómez Oliva, Carlos González Martínez, Sergio Sánchez García, Jesús Moreno Blázquez y Emilia Pérez Belleboni

Departamento de Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas. Universidad Politécnica de Madrid
Ctra. Valencia km. 7. 28031 Madrid.

Teléfono: 913 36 78 18. Fax: 913 36 78 17

E-mail: {agomez, cgonzalez, ssanche, jmoreno, belleboni}@diatel.upm.es

Resumen: En los últimos años los sistemas de Democracia Digital se vislumbran como aquellos que pueden proporcionar un cauce de participación ciudadana para la toma de decisiones mediante el empleo de plataformas telemáticas. Estas plataformas permitirían a los ciudadanos participar en debates y expresar su opinión sobre los temas que les atañen, con el objetivo de que puedan influir en la decisión final adoptada. En este artículo se presenta una propuesta de plataforma de Democracia Digital configurable y extensible para permitir su empleo en distintos escenarios de participación ciudadana a través de Internet. Se presenta una visión arquitectural de los elementos que componen la plataforma, identificando qué servicios deberían ser proporcionados intrínsecamente por cualquier plataforma de Democracia Digital y cuales podrían ser proporcionados por proveedores externos. Por último se plantea un posible entorno de implementación y uso de la plataforma propuesta.

1. Introducción

Gobiernos y Administraciones no han estado ajenos al desarrollo de Internet y a las posibilidades que ofrece de nuevas infraestructuras telemáticas que permitan a sus ciudadanos utilizar nuevos servicios de participación, encuadrados en lo que se ha dado en llamar *Democracia Electrónica*, *Democracia Digital* o más actualmente *e-gobierno*.

Con frecuencia, este último término hace únicamente referencia a servicios, más o menos sofisticados, ofrecidos por las Administraciones y tendentes a facilitar las gestiones ciudadano-Administración. Dentro de esta categoría se pueden englobar desde los sistemas más básicos que proporcionan exclusivamente acceso a la información (ej. información sobre becas), hasta los sistemas más sofisticados de *ventanilla electrónica* o *ventanilla única* que permiten sustituir los trámites presenciales por trámites realizados por vía telemática (ej. declaración de la renta por Internet).

Si embargo, el término *Democracia Digital* hace referencia a los sistemas que proporcionan un cauce de participación ciudadana para ayuda a la toma de decisiones. Estos sistemas se articulan, en su forma más simple, a través de encuestas y votaciones telemáticas, habitualmente sobre temas muy cercanos a los ciudadanos. La categoría más avanzada y completa de estos sistemas participativos incluye el empleo de plataformas telemáticas para permitir a los ciudadanos participar en debates y expresar su opinión sobre los temas que más directamente les atañen, con el objetivo primordial de que su voz sea escuchada y considerada cuando se alcancen las conclusiones finales. Es precisamente en este último tipo de sistemas de Democracia Digital donde se encuadra este artículo, como parte de las tareas que este grupo de investigación lleva a cabo dentro del proyecto *Desarrollo de una plataforma telemática*

segura para el soporte de escenarios de Democracia Digital (Proyecto TIC 2003-2141), subvencionado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

A nivel europeo, concretamente en los IV, V y VI Programas Marco de la UE, se han desarrollado distintos proyectos orientados a fomentar el e-gobierno y la toma de decisiones en el contexto de lo que podemos denominar e-democracia. Entre estos proyectos destacan seis por su calidad y relevancia: DEMOS [1], DUNES [2], WEBOCRACY [3], EURO-CITI [4], SMARTGOV [5] y EDEN [6]. Si se evalúan estos proyectos desde el punto de vista de sus aportaciones a temas como la ayuda a la toma de las decisiones o la seguridad se detectan oportunidades de mejora de cara al despliegue final de los servicios y aplicaciones.

Una de las principales deficiencias detectadas en prácticamente todos los sistemas, a excepción de EURO-CITI, es la seguridad en los servicios ofrecidos. Los sistemas no consideran, o lo hacen de forma muy limitada, los problemas que pueden surgir como consecuencia de la falta de seguridad en el tratamiento de la información y las comunicaciones y dejan a un lado aspectos tan importantes como son el anonimato de los usuarios, la confidencialidad en el intercambio de información o la integridad de dicha información. Esto queda patente en los distintos documentos de descripción de los sistemas, como ocurre por ejemplo en el caso DEMOS [7].

En algunas ocasiones, se puede intentar paliar las deficiencias sobre seguridad de las aplicaciones realizando modificaciones sobre el código generado o ajustando apropiadamente los parámetros de configuración y administración del sistema. Este enfoque, sin embargo, presenta más inconvenientes que ventajas ya que, entre otros, dificulta el mantenimiento del software. Otras veces, los programadores no tienen una formación apropiada sobre servicios y políticas de seguridad, lo que unido

a que puede existir una alta probabilidad de errores en el código y a que no se emplean herramientas automáticas, no es posible verificar fácilmente si el nivel de seguridad de la implementación se adecua a los requisitos indicados en la fase de análisis. Por todo ello, la tendencia actual es intentar integrar la ingeniería de la seguridad en todo el ciclo de vida de las aplicaciones y servicios telemáticos para aumentar así su calidad. Existen diferentes experiencias en este sentido, como por ejemplo el proyecto CASENET [8] desarrollado al amparo de los programas Marco y diversas propuestas como SecureUML [9] y UMLSec [10]. No obstante, dichas propuestas siguen sin contemplar servicios de seguridad como anonimato, no repudio o integridad, entre otros, ni el nivel de madurez de las herramientas desarrolladas es aún el deseado.

En cuanto a la ayuda a la toma de decisiones se constata cómo los sistemas se centran, en el mejor de los casos, en proporcionar espacios de debate y discusión en los que los usuarios pueden expresar sus opiniones sobre determinados temas. No existen mecanismos, ya sean automáticos o semiautomáticos, que ofrezcan a los usuarios la posibilidad de, a partir de lo discutido, tratar de llegar a una solución o tomar una determinada decisión. Existen algunos proyectos, como por ejemplo el proyecto TED [11], que ofrecen la posibilidad de acercar posiciones entre distintas partes que manejan alternativas claramente definidas en base a una serie de parámetros a los que se otorgan pesos o valor. Sin embargo, en ninguno de estos proyectos se contempla la posibilidad de obtener las principales líneas argumentativas y ayudar a los participantes a tomar una decisión a partir de información no estructurada como puede ser la que se genera durante una discusión en un foro.

Por último, otra carencia fundamental de la mayoría de los sistemas de e-gobierno y de e-democracia es el de la accesibilidad universal, el diseño para todos, aspecto si considerado en el diseño de plataformas y servicios en otros campos próximos como pueden ser los relacionados con e-salud. Los sistemas diseñados deben favorecer que todas las personas, con independencia de sus limitaciones funcionales, puedan usar y disfrutar de los servicios ofertados. En todos los sistemas propuestos en los proyectos europeos mencionados anteriormente se dan, en mayor o menor medida, serios problemas de acceso para colectivos con dificultades físicas como pueden ser los ancianos o las personas con problemas de visión. En muy pocos casos se contempla la existencia de recursos adicionales dentro del sistema para facilitar el acceso y uso por parte de estas personas de acuerdo a normas como, por ejemplo, las emitidas por AENOR (UNE 139802:2003 [12] y UNE 139803:2004 [13]).

En este artículo se presenta una propuesta de una plataforma de Democracia Digital configurable y extensible para permitir su empleo en distintos escenarios de participación ciudadana a través de Internet. A partir de un escenario concreto y completo (un municipio en el que los ciudadanos son

participes de las decisiones municipales) se determinará qué servicios deben ser soportados por la plataforma. A continuación se presentará una visión arquitectural de los elementos que componen la plataforma, identificando qué servicios deberían ser proporcionados intrínsecamente por cualquier plataforma de Democracia Digital, qué servicios podrían ser configurables y de qué manera, y cómo puede diseñarse la aplicación que haga uso de estos servicios. Por último se planteará un posible entorno de implementación y uso de la plataforma propuesta.

2. Escenarios de participación ciudadana

De los muchos escenarios de participación que podrían analizarse, son los municipios y comunidades autónomas sobre los que existe más literatura [14] [15] y sobre los que, hasta la fecha, más intensamente ha trabajado este grupo de investigación. La elección, en este artículo, del escenario municipal presenta la gran ventaja de que su estructura y funcionamiento es ampliamente conocido por la experiencia cotidiana de los ciudadanos.

Aunque no es el único que puede plantearse. Este grupo también ha investigado nuevos escenarios de participación telemática, tales como sistemas de debate y toma de decisiones para organizaciones del tipo de una Escuela o Facultad universitaria o para un barrio multirracial y multicultural como pueda ser el barrio de Lavapiés en Madrid. En todos los escenarios abordados se observa que existen una serie de características comunes o servicios que deben ser proporcionados por el sistema, independientemente de cuál sea el objeto a debatir, los actores implicados o las reglas de participación. Así pues, las conclusiones que se extraigan del estudio del escenario municipal en cuanto a las decisiones de diseño y construcción de la plataforma, así como del diseño de aplicaciones de participación sobre la misma se pueden extrapolar fácilmente a otros escenarios.

2.1 Descripción de un sistema de debate y toma de decisiones para un municipio

La Administración pondrá a disposición de los ciudadanos las herramientas necesarias para proporcionar un foro de debate donde se pueda opinar y debatir libremente sobre cualquier tema que afecte al municipio, extraer unas conclusiones del debate y hacerlas llegar a la Autoridad correspondiente. Está concebido para poblaciones urbanas, con un número de habitantes en torno a los 50.000, con población relativamente joven, donde exista un alto índice de penetración de Internet en los hogares y en las que los ciudadanos estén motivados a participar en los temas municipales.

Los principales requisitos que deberá satisfacer el sistema de debate propuesto son:

1. El sistema permitirá a los usuarios la emisión de opiniones, ya sea de forma anónima (es decir

usando alias que oculten la identidad del participante) o usando nombres reales.

2. El sistema dispondrá, en todas las fases de funcionamiento, de mecanismos de seguridad que permitan garantizar la integridad de todos los datos manejados. Existirán además herramientas que permitan garantizar la fiabilidad y el correcto comportamiento del sistema en todo momento, garantizando que el sistema no elimine arbitrariamente opiniones.
3. Existirá una política de uso de cada foro (relativa a forma de participación, estilo, etc.) que será configurable y deberá ser conocida y aceptada por todos los usuarios.
4. El sistema podrá proporcionar resúmenes intermedios sobre el estado de la discusión para reconocer las propuestas emitidas. Sin embargo, no proporcionará avances sobre los resultados finales que puedan dar origen a especulaciones.
5. Como resultado de la discusión el sistema identificará, de forma automática o semiautomática, las propuestas apoyadas mayoritariamente durante el debate, así como el apoyo recibido por cada una de ellas. Las propuestas podrían ser sometidas a votación o constituir el punto de entrada para un sistema de acercamiento de posiciones como, por ejemplo, el desarrollado en el proyecto TED [11].

2.1.1 Definición de roles

En este escenario de participación ciudadana se han identificado los siguientes roles:

- **Ciudadanos autorizados:** proponen temas y opinan en los foros.
- **Gestor de soluciones:** es el responsable de gestionar que las conclusiones alcanzadas en el foro se pongan en marcha o trasladen al órgano competente. Además, desempeña el papel de un ciudadano autorizado, proponiendo temas y opinando en los foros, siempre en su calidad de gestor.
- **Moderador:** su papel es similar al ejercido en la moderación presencial, es decir, no tiene opinión y su misión consiste en intentar reconducir el tema si se produce un desvío en la discusión.
- **Supervisor:** es el encargado de configurar y asignar recursos a los foros.
- **Experto:** cuando es requerido para ello, proporciona informes técnicos sobre un tema particular, de manera análoga a la opinión de un forense en un juicio.

En principio, cada uno de estos roles corresponde a una persona física distinta, pero no se excluye el caso de que una misma persona actúe conforme a más de un rol. En la figura 1 se pueden ver las opciones de interacción con el sistema para los distintos roles.

2.1.2 Fases de participación y debate

De manera similar a la propuesta recogida dentro del proyecto DEMOS [1] [7], el proceso de toma de decisiones en el sistema comprende tres fases: i) identificación de temas de interés común; ii) debate

activo sobre un tema en concreto; y iii) extracción de conclusiones (ver figura 2). Existirá, además, una fase de registro que deberá ser realizada previamente a la participación anónima en el foro. Seguidamente se comentan las acciones que deberá realizar el sistema en cada una de estas fases.

Registro y obtención del alias

Sólo está permitida la participación en los foros a los ciudadanos que reúnan los requisitos que se hayan fijado (por ejemplo, ser mayor de 18 años y residir en el municipio). Cuando la participación sea anónima, es necesaria una fase previa de registro, en la que los ciudadanos que lo deseen, una vez verificada su identidad, obtienen un alias que les permitirá participar de manera anónima en el foro.

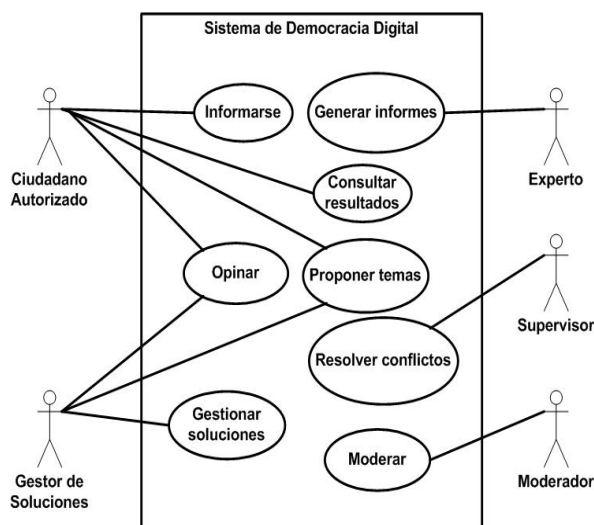


Figura 1 – Posibilidades de interacción de los roles

Para garantizar el anonimato es preciso que no exista forma de relacionar un alias y la identidad real de su propietario. Este requisito es muy similar al que aparece en los sistemas de votación telemática en el momento de verificar la identidad del votante y generar la correspondiente autorización, por lo que la solución implementada en los sistemas de democracia puede ser análoga a la que se ha establecido para los sistemas de votación [17].

Identificación de temas de interés común

Esta fase corresponde al foro general de discusión. Se trata de un foro en el que todos los ciudadanos pueden abrir sus propios hilos de discusión sobre temas concretos que sean de su interés. Las características más destacadas son las siguientes:

- Para evitar la saturación de temas, en el sistema se establece un determinado límite temporal para cada uno de los hilos o temas abiertos. Si transcurrido ese tiempo el tema no ha suscitado interés (no tiene un determinado número mínimo de participantes) se elimina.
- Si un tema ha suscitado interés podrá pasar a la siguiente fase, siempre y cuando cumpla una serie de condiciones preestablecidas. Se ha pensado en, por ejemplo, un número mínimo de mensajes.
- Una vez que se decide que un tema pasa a la siguiente fase se le asignarán recursos y se

generará un compendio de opiniones que constituirá el historial del tema y será el punto de partida para la siguiente fase de discusión o debate propiamente dicho.

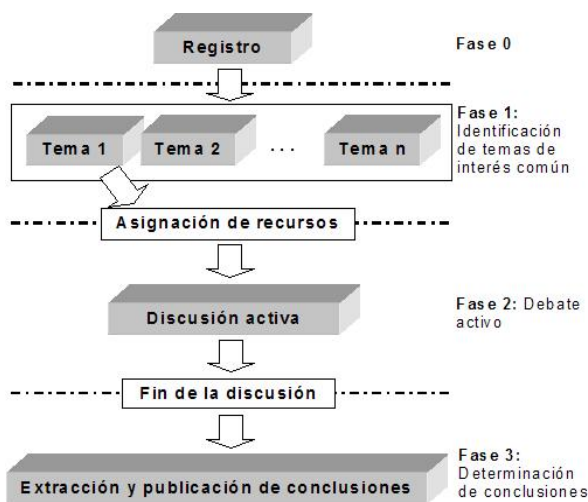


Figura 2 – Fases en el proceso de debate y discusión

Debate activo

En esta fase, la discusión se centra en un **tema concreto** sobre el que cada usuario podrá opinar libremente. Cuando un usuario genera un mensaje se inician las siguientes acciones en el sistema:

1. El sistema lo analizará y determinará automáticamente los temas que trata, de manera que será publicado en el foro si dentro de los temas detectados se encuentra el tema objeto de discusión.
2. El moderador que, será un profesional y no tomará partido en la discusión, se encargará de conducir el proceso de debate y de advertir a los que publiquen mensajes con contenidos ajenos a la discusión que se están apartando del tema.
3. Si un usuario intenta publicar un mensaje en el que el sistema no detecta el tema que se está tratando se informará al usuario de dicha situación, permitiéndole publicar el mensaje, modificarlo, eliminarlo o moverlo al foro adecuado, si existe.

Cuando un tema de discusión pasa a esta fase, el sistema establece de manera automática unas condiciones de uso: plazo de finalización (fecha de finalización o condición de *muerte natural*), espacio de almacenamiento para el historial de mensajes, espacio individual para que cada participante en el foro pueda publicar la información que considere oportuna para apoyar su opinión, espacio para informes de expertos, destinatarios de los resultados en función del tema de debate y tablón de resultados para exponer las conclusiones a las que se haya llegado al terminar esta fase.

Determinación de conclusiones

Tras finalizar la discusión sobre un tema, el sistema de manera automática, o semiautomática con la ayuda del Moderador, se encargará de obtener las conclusiones. Se considera la posibilidad de que estas

conclusiones tengan que ser validadas por los participantes en la discusión mediante un procedimiento de votación, de manera similar al proceso de aprobación de actas en una junta.

Una vez obtenidas las conclusiones, el sistema las publicará en un tablón de resultados público, al que podrán acceder todos los usuarios del sistema. Además, de forma automática, el sistema se encargará de hacer llegar los resultados al *Gestor de soluciones*.

3. Definición de los servicios soportados por la plataforma

La plataforma diseñada está pensada para dar soporte a múltiples escenarios de Democracia Digital y, por lo tanto, para soportar múltiples servicios de muy distintas características. Dichos servicios se pueden distribuir en dos grupos, un primer grupo que hemos denominado de *servicios intrínsecos de la plataforma* y un segundo grupo, extraídos a partir del escenario concreto de debate y toma de decisiones en un municipio, que hemos denominado de *servicios específicos de escenario*.

3.1 Servicios intrínsecos de la plataforma

Bajo esta denominación se engloban todos aquellos servicios incluidos en la propia plataforma por ser servicios que se podrían considerar básicos o comunes a los escenarios de aplicación contemplados hasta el momento. Son los siguientes:

- Servicio de registro. Para poder hacer uso de forma anónima de las facilidades ofrecidas por la plataforma se hace necesario que los ciudadanos realicen un registro previo para impedir el acceso a intrusos.
- Servicios de seguridad. Una de las principales aportaciones de la plataforma propuesta es que garantiza la total seguridad de la información tanto en tránsito como almacenada. Esto queda reflejado en los cuatro servicios intrínsecos tal y como se definen en ISO 7498-2 [18] y que se enumeran a continuación:
 - Servicio de autenticación.
 - Servicio de autorización.
 - Servicio de integridad de datos.
 - Servicio de confidencialidad.

3.2 Servicios específicos de escenario

Los servicios específicos de escenario son aquellos servicios que solo son aplicables a ciertos escenarios. En el caso concreto del escenario de debate y toma de decisiones en un municipio se han identificado como servicios específicos los siguientes:

- Servicio de discusión y debate. Soporta las fases 1 y 2 vistas en la figura 2. Dentro de este servicio pueden existir gran cantidad de parámetros de configuración como por ejemplo: Los Roles participantes, número máximo de miembros de cada rol por discusión, tipo de participación asociada a cada rol, tipo de autenticación asociada a cada rol, número máximo de mensajes

por usuario, tamaño máximo de los mensajes, duración de la discusión, condiciones de finalización, etc.

- Servicio de publicación de información. Este servicio permite hacer pública, al conjunto de participantes, información relevante a la discusión, así como las conclusiones de la misma.
- Servicio de ayuda a la toma de decisiones. Se trata de un servicio orientado a extraer conocimiento aplicable a la toma de decisiones a partir de las contribuciones de los ciudadanos en los foros de discusión y debate.
- Servicio de votación. Mediante este servicio se facilita la votación de distintos temas haciendo uso de la plataforma. La votación se llevará a cabo a través de medios telemáticos, manteniendo y garantizando en todo momento el cumplimiento de todos los requisitos de una votación [17].

4. Definición de los requisitos y arquitectura de la plataforma

Teniendo en cuenta lo anterior se presentan a continuación los requisitos básicos identificados para la plataforma de democracia digital y la arquitectura propuesta para la misma.

4.1 Requisitos básicos de la plataforma

Como ya se ha comentado se ha detectado que las plataformas analizadas son muy específicas y, por lo tanto, poco flexibles a la hora de aplicarlas a escenarios distintos a aquellos para los que han sido diseñadas. Tras el estudio de distintos escenarios de Democracia Digital se han identificado una serie de requisitos básicos a satisfacer por la plataforma. Considerando el conjunto de problemas anteriormente comentados, una plataforma de integración de servicios debería:

- **Soportar múltiples escenarios de participación.** Esto se concretará en que la plataforma debe ser totalmente flexible en cuanto al escenario de aplicación permitiendo soportar una multiplicidad de ellos. Por ejemplo, se contemplarán escenarios de e-democracia, e-gobierno, colaboración en entornos empresariales, etc. Hasta ahora las distintas plataformas existentes se diseñaban para satisfacer, y no completamente, las necesidades de algunos de estos escenarios. En esta propuesta cada uno de los escenarios se formalizará mediante una aplicación que se configurará como un conjunto de servicios que colaboran para satisfacer la funcionalidad total. Esta propuesta deberá ofrecer servicios de ayuda a la toma de decisiones, ya sea mediante sistemas de votación tradicionales, sistemas de acercamiento de posiciones tipo TED [11], o sistemas más inteligentes que ayuden a tomar decisiones de opiniones expresadas en foros a partir de opiniones no necesariamente formalizadas.
- **Ser flexible** en la elección y configuración de las funcionalidades para permitir que, dentro de un mismo escenario, se pueda particularizar el uso de los servicios según los casos, permitiendo

adaptarlos a las necesidades propias de la aplicación. Así pues, la interfaz de uso de dichos servicios deberá disponer de una parte común a todos ellos que garantice la interoperabilidad entre las distintas aplicaciones de escenario y una parte específica que deberá ser configurada en el momento de la creación de la aplicación. Además, esta flexibilidad debe entenderse también como la posibilidad de que en la plataforma existan familias de servicios, esto es, conjuntos de servicios equivalentes (por ejemplo varios sistemas distintos de votación) que ofrecen una funcionalidad similar pero divergen en su interfaz o en su implementación, lo que permitirá elegir entre aquel servicio que mejor se adapte a las necesidades de una aplicación.

- **Garantizar la extensibilidad** posibilitando la inclusión de servicios específicos que permitan el desarrollo de diversas aplicaciones. Estos servicios se entienden como módulos que se pueden colocar en la plataforma y que serán o no usados en función de las necesidades concretas del escenario de aplicación. No obstante, en todos los escenarios de aplicación existe un conjunto de funcionalidades comunes que se definirán como servicios y se incluirán y distribuirán con la plataforma como ya se han comentado en el apartado 3.
- **Garantizar la total seguridad** de la información tanto en tránsito como almacenada. Como ya se ha comentado, éste es uno de los principales defectos de casi todos los sistemas de participación y toma de decisiones. Los principales servicios de seguridad sean soportados por los servicios básicos de la plataforma. Dado que durante el proceso de diseño y desarrollo de los servicios se considerará el problema de la seguridad, los servicios específicos asumirán como parámetro de configuración, en el momento de creación de la aplicación, el nivel de seguridad exigido.
- **Garantizar la accesibilidad.** Este requisito tiene dos facetas. La primera de ellas hace referencia a la disponibilidad de la aplicación desde múltiples tipos de sistemas y terminales. Esto es, los usuarios se conectarán con las aplicaciones utilizando cualquiera de los dispositivos comerciales que permiten el acceso a aplicaciones Web (exploradores Web, teléfonos con tecnología WAP, etc.). La segunda hace referencia a facilitar el acceso a las aplicaciones soportadas por la plataforma a usuarios con algún tipo de discapacidad o necesidad especial. Las interfaces de acceso deberían diseñarse y construirse teniendo en cuenta las normas de accesibilidad actuales, como por ejemplo las normas UNE citadas anteriormente [12] [13] y las normas ISO [19].
- **Ser construida apoyándose en estándares estables y abiertos** definidos por organismos tales como W3C [20], IEEE [21] o OMG [22] y en aplicaciones Open Source [23].

4.2 Arquitectura de la plataforma

En la figura 3 se puede ver la arquitectura propuesta para la plataforma. Podemos distinguir cuatro capas o niveles.

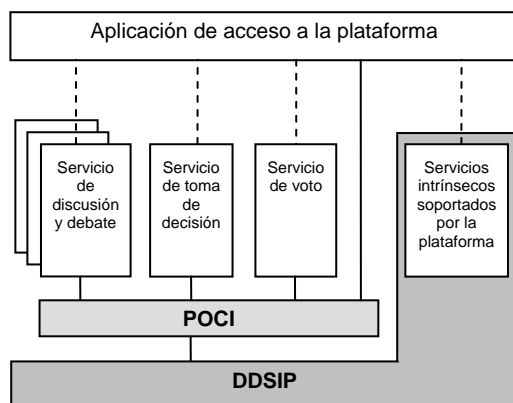


Figura 3 – Arquitectura de la plataforma

El nivel inferior denominado *Plataforma de Integración de Servicios de Democracia Digital* o *DDSIP (Digital Democracy Services Integration Platform)* se corresponde con la plataforma propiamente dicha. Se puede considerar este nivel como la base que sustenta todo el sistema, sobre la que se colocan todos los servicios necesarios para los distintos escenarios de aplicación. Se encarga de canalizar y gestionar todas las interacciones entre los usuarios y los servicios. Dentro de la DDSIP se incluye el conjunto de servicios intrínsecos, los cuales se han situado integrados dentro de la DDSIP por el hecho de que deben estar presentes en todos los escenarios.

El resto de servicios, o servicios específicos de escenario, interactúan con la plataforma a través del segundo nivel de la figura, mediante la Interfaz de Operación y Comunicaciones o POCI (*Platform Operation and Communication Interface*). Para la realización de este interfaz de comunicaciones podrán utilizarse distintas tecnologías, dependiendo de la opción elegida para la implementación de los servicios que se coloquen sobre ella, y siempre teniendo en cuenta el requisito básico de utilización de estándares estables aplicables para el desarrollo de aplicaciones distribuidas. A modo de ejemplo el sistema completo podría implementarse como un sistema distribuido realizado sobre CORBA (*Common Object Request Broker Architecture*) o sobre Servicios Web.

Sobre la interfaz de operación y comunicaciones están los servicios específicos de escenario, el tercer nivel. Se contempla la posibilidad de que los servicios específicos de escenario sean proporcionados por entidades distintas a la plataforma, por lo que se necesita una interfaz común de operaciones y comunicaciones constituida por el POCI. De lo comentado hasta el momento se puede deducir que estos servicios específicos se entienden como módulos que se pueden colocar en la plataforma en función de las necesidades concretas

del escenario de aplicación. Esto garantiza el que la plataforma, de acuerdo a los requisitos básicos, sea lo suficientemente flexible para soportar los distintos escenarios de aplicación. A modo de ejemplo en la figura 3 se han colocado algunos de los servicios descritos en el apartado anterior para el caso del escenario de debate y toma de decisiones en un municipio.

Como nivel más elevado dentro de la arquitectura se encuentra la aplicación de acceso a la plataforma, es decir, la aplicación a través de la cual el usuario interactúa con la plataforma, accediendo a los distintos servicios y facilidades ofrecidos por la misma.

En la figura 3 se ha representado mediante líneas verticales la interacción entre la aplicación y los servicios y entre la aplicación y la DDSIP. Las líneas discontinuas representan un acceso lógico, mientras que las líneas continuas representan un acceso físico. Las interacciones aplicación-servicios son lógicas, ya que no se producen de forma directa. Toda interacción entre la aplicación y los distintos servicios o entre la aplicación y la DDSIP se produce siguiendo una única vía física aplicación-POCI-DDSIP-servicio, es decir, la aplicación solo puede interactuar con los servicios, ya sean intrínsecos o específicos, haciendo uso de la interfaz de operación y comunicaciones y a través de la plataforma. Con esto se pretende dotar a la DDSIP de la capacidad de gestionar el uso que se hace de los distintos servicios ofrecidos.

5. Visión de implementación y uso de la plataforma

En la figura 4 se puede ver el modelo de implementación que se propone para la construcción de la plataforma de Democracia Digital. El propósito de dicho modelo es soportar de forma adecuada los requisitos y condiciones descritos anteriormente y la arquitectura definida.

Se ha elegido un modelo de arquitectura de servicios Web de tercera generación soportada por protocolos estándar por los siguientes motivos:

- Los entornos de programación son extensibles, permitiendo añadir nuevos elementos con un impacto relativamente pequeño presentando, por tanto, una implementación más eficiente.
- Es una tecnología independiente de la plataforma o los lenguajes de programación, lo que la hace muy flexible y adaptable a diferentes necesidades de implementación y permite el uso de entornos no propietarios.
- Los protocolos y mecanismos empleados son adecuados para la utilización de cortafuegos y otros mecanismos de seguridad, permitiendo la existencia de distintas zonas de seguridad para el acceso al sistema. De esta forma es posible situar aquellas partes más sensibles a ataques externos en zonas más protegidas y limitar total o parcialmente el acceso a usuarios externos.

- No requiere de aplicaciones especiales por parte de los usuarios y se adapta bien al uso de distintos tipos de interfaces.
- Utiliza mecanismos de transporte y empaquetamiento basados en los estándares de Internet (TCP/IP, HTTP, SOAP, etc.)

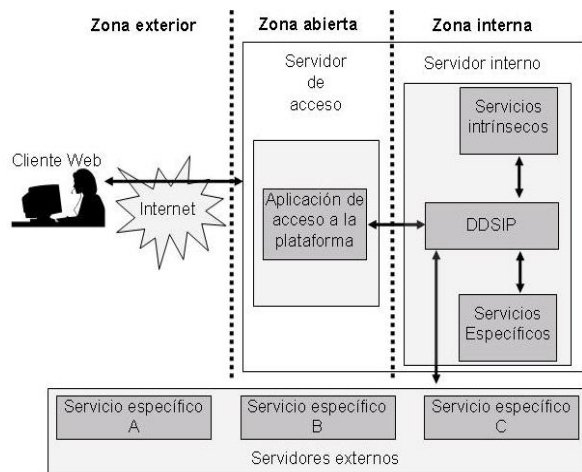


Figura 4 – Modelo de implementación

Así en este modelo el sistema se distribuye en tres zonas.

- En la *Zona Exterior* se encuentran los usuarios del sistema que acceden al mismo a través de Internet.
- La *Zona Abierta* contiene el servidor o servidores Web que dan servicio a los usuarios a través de la aplicación de acceso a la plataforma. A estos servidores se accede mediante cortafuegos con reglas de entrada poco restrictivas que realizan un primer filtrado para permitir accesos externos mediante HTTP. Así pues, en esta zona residirán todas las aplicaciones y recursos a los que tengan acceso los usuarios del sistema y, en concreto, todo lo relacionado con la aplicación de acceso a la plataforma. De esta forma, se garantiza que externamente sólo se pueda acceder a aquellas partes del sistema que se consideren necesarias para el uso adecuado del mismo, garantizando su seguridad.
- La *Zona Interna* contiene los servidores de dominio interno del sistema y es donde residen los servicios, sobre los que se sustenta la aplicación de acceso y la DDSIP. Para acceder a esta zona será necesario poder sobrepasar un cortafuegos de dominio, lo que sólo se podrá hacer a través de la aplicación de acceso a la plataforma. Esta estructura permite garantizar el acceso a los servicios soportados por la plataforma (que permiten soportar las funcionalidades de los distintos escenarios de participación) impidiendo la manipulación directa por usuarios externos. Admite, además, que la información sensible se encuentre aislada de la zona externa y sea más difícil su uso incorrecto o malicioso.

Los usuarios se conectarán con la aplicación utilizando cualquiera de los dispositivos comerciales mediante los cuales se puede acceder a aplicaciones

Web en Internet (exploradores Web, teléfonos con tecnología WAP, etc.). La aplicación de acceso a la plataforma, que es el punto de entrada sistema, estará formada por un conjunto de páginas Web (estáticas y dinámicas) y programas residentes en el servidor de acceso que recogerán las peticiones de los usuarios, las procesarán y contestarán a las mismas teniendo en cuenta el tipo de lenguaje que soporte la interfaz del usuario (HTML, WML, etc.)

En un momento determinado, en el servidor de acceso podrán residir tantas aplicaciones como procesos de debate y toma de decisiones estén abiertos (en nuestro caso en el municipio elegido). Los supervisores del sistema configurarán cada una de las aplicaciones para adaptarse al escenario de participación elegido. Así pues, los usuarios dispondrán de un conjunto de páginas Web, que actuarán de interfaz de la aplicación, que dependerán del escenario configurado y del tipo de usuario que accede al sistema. Efectivamente, no serán las mismas interfaces de usuario las que utilizarán los supervisores, los moderadores, los usuarios normales o cualquiera de los usuarios especiales que puedan definirse en un escenario concreto.

Los servicios residirán en el servidor interno y se configurarán como aplicaciones independientes que son usadas por la aplicación de acceso según las necesidades del escenario elegido y las opciones de configuración del mismo que se elijan.

Estos servicios se diseñarán y construirán como servicios Web, por lo tanto:

- Todos los servicios describirán sus funcionalidades en XML.
- La aplicación usará dichos servicios intercambiando mensajes XML.
- Existirá un servicio básico de localización de servicios.

Tanto los servidores internos como el servidor de acceso pertenecen, en principio, a una misma organización y, por lo tanto, el control de la aplicación y la implantación y uso de los servicios específicos está supervisado por los mismos administradores. No obstante, tal y como se ve en la figura 4 es posible, ya que el modelo de implementación utilizado basado en tecnologías de servicios Web lo permite, que dichos servicios sean demandados (contratados) a otras organizaciones de confianza.

El uso de servicios específicos contratados de forma externa sólo podrá ser realizado por la aplicación de acceso a través del DDSIP, siempre y cuando la aplicación necesite ofrecer determinadas funcionalidades que no puedan ser satisfechas por su servidor interno.

Este modelo de implementación permite garantizar la seguridad de la aplicación, es fácilmente escalable mediante la adición de servicios específicos, ya sean locales o contratados externamente, lo que permite configurar distintos tipos escenarios y, por lo tanto, adaptarse a múltiples modelos de participación. Además, al estar basado en estándares abiertos y

extendidos es más fácilmente implementable y utilizable por un conjunto amplio de usuarios.

6. Conclusiones

En el proyecto en que está basado este artículo (*Desarrollo de una plataforma telemática segura para el soporte de escenarios de Democracia Digital*) se ha abordado la problemática de los sistemas de Democracia Digital tendentes a reducir las barreras de comunicación entre gobierno y ciudadano en los procesos de toma de decisiones o que tienen que ver con la democracia participativa.

En una primera fase del proyecto se han estudiado los numerosos sistemas, más o menos sofisticados, que actualmente se engloban bajo la denominación de Democracia Digital o Democracia Electrónica, y se han identificado y analizado los aspectos más destacados de todos ellos, no solo desde un punto de vista funcional o estructural, sino también de un punto de vista social y político.

Partiendo de este análisis, se han planteado varios escenarios de aplicación (de los cuales en este artículo se hace especial referencia al de un municipio) y se han sentado las bases arquitecturales de una *Plataforma Telemática de Democracia Digital* lo suficientemente genérica como para que dé cabida a los requisitos funcionales de todos ellos.

Los trabajos realizados hasta la fecha nos han permitido diseñar soluciones más eficaces y abiertas que las realizadas por propuestas anteriores, aportando procedimientos válidos para la provisión, de una forma más integrada, de soluciones a las necesidades de diferentes escenarios de participación ciudadana.

Entre los trabajos futuros a corto y largo plazo del grupo de investigación se encuentra la definición de los mecanismos y servicios de seguridad necesarios para esta plataforma de participación ciudadana, la definición y diseño de un servicio de ayuda a la toma de decisiones, así como el desarrollo de un prototipo y la ejecución de un nueva piloto que sirvan para validar los resultados del proyecto.

A juicio de los autores del presente artículo, todo el esfuerzo intelectual y material volcado en esta área tiene sentido si da como resultado una mejora cualitativa de los sistemas de participación ciudadana que facilite y fomente su uso. Los usuarios, a su vez, necesitan tiempo para tomar conciencia de las posibilidades que ofrecen estos sistemas y de la robustez de los mecanismos de seguridad que incorporan. Una vez superada esta fase, la Democracia Electrónica podrá convertirse en una realidad habitual.

Referencias

- [1] Delphi Mediation Online System (DEMOS) [en línea]. Disponible en: <http://www.demos-project.org>. [Consulta 13 de Mayo de 2005].
- [2] Dialogic and Argumentative Negotiation Educational Software (DUNES) [en línea]. Disponible en:

- <http://www.tessera.gr/dunes/index.php>. [Consulta 13 de Mayo de 2005].
- [3] Web Technologies Supporting Direct Participation in Democratic Processes (WEBOCRACY) [en línea]. Disponible en: <http://www.webocrat.org>. [Consulta 13 de Mayo de 2005].
- [4] European Cities Platform for On-line Transaction Services (EURO-CITI) [en línea]. Disponible en: <http://www.euro-citi.org/>. [Consulta 13 de Mayo de 2005].
- [5] A Governmental Knowledge-based Platform for Public Sector Online Services (SMARTGOV) [en línea]. Disponible en: <http://www.smartgov-project.org>. [Consulta 13 de Mayo de 2005].
- [6] Electronic Democracy European Network (EDEN) [en línea]. Disponible en: <http://inspire.pvl.at/research/eden>. [Consulta 13 de Mayo de 2005].
- [7] Luehrs, R., Pavón, J., y Schneider, M., DEMOS Tools for Online Discussion and Decision Making. J.M. Cueva Lovelle et al. (Eds.): ICWE 2003, LNCS 2722, pp. 525–528, 2003.
- [8] Computer-Aided solutions to Secure Electronic Commerce Transactions (CASENET) [en línea]. Disponible en: <http://www.casenet-eu.org/>. [Consulta 12 de Julio de 2005].
- [9] Basin, D., Doser, J. y Lodderstedt, T., Model Driven Security for Process-Oriented Systems. Proc. 8th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies, 2003.
- [10] Jürjens, J., UMLsec: extending UML for secure systems development. In UML 2002 - The Unified Modeling Language. Model Engineering, Languages, Concepts, and Tools. 5th International Conference, LNCS 2460, pp. 412–425. Springer, 2002.
- [11] Insua, D. R., Holgado, J., y Moreno, R., Multicriteria e-negotiation systems for e-democracy. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, vol. 12, no 2-3, 213-218, 2003.
- [12] UNE 139803:2003. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software. (B.O.E. nº 265-2003 de fecha 2003-11-05).
- [13] UNE 139803:2004 Requisitos de Accesibilidad para Contenidos en la Web (B.O.E. nº 43-2005 de fecha 2005-02-19).
- [14] Iperbole. www.comune.bologna.it. 04/04/2005
- [15] Parlament Obert (Parlament de Catalunya) <http://www.uoc.edu/parlamentobert/>
- [16] C. Gilbert Riley, "The changing role of the citizen in the e-Governance & e-Democracy equation", Commonwealth Centre for e-Governance, Septiembre 2003. www.electronicgov.net/pubs/research_papers/cath/index.shtml
- [17] J. Carracedo, A. Gómez y J.D. Carracedo, "Sistema VOTESCRIPT: Una propuesta

innovadora desarrollada para resolver los problemas clásicos de votación electrónica”. 2º Congreso Iberoamericano de Seguridad Informática (CIBSI'03). México D.F, octubre 2003.

- [18] ISO 7489-2. Information processing systems -- Open Systems Interconnection -- Basic Reference Model -- Part 2: Security Architecture. Date: 2000-06-21
- [19] ISO 13407: Human centred design process for interactive systems. International Standards Organization.
- [20] W3C. World Wide Web Consortium. [en línea]. Disponible en: <http://www.w3.org>. [Consulta 11 de Junio de 2005].
- [21] IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. [en línea]. Disponible en: <http://www.ieee.org>. [Consulta 11 de Julio de 2005].
- [22] OMG. Object Management Group. [en línea]. Disponible en: <http://www.omg.org>. [Consulta 11 de Julio de 2005].
- [23] Iniciativa Open Source [en línea]. Disponible en: <http://www.opensource.org/>. [Consulta 11 de Julio de 2005].