

Soriano Sevilla, J.E., Martínez Gallego, E., León Jiménez, D., Navascués Fernández-Victorio, R. (2010): TREW@SIG: Spatial Workflow. Workflow y SIG para la I-Administración. En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla. Pp. 565-572. ISBN: 978-84-472-1294-1

TREW@SIG: SPATIAL WORKFLOW. WORKFLOW Y SIG PARA LA I-ADMINISTRACIÓN

Soriano Sevilla, José Enrique¹, Martínez Gallego, Eva², León Jiménez, Daniel³ y Navascués Fernández-Victorio, Rafael⁴.

(1) Guadaltel SA, Pastor y Landero nº19, 41001 Sevilla jenriquesoriano@guadaltel.es

(2) Guadaltel SA, Pastor y Landero nº19, 41001 Sevilla evamartinez@guadaltel.es

(3) Guadaltel SA, Pastor y Landero nº19, 41001 Sevilla danielleon@guadaltel.es

(4) Guadaltel SA, Pastor y Landero nº19, 41001 Sevilla rnfv@guadaltel.es

RESUMEN

Trew@SIG nace para cubrir la necesidad de gestión de información espacial asociada a los flujos de trabajo en la tramitación de expedientes de la administración electrónica. Es un completo framework de desarrollo que proporciona la total integración de los Sistemas de Información Geográfica con datos de gestión, como un módulo complementario "al sistema de tramitación". Esto es, un entorno de desarrollo multifuncional, aplicable a diferentes ámbitos de la gestión pública, como el urbanismo, recursos hídricos, inventarios georreferenciados, participación pública, etc.

Trew@SIG se fundamenta en dos conceptos básicos. Por un lado, el "Momento de Tramitación", definido por el estado en el que se encuentra el proceso de trabajo y las necesidades de información espacial y herramientas, que apoyarán la toma de decisiones para la continuación del flujo. Por otro, el "GeoPerfil", como conjunto de capas y herramientas de gestión de la información espacial ligados al momento de tramitación y a las necesidades del usuario.

Estas capacidades se han desarrollado en entornos diferentes: web, escritorio y móvil, todos ellos según normas OGC y usando componentes desarrollados en software libre, entre los que se encuentran:

- Núcleo de integración con el workflow, que ofrece las funcionalidades adecuadas para la integración del sistema con el momento de tramitación.
- Núcleo SIG., aporta todas las funcionalidades para la gestión de la información espacial, basado en estándares OGC: WMS, WFS, WFS-G, WPS.
- Trew@SIG cliente web, aporta las funcionalidades de visualización de capas y herramientas de gestión mediante un framework de desarrollo basado en tecnologías OpenSource.
- Aplicación de movilidad basada en Enebro Framework, que incorpora las funcionalidades necesarias para las operaciones de campo.
- Aplicación de escritorio basada en gvSIG y empleada para aprovechar toda la potencia de esta herramienta de escritorio.

Trew@SIG puede ser usado por cualquier entidad pública o privada en procesos trabajo, mejorando la gestión de datos y ofreciendo todos los instrumentos requeridos en la toma de decisiones que requieran consultar, capturar, modificar o analizar elementos territoriales.

El resultado es un entorno de desarrollo que permite modelar procesos de gestión con dimensión espacial, de fácil implantación, implementado con tecnologías de fuentes abiertas y bajo estándares OGC. Ofrece a las distintas organizaciones y usuarios la posibilidad de integrar en sus procesos de trabajo datos y funcionalidades espaciales, hasta ahora, tratadas con herramientas y en entornos diferentes.

Palabras Clave: Tramitación, SIG, i-Administración, OpenSource, OGC

ABSTRACT

Trew@SIG is born to cover the need of spatial data management in workflow-processing. Trew@SIG is a complete framework to develop professional workflow solutions providing total GIS-Data integration, as an add-on module to the pure-workflow-system. It's a multipurpose framework, being used in different workflow environments, as urbanism, hydrological processes, multipurposal inventories, urban tasks, contingency management, etc.

Trew@SIG is based on two basic concepts "Workflow momentum" and "GeoProfile". Workflow momentum is an unique combination of workflow status with specific needs of spatial information and tools, in order to decide which way the workflow will go on. GeoProfile is defined as a set of layers and tools to manage spatial information.

This way, Trew@SIG deals with workflow and spatial data associating a geoprofile to a certain workflow momentum, providing the user with all spatial information and capabilities needed to go ahead with the next step of the workflow process.

These capabilities are offered in different environments: web, desktop and mobile, all of them according to OGC standards and using open source components, which are detailed as follows:

- *Workflow integration core, which offers full integration with workflow processes. It has been integrated with Trew@ workflow system, based on WFMC (WorkFlowManagementCoalition) standards, implementing XPDL and WSDL standards.*
- *GIS core, this module contains all the GIS functionalities based on OGC standards: WMS, WFS, WFS-G, WPS.*
- *Trew@SIG webclient, open for different client mapping frameworks. Full configuration of a geoprofile (layers & tools) implemented for OpenLayers and Mapfish.*
- *Desktop application, based on gvSIG, provides advanced users full and highest performance managing spatial data.*
- *Fieldwork application, based on Enebro, gives full capabilities for fieldwork operations, GPS-capturing, editing, etc.*

Trew@SIG can be used for any public or private entity for their own workflow processes, improving the management of data, offering all the tools required to make a decision in a process.

To sum up, Trew@SIG makes workflow processing much easier, faster and simpler to deploy, joining the effort of leading opensource projects in a framework and offering the final users GIS data and functionalities completely integrated in workflow processing.

Key Words: Workflow, GIS, E-Government, OpenSource, OGC.

INTRODUCCIÓN

El auge que las Tecnologías de Información Geográfica han experimentado en los últimos años se debe, en una parte importante, a la necesidad de la administración pública de conocer la dimensión espacial de los recursos, fenómenos y sistemas territoriales que debe gestionar. Un alto porcentaje de la acción pública se ve afectada, de una u otra manera, por las características geográficas del objeto de gestión y su entorno. Este hecho ha sido asumido, en mayor o menor medida, por las administraciones y ha tenido como consecuencia un esfuerzo importante destinado a la incorporación de las TIG en sus organizaciones.

Existen, además, importantes iniciativas como INSPIRE, sus transposiciones a la legislación nacional y autonómica o las implementaciones técnicas de la misma, que han supuesto un importante acicate para el

desarrollo e integración de los Sistemas de Información Geográfica en el ámbito de lo público, con especial relevancia en aspectos como la difusión, gestión o participación.

Tradicionalmente, los Sistemas de Información Geográfica han sido incorporados en las administraciones como departamentos estancos que, en el mejor de los casos, proporcionaba al resto de la organización el soporte necesario en la realización de algunas tareas. Esta segregación ha tenido como consecuencias la asincronía de la información espacial con el resto de datos, los problemas derivados de esta circunstancia, así como procedimientos de trabajo complejos y de escasa efectividad.

Las TIG, sin embargo, han tenido un importante avance en su integración con el resto de tecnologías de información, lo que ha permitido el desarrollo de sistemas y soluciones capaces de administrar datos de distinta naturaleza en un mismo entorno, dotando a los gestores de herramientas con múltiples funcionalidades de apoyo en la toma de decisiones.

OBJETO DE LOS TRABAJOS

El objetivo de los trabajos realizados es la implementación de una solución tecnológica a la necesidad de integración de procesos de carácter administrativo convencionales con información y funcionalidades de los Sistemas de Información Geográfica.

Para ello, se estimó necesario el aprovechamiento de las sinergias derivadas del contexto tecnológico y normativo actual, esto es, avances en la integración de las TIG con el resto de tecnologías de la información, iniciativas reguladoras, desarrollo de estándares, dinamismo de las comunidades de software libre o creciente interés de los organismos públicos en los SIG.

Además de las premisas implícitas de interoperabilidad, escalabilidad, modularidad y reutilización de componentes aplicadas por Guadatel en sus desarrollos, la construcción de Trew@SIG se basa en tecnología orientada a servicios (SOAP), estándares de información espacial (OGC), uso de software libre y conformidad con las iniciativas de los organismos públicos a escala europea, nacional y autonómica. Se consideró que este conjunto de propiedades dotarían al sistema de un carácter flexible, horizontal y de fácil implantación en arquitecturas tecnológicas corporativas.



Figura 1. Integración de servicios horizontales, información espacial e información de tramitación

METODOLOGÍA

Una vez planteado y definido el objeto de los trabajos, se ha procedido a la construcción del entorno de desarrollo de servicios y herramientas Trew@SIG. Es de vital importancia a la hora de abordar una construcción de estas características fundamentar correctamente cada uno de los pasos a seguir, dividiendo el trabajo en distintas fases y empleando una metodología de trabajo acorde a las necesidades finales del proyecto. De esta forma, tras el análisis de varias metodologías de trabajo, se elige para el desarrollo de Trew@SIG el empleo de MÉTRICA v3 del Ministerio de Administraciones Públicas. La metodología MÉTRICA v3 establece distintas fases para el desarrollo del producto final.

Por tanto, las fases planificadas y ejecutadas para el desarrollo de los servicios y herramientas que conforman el entorno de desarrollo Trew@SIG fueron:

1. Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS), donde tras un análisis preliminar del estado del arte se concluye la viabilidad del desarrollo del presente proyecto.
2. Análisis del Sistema de Información (ASI), en la que se capturaron los casos de uso y requisitos (funcionales y no funcionales) a los que va a dar cobertura Trew@SIG, empleando UML como lenguaje de modelado para este fin.
3. Diseño del Sistema de Información (DSI), fase en la que se estableció el modelo de datos, entorno tecnológico y estructura modular de Trew@SIG, previo a su implementación.
4. Construcción del Sistema de Información (CSI), donde se realiza el desarrollo del producto, construyendo y desplegando los distintos servicios y herramientas que forman Trew@SIG.
5. Implantación y pruebas del sistema. Las fases de trabajo mencionadas se completan con la implantación de la solución desarrollada en distintos organismos, con diferentes objetivos y bajo diversos entornos. En el apartado resultados se describen algunos casos de implantación de Trew@SIG.

Durante todo el proceso de desarrollo, una parte fundamental del mismo es el control de calidad sobre los módulos implementados. Para garantizar la calidad y buen funcionamiento de los componentes, se han utilizado diversas herramientas según el momento preciso del desarrollo del sistema. Para la construcción de los distintos módulos se ha empleado la herramienta Eclipse, haciendo uso de sus extensiones CheckStyle y PMD integration, verificando que el formato y complejidad del código escrito se ajusten a unos parámetros de calidad establecidos mediante un fichero reglas de codificación.

Estas herramientas aseguran la calidad del software desarrollado durante su generación. No obstante, para alcanzar niveles óptimos de calidad del software, se recurre en la construcción a sistemas de integración continua como Hudson y Sonar. Estos sistemas automatizan de forma independiente, la construcción y análisis del código fuente de los proyectos en busca de problemas, además de proporcionar distintos indicadores sobre la calidad del software, proporcionando informes cualitativos del estado de las aplicaciones. El proceso de trabajo de ambas aplicaciones se estructura de la siguiente forma. La herramienta Hudson programa procesos de compilación del código fuente del proyecto, apuntando al repositorio donde se aloja. Si el proyecto compila correctamente, Hudson enviará esta información a Sonar para que analice el código fuente en busca de deficiencias. Sonar comprobará el estado del código de forma cualitativa evaluando, por ejemplo, la eficiencia, mantenibilidad, portabilidad, fiabilidad y usabilidad del código fuente, de acuerdo con los patrones de calidad establecidos.

De esta forma, con la incorporación de estas herramientas al proceso productivo, se maximiza la integración continua y la calidad integral en la construcción de los distintos módulos de Trew@SIG.

RESULTADOS

El resultado del proyecto Trew@SIG es una plataforma realizada íntegramente en software libre para el desarrollo de aplicaciones de información espacial, que provee a los procedimientos de tramitación y de gestión de datos geográficos de servicios horizontales, herramientas web, herramientas de administración, herramientas de escritorio y herramientas de movilidad. Además, se han desarrollado las pautas de desarrollo, extensión e inclusión de módulos particularizados al sistema de forma sencilla.

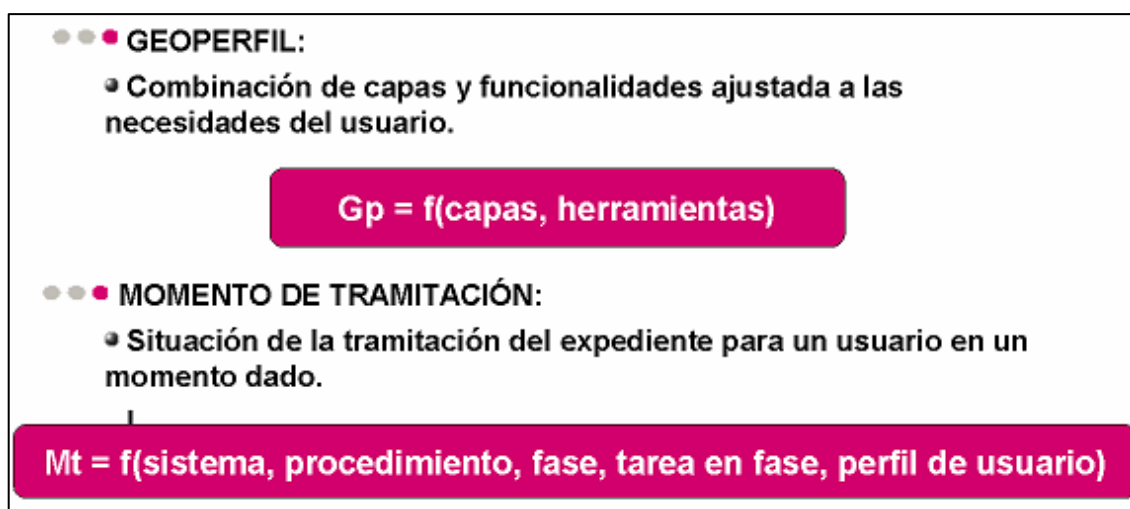
El desarrollo de la solución se ha diseñado estableciendo durante su análisis pautas de modularidad, escalabilidad, orientación a estándares y uso de software libre, para así dotar al sistema de capacidades tales como

extensibilidad de la solución, incorporación de nuevos módulos, independencia tecnológica y minimización del coste de desarrollo, siendo producto directo de los principios de diseño establecidos. Algunos de los componentes utilizados están en el repositorio de software libre de la Junta de Andalucía, están desarrollados por Guadaltel y se encuentran entre las aplicaciones más descargadas.

La principal aportación de Trew@SIG es dotar de herramientas y servicios SIG a los procesos de tramitación, de forma que cuenten con información actual de referencia para la toma de decisiones y posean la capacidad de efectuar geoprosesos (consulta, análisis y edición) ligados al procedimiento administrativo, integrando ambas facies de la información en un único flujo de trabajo. Esta integración parte de dos conceptos básicos, geoperfil y momento de tramitación.

Un geoperfil se define como el conjunto de necesidades de un usuario, en un momento determinado, para realizar la gestión de datos espaciales. Por un lado, se contempla la necesidad de información geográfica, ya sea ésta cartografía base de referencia, temática o directamente relacionada con el procedimiento administrativo en ejecución. Por otro lado, se recogen las operaciones a realizar sobre la información espacial, esto es, el conjunto de herramientas que el usuario necesita para la explotación de los datos. Estas funcionalidades pueden ser de muy diversa índole, desde herramientas habituales de navegación y visualización de mapas publicados a través de servicios WMS, hasta utilidades para la explotación de servicios horizontales como localización, petición de información o consulta de metadatos mediante estándares WFS, WFS-T, WFS-G o CWS. Además, se ha desarrollado herramientas específicas de análisis espacial mediante el uso de estándares WPS.

El otro elemento fundamental en la concepción de la plataforma, es el de momento de tramitación. Éste, se



define por una la fase y tarea dentro de un flujo de tramitación de un expediente, función del estado del mismo y el perfil del usuario que lo tramita.

Figura 2. Definición de Geoperfil y Momento de Tramitación

De esta manera, el funcionamiento básico de la integración propiciada por Trew@SIG consiste en la asociación de los distintos geoperfiles (capas y herramientas) a los momentos de la tramitación (fase, tarea y perfil de usuario) que requieran de esos datos y funcionalidades, logrando así unificar de forma sencilla el tratamiento de la información espacial dentro de la tramitación de expedientes.

Además de las capacidades descritas, Trew@SIG se constituye como un framework de desarrollo SIG para la integración y gestión de la información espacial con cualquier tipo de aplicación, pudiendo funcionar de manera independiente o integrándose con otros sistemas de información de propósito general.

Durante la fase de Diseño del Sistema de Información se ha establecido una arquitectura funcional y tecnológica que pudiese dar cobertura a otros casos de uso y requisitos detectados durante el análisis de necesidades y situación actual de los Sistemas de Información Geográfica, de manera que Trew@SIG se constituyese en un desarrollo genérico y de carácter horizontal. Para ello, se dotó a la plataforma de los distintos componentes que

conforman Trew@SIG, como entorno de desarrollo de servicios y herramientas de gestión de información espacial. Estos componentes son:

- Núcleo de Trew@SIG. Dada la concepción horizontal y la orientación a servicios de Trew@SIG, su núcleo está formado por el conjunto de todos los servicios y funcionalidades que el sistema necesita, favoreciendo la disponibilidad y reutilización de los mismos. Estos servicios son de propósito general, reutilizables por el resto de aplicaciones y extensibles: servicios WPS, servicios de impresión, análisis específicos (hidrológico, de redes, etc.), geoprocetos, seguridad, encriptación, tokens o funcionalidades de proxy.
- Administración de Trew@SIG. Se ha desarrollado una aplicación web que permite configurar los distintos geoperfiles, mapas y capas, así como las herramientas y funcionalidades. Este módulo permite además asociar los geoperfiles creados a los momento de tramitación o con funcionalidades de aplicaciones de carácter general.
- Visor web. Para la explotación y gestión de la información espacial dentro de cualquier aplicación, Trew@SIG dispone de un visor web configurable mediante la herramienta de administración, cliente de servicios desplegado bajo estándares OGC y desarrollado en software libre.



Figura 4. Detalle del visor web de Trew@SIG

- Aplicación de movilidad basada en Enebro Framework, que incorpora las funcionalidades necesarias para las operaciones de campo, integrándose en el funcionamiento global del sistema mediante el consumo e interacción con los servicios del núcleo de Trew@SIG.
- Cliente pesado basado en gvSIG y empleado para aprovechar toda la potencia de esta herramienta, sumándose a las funcionalidades del núcleo del sistema aquellas de las que provee esta aplicación de escritorio.

Así, Trew@SIG ofrece al conjunto de la comunidad usuaria y desarrolladora de sistemas de información geográfica una interfaz de desarrollo modular, escalable, orientada a estándares y basada en software libre, permitiendo a cualquier usuario desarrollar sus propias aplicaciones web de gestión de información espacial de forma rápida y sencilla. Esto, unido a la fácil integración con cualquier tipo de aplicación, ya sea ésta de tramitación o de propósito general, hace de Trew@SIG un producto único en su categoría, aportando innovación y valor añadido a la gestión de la información espacial integrada en entornos web, escritorio y de movilidad.

La aplicación de la herramienta en entornos reales de gestión ha tenido resultados exitosos. Entre los casos más significativos están el sistema Sistema Integral de Gestión del Agua en Andalucía- SIGA² o el Sistema Municipal de Gestión de Incidencias Urbanas de Alcalá de Guadaíra.

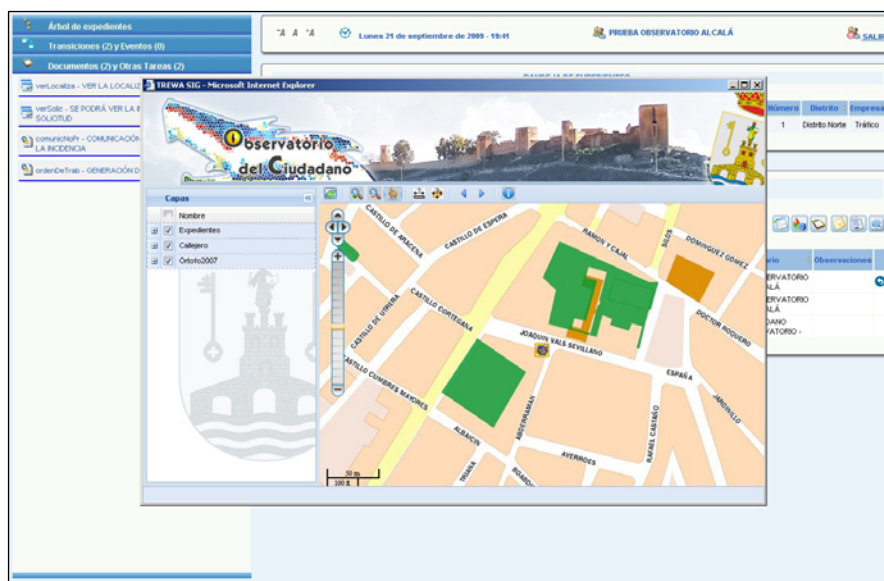


Figura 3. Sistema de Gestión de Incidencias Urbanas

En estos sistemas se ha usado la plataforma Trew@SIG en distintos ámbitos de gestión como recursos hídricos, patrimoniales o servicios de ámbito local. Además, las funcionalidades de las soluciones desarrolladas son de diversa naturaleza, como son la difusión de datos geográficos, gestión documental/espacial, la tramitación de expedientes o procesos de comunicación y participación pública.

CONCLUSIONES

Existe una creciente demanda, por parte de la administración pública y organismos privados, de soluciones SIG que apoyen su gestión. El desarrollo de las TIG y su confluencia con las tecnología de la información permite la integración de los Sistemas de Información Geográfica con el resto de sistemas de administración electrónica. Además, la existencia de un contexto tecnológico y legislativo propicio favorece el desarrollo de herramientas horizontales, bajo estándares y en software libre.

Trew@SIG proporciona cobertura a estas necesidades mediante la integración de los procesos de tramitación con información y funcionalidades SIG. Las premisas del diseño tecnológico (interoperabilidad, escalabilidad, modularidad y reutilización de componentes) han permitido el desarrollo de un completo framework de aplicaciones SIG. El carácter genérico y horizontal de la solución convierten a Trew@SIG en un entorno de desarrollo multifuncional, aplicable en numerosas áreas de gestión de servicios, recursos o difusión en general. Trew@SIG recoge y aplica las iniciativas de INSPIRE, llevando el nuevo paradigma tecnológico de las IDEs más allá de la difusión de datos, integrándolo en innumerables aspectos de la función pública.

Los casos de implantación de Trew@SIG han sido muy satisfactorios, dando lugar a nuevos ámbitos de aplicación en desarrollo (herramientas de planeamiento, servicios de inspección, entornos colaborativos y de participación ciudadana).

Trew@SIG se enfrenta a nuevas perspectivas y avances ligados al desarrollo de funcionalidades e integración con otras tecnologías. Algunas de estos retos son la incorporación de mecanismos de búsqueda de información espacial basada en lenguaje natural, servicios de explotación de información documental asociada a elementos geográficos, servicios y herramientas de certificación digital (firma cartográfica y marcas de agua) o incorporación de mecanismos de single sign-on para la autenticación de usuarios y seguridad en la información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Booch, Rumbaugh y Jacobson . *Unified Modeling Language* (2005). Addison Wesley

Chappell, D.A. (2004). *Enterprise Service Bus*. O'Reilly.

Consejería de Hacienda y Administración Pública. Junta de Andalucía. TREW@: *Motor de tramitación*.
<https://ws024.juntadeandalucia.es/pluton/adminelec/ArTec/trewa.jsp>

EUROPEAN COMMISSION. *INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community)*.
<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

Estándar IEEE 610.12-1.990 "Standard Glossary of Software Engineering Terminology".

Junta de Andalucía. *Repositorio de software*. <http://www.juntadeandalucia.es/repositorio/>

Ministerio de Administraciones Públicas, *MÉTRICA versión 3*.

Norma ISO 12.207 "Information technology – Software life cycle processes".

Norma ISO/IEC TR 15.504/SPICE "Software Process Improvement and Assurance Standards Capability Determination".

Norma UNE-EN-ISO 9001:2000 *Sistemas de Gestión de la Calidad*.

OGC (Open Geospatial Consortium). *Web Map Service v1.3.0*

OGC. *OpenGIS Web Map Context Implementation Specification v1.1*

OGC. *OpenGIS Web Feature Service (WFS) Implementation Specification with XLinks v1.1.0*

OGC. *Web Processing Service v1.0.0*

WFMC (Workflow Management Coalition) *Estándar XPDL*.