



Propuesta de un método para desarrollar Sistemas de Información Geográfica a partir de la metodología de desarrollo ágil - SCRUM -

Proposal of a method to Geographic Information Systems develop based on Scrum

Julio Cesar Arias Becerra[□], Claudia Elena Durango Vanegas[†]

Recibido: 07/11/2017 Aprobado: 15/01/2018

Resumen: Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten analizar la información desde múltiples dimensiones, principalmente en la dimensión espacial. En el campo de los sistemas de información tradicionales se cuenta con diversas metodologías de desarrollo ágil para dinamizar el proceso, por ejemplo, la metodología de desarrollo ágil Scrum. El desarrollo de Sistemas de Información Geográfica se realiza en algunos casos desde la informalidad y los geousuarios que desarrollan este tipo de sistemas, omiten aspectos importantes del proceso de elaboración en un proyecto de desarrollo de sistemas de información geográfica. Los geousuarios que desarrollan este tipo de sistemas se enfocan principalmente en la adquisición, almacenamiento, procesamiento y presentación del geodato, y dejan a un lado aspectos importantes que contiene una metodología de desarrollo de software tradicional y las características especiales de los geodatos. Por ello, en este artículo se propone un método de desarrollo de Sistemas de Información Geográfica a partir de las fases que se representan

en la metodología de desarrollo ágil Scrum. Esta propuesta brinda a los geousuarios una herramienta para mejorar procesos de desarrollo, evitando incurrir en la formalidad de los modelos tradicionales y concentrarse en los objetivos.

Palabras clave: Método de desarrollo, Metodología de desarrollo ágil, Sistemas de Información Geográfica, SIG, SCRUM.

Abstract: The Geographic Information Systems (GIS) allow the analysis of information from multiple dimensions, mainly in the spatial dimension. In the field of the traditional information systems, there are various agile development methodologies to streamline the process, such as the agile Scrum development methodology. The development of Geographic Information Systems is done in some cases from informality, where the geo-developers who work in this kind of systems, omit important aspects of the process of elaboration a project this kind. The geo-developers whose work in this kind

Artículo resultado de investigación.

[□] Magister en Geoinformática(c). Universidad de San Buenaventura. Facultad de Ingeniería. Medellín, Colombia. jarias.hyg@gmail.com

[†] Docente – Investigadora. Universidad de San Buenaventura, Facultad de Ingeniería. Medellín, Colombia. claudia.durango@usbmed.edu.co

of systems are mainly focused on the acquisition, storage, processing and presentation of the geo-data, leaving aside important aspects that are part of traditional software development methodology. For this reason, this article proposes a method to develop Geographic Information Systems based on the phases that are represented in the agile Scrum development methodology. This proposal provides geo-users a tool to improve development processes, avoiding the formality of traditional models and concentrating on objectives

Key words: Development Method, Agile Development Methodology, Geographic Information Systems, GIS, SCRUM

Introducción

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se diferencian de los sistemas de información tradicionales porque permiten analizar la información desde múltiples dimensiones y analizar la relación entre la dimensión espacial y la información alfanumérica, para abordar problemas desde múltiples puntos de vista (Arias, Blanco, & Bagarotti, 2013).

Las metodologías de desarrollo de software tradicionales proponen una secuencialidad entre las diferentes fases de su proceso, en las cuales, debido al periodo de tiempo que transcurre desde las fases de diseño del sistema hasta la fase de entrega del producto final, se presentan un número considerable de discrepancias en torno a requisitos planteados en las fases iniciales del proyecto, y en ¿cómo se implementan? (Durango Vanegas & Zapata Jaramillo, 2015).

La metodología de desarrollo de software Scrum, se define como un proceso de administración y control para el desarrollo de software, en el cual se deja de lado la complejidad de las metodologías de desarrollo de software tradicionales, para concentrarse en suplir las necesidades planteadas por el usuario, y mantener a los actores involucrados en el proceso de desarrollo, enfocados en alcanzar de una forma eficaz los objetivos trazados al inicio. El desarrollo de sistemas de información geográfica se realiza, en algunos casos, desde la

informalidad, debido al conocimiento temático y específico que deben tener para validar su correcto funcionamiento (Medina, 2007). Es allí, donde se encuentran a los geousuarios que desarrollan o dirigen de forma artesanal estos proyectos, y omiten aspectos importantes del proceso de elaboración de un proyecto de desarrollo SIG (Schwaber & Sutherland, 2013).

En este artículo, se propone un método de desarrollo de sistemas de información geográfica, a partir de las fases que se representan en la metodología de desarrollo ágil Scrum. Esta propuesta le brindará a los geousuarios un método para mejorar los procesos de desarrollo de los proyectos SIG, evitando incurrir en la excesiva documentación y largos procesos que requieren la implementación de sistemas de información tradicionales para concentrarse en alcanzar los objetivos principales del proyecto.

El artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta el marco teórico, donde se realiza una descripción de las metodologías de desarrollo tradicionales y ágiles; en la sección 3 se presentan los antecedentes; en la sección 4 se propone un método para desarrollar sistemas de información geográfica utilizando una metodología ágil Scrum y, finalmente, en la sección 5 se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

Marco teórico

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), incrementan su presencia en ámbitos de la vida cotidiana y generan mayor cantidad de información espacial, que requiere ser interpretada. Esta información se organiza en forma de espiral debido a la complejidad requerida para elaborar e interpretar la información geográfica. Por ello, se requiere una respuesta ágil en el desarrollo y actualización de los sistemas que procesan e interpretan este tipo de información (Roger F. Tomlinson, 2007).

El desarrollo de sistemas de información comprende, por lo general, el cumplimiento de una serie de procedimientos y metodologías que garantizan la generación de artefactos de software. Entre las metodologías utilizadas para el desarrollo de software hay una corriente principal que son las metodologías ágiles (Arias et al., 2013). El principal objetivo de las metodologías de desarrollo de software ágil es cumplir con las expectativas y necesidades del usuario (Sutherland & Schwaber, 2007), incluyéndolo de forma activa en el proceso de desarrollo de software (véase la figura 1). Esta característica permite reaccionar a la velocidad en la que suceden los cambios planteados por el proceso de generación de información geográfica. La metodología de desarrollo ágil Scrum, fue planteada a mediados de los ochenta e implementada con éxito desde principios de los noventa. Esta se concibe en su definición como un marco de trabajo, que provee las herramientas necesarias para realizar proyectos de desarrollo de software de una forma ágil

y efectiva. Además, cuenta como eje central con la satisfacción de los objetivos planteados en los requisitos funcionales y no en el proceso (Nonaka, 1986). Scrum, a diferencia de las metodologías tradicionales involucra de forma activa al usuario y asegura que el producto cumpla con los requisitos funcionales propuestos al inicio del proyecto.

La documentación en esta metodología de desarrollo es poca, debido a que el principal objetivo es concentrarse en el desarrollo de un producto funcional y no en el proceso. Adicionalmente, Scrum cuenta con un conjunto de herramientas y/o procesos para gestionar el proceso de desarrollo de software (Schwaber & Sutherland, 2013):

Equipo Scrum (Scrum Team): En el equipo de trabajo se tienen en cuenta las personas que intervienen de forma directa en la elaboración y gestión del proyecto, tanto por parte del equipo de desarrollo como por parte de los geousuarios (véanse la figura 2 y la tabla 1)

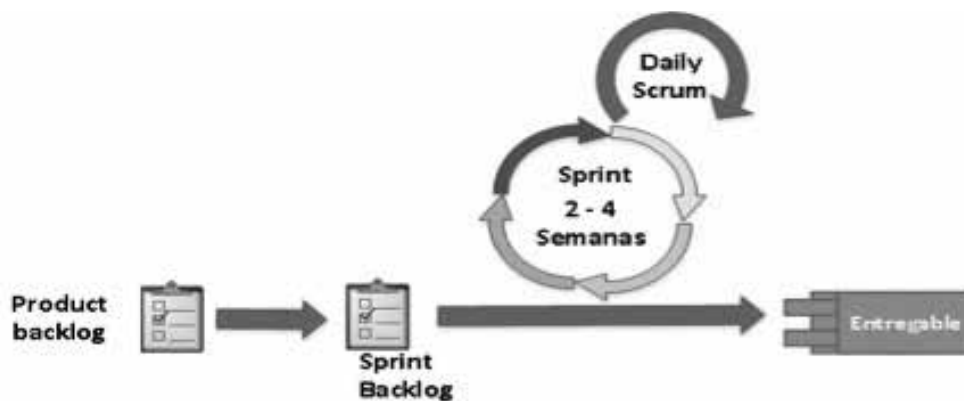


Figura 1. Metodología de desarrollo Scrum

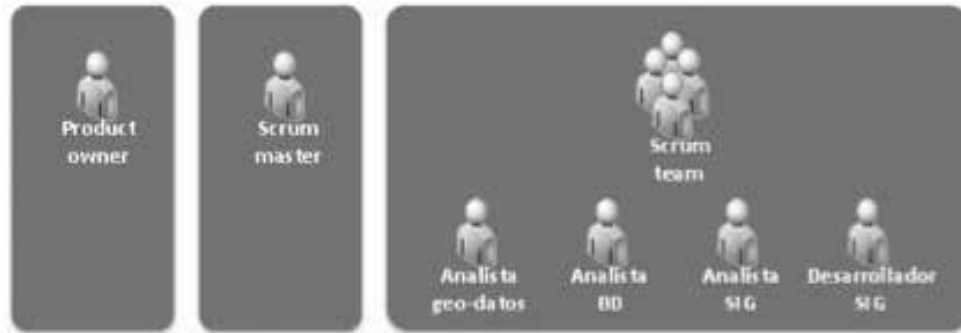


Figura 2. Equipo para la metodología Scrum
Fuente: (Schwaber & Sutherland, 2013)

Tabla 1. Descripción Equipo Scrum

Nombre	Descripción
Product Owner	Este miembro del equipo es la representación del cliente en el proyecto SIG y es el encargado de velar por la calidad del proyecto y de gestionar el listado de requisitos del sistema (Product Backlog) a medida que se avanza en las fases de desarrollo de los productos (Sprint).
Development Team	Este se encuentra conformado por los profesionales que intervienen de forma activa en el proceso de construcción de los productos SIG que se entregarán al final de la fase de desarrollo (Sprint). Uno de los aspectos más importantes de estos miembros del equipo es que poseen la capacidad de autogestionarse.
Scrum Master	Este miembro del equipo es el responsable de la ejecución de la metodología siguiendo las fases y reglas para cada miembro que hace parte del proceso de desarrollo de SIG. Otra de las principales funciones del Scrum Master es disminuir al mínimo la interacción de los miembros del equipo con agentes externos, con el fin de que cada uno de los miembros se mantenga concentrado en las actividades propias del proceso de desarrollo del SIG.

Fuente: (Schwaber & Sutherland, 2013)

Fases de Scrum (Scrum Phases): la importancia de las fases en la metodología Scrum es crear patrones y regularidad en las actividades que se realizan durante la ejecución de la metodología de trabajo. Las fases que se conciben dentro de la metodología se enmarcan en una duración

de tiempo máxima, con el fin de optimizar el tiempo de desarrollo y mantener al equipo enfocado en sus actividades. Las fases comprendidas en la metodología Scrum son las siguientes (véase la figura 3 y la tabla 2) (Schwaber & Sutherland, 2013):

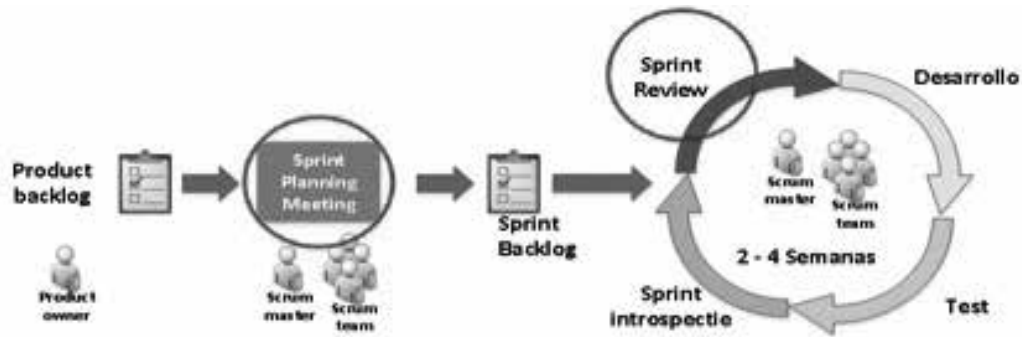


Figura 3. Proceso de desarrollo Scrum + equipo
 Fuente: (Schwaber & Sutherland, 2013)

Tabla 2. Descripción de Fases Scrum.

Nombre	Descripción
Sprint	Este es el elemento central de la metodología de desarrollo, se encuentra enmarcado en un periodo de tiempo menor a cuatro (4) semanas, en el cual se realizan las actividades necesarias para elaborar una nueva versión del producto (Increment) de tipo funcional, según las especificaciones para el Sprint. Un Sprint inicia inmediatamente termina el anterior y, de esta forma, sucesivamente hasta que cumplen con los requisitos funcionales, contemplados en el Product Backlog.
Sprint Planning Meeting	En esta reunión se planifican las actividades que se realizarán durante el próximo Sprint. Estas son planeadas de forma activa por el equipo de desarrollo según los requisitos generales del sistema o Product Backlog. Esta reunión, al igual que en las fases en la metodología Scrum, se encuentra enmarcada en un periodo de tiempo con una duración máxima de ocho (8) horas, en el cual se planean actividades para un máximo de cuatro (4) semanas. Es fundamental el rol del Scrum Master GIS en esta reunión por ser el encargado de que todos los miembros tengan claro el propósito y objetivo de esta, así como no exceder el tiempo destinado para la misma.
Daily Scrum	Esta es una de las principales características de gestión de la metodología Scrum. Se trata de una reunión con una duración máxima de 15 minutos, en la cual se planean actividades para las siguientes 24 horas. Su principal objetivo es sincronizar las actividades del equipo de desarrollo, con el fin de planear las actividades que se realizarán en las próximas 24 horas. En esta reunión se analizan las actividades realizadas el día anterior y se programan las actividades por realizar en el próximo ciclo.

Nombre	Descripción
Sprint Review	Esta reunión se debe realizar con una duración no mayor a cuatro (4) horas, tiempo en el cual se revisan las actividades del Sprint inmediatamente anterior y su impacto en el Product Backlog. Uno de los principales objetivos es realizar una revisión de los elementos que se pueden mejorar en el próximo Sprint y de esta forma optimizar el proceso de desarrollo, se debe tener en cuenta que esta se realiza en un marco informal, y su principal objetivo es la mejora continua del proyecto SIG.
Sprint Retrospective	Esta reunión, se realiza después del Sprint Review y antes de iniciar un nuevo Sprint. Debe tener una duración máxima de tres (3) horas, tiempo en el cual se analizan el comportamiento y la relación entre los miembros del equipo, los procesos y las herramientas que intervienen en el Sprint. Adicionalmente, se deben identificar los elementos más exitosos y relevantes durante el Sprint con el fin de potenciarlos en el siguiente.

Fuente: (Schwaber & Sutherland, 2013)

Artefactos de Scrum (Scrum Artifacts): Los artefactos generados durante la metodología de desarrollo Scrum, tienen como objetivo simplificar las tareas de documentación del proceso de desarrollo y concentrarse en la elaboración del

producto de software, para que la información fluya de forma transparente y en un lenguaje claro para todos los miembros del equipo (véanse la tabla 3 y la figura 5) (Schwaber & Sutherland, 2013).

Tabla 3. Descripción de Artefactos de Scrum.

Nombre	Descripción
Product Backlog	Este artefacto es la única fuente de requisitos funcionales para el producto de software que se desea desarrollar, es gestionada por el Product Owner, definiendo el contenido, orden y prioridad. La lista de producto tiene un carácter dinámico cambia al finalizar cada Sprint, según evolucione el proceso de desarrollo e incluye nuevos requisitos o elimina alguno que no sea necesario.
Sprint Backlog	Esta se compone de un subconjunto de requisitos tomados desde la lista de producto (Product Backlog), los cuales se implementarán en el Sprint para el que fueron seleccionados. Esta lista es seleccionada por parte del equipo de desarrollo, que analiza cuáles funcionalidades son necesarias para finalizar el Sprint con un producto (Increment) terminado.
Increment	Este artefacto se refiere a cada uno de los elementos de la lista de Sprint (Sprint backlog) que se completan de forma exitosa más la suma de los Sprints anteriores. Se debe tener en cuenta que al como condición para finalizar un Sprint, este artefacto Increment se debe encontrar terminado, lo cual quiere decir que producto de software se debe encontrar en condiciones de ser utilizado por el Product Owner con el fin que este decida acerca de su liberación.

Antecedentes

(Robbi-Sluter, van Elzaker, & Ivánová, 2017) presentan una discusión sobre adjudicación de métodos de conocimiento y técnicas para la elicitación de requisitos en lo referente al diseño de soluciones geoinformáticas. Los autores identifican los principales problemas relacionados con los siguientes aspectos: altos costos, pérdida de tiempo, insatisfacción de los usuarios, inesperadas dificultades en el mantenimiento de los productos; lo anterior, producto de un ineficiente enfoque en los requisitos del sistema geoinformático. La solución que plantean los autores se basa en

adaptar la metodología de desarrollo de software tradicional de Sommerville. Para ello, la propuesta sugiere cuatro actividades principales: establecer objetivos, entender la organización, organizar el conocimiento y recoger la información (ver figura 4) (Robbi-Sluter et al., 2017). A pesar de que el método ataca la fase inicial del proceso de desarrollo, se considera que se debe contar con mayores actividades en la etapa de elicitación de requisitos y en otras etapas como almacenamiento, procesamiento y presentación de los geodatos, que pueden ser subsanadas con esta propuesta.

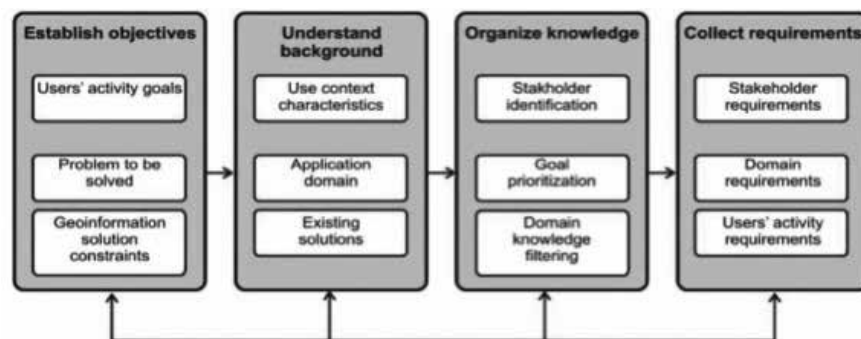


Figura 4. Propuesta de actividades.

Fuente: Tomado de(Robbi-Sluter et al., 2017)

(Arias et al., 2013), presentan una metodología para el desarrollo e implantación de Sistemas de Información Geográfica basada en Scrum-Xtreme Programming. Los autores presentan las fases, propósitos, entradas, actividades, roles, artefactos, salidas y las prácticas tomadas en cuenta para el desarrollo del SIG. Los roles asociados son: Líder de proyecto (Scrum Master), Gerente (Management), Especialista, Consultor, Cliente (Customer), Programadores (Programmers), Analista (Analyst),

Diseñador (Designers), Encargado de Pruebas (Tester) y Arquitecto (Architect) (Arias et al., 2013). Sin embargo, las fases (ver figura 4) y roles siguen siendo iguales a los presentados por una metodología de desarrollo de software tradicional, cuando se requiere una adaptación de contextualización según el pensamiento espacial requerido por un Sistema de Información Geográfica.

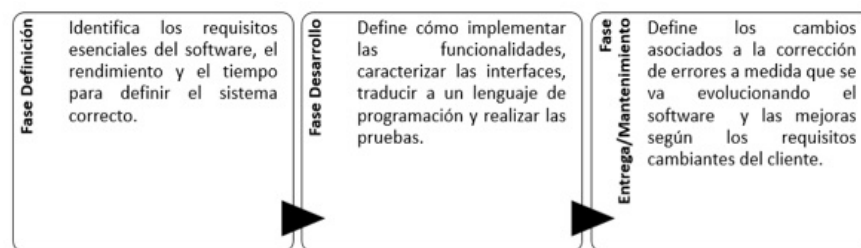


Figura 5- Fases de la metodología Scrum-Xtreme Programming.

Fuente: Adaptado de(Arias et al., 2013)

Medina (2007), realiza una caracterización del proceso y de las herramientas metodológicas de la ingeniería de requisitos para aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica. El autor señala la problemática de la ingeniería de requisitos para aplicaciones SIG debido a la dificultades del proceso en relación con la ausencia de metodologías para aplicaciones SIG, los Stakeholder heterogéneos, debido a que se presenta la recolección de información en ambientes variados y no se cuenta con un experto en metodología de adquisición del geodato, complejidad de la información por sus propiedades dimensionales; las dificultades inherentes al producto se relacionan con el hecho de contemplar el componente espacio-temporal, tercera dimensión y la calidad y la escala de los geodatos (Medina, 2007). El autor caracteriza los problemas en el desarrollo de los SIG, pero no plantea un método para mejorar estas dificultades.

Identificación del problema

Uno de los problemas más recurrentes durante el desarrollo del SIG, es la insatisfacción del usuario final, debido a que los usuarios finales no interactúan con el desarrollo hasta que el proceso finaliza, usualmente en la fase de construcción, esto sucede aproximadamente en el 45% de tiempo de inicio de ejecución del proyecto (ver tabla 4), en este punto del proceso de desarrollo se presentan las inconsistencias entre los elementos planteados en la fase de diseño (requisitos), y los artefactos generados como producto final (Cécile, Edwards, & Fernandes, 2007).

Tabla 4. Estimación de tiempos por fase.

	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Effort	10%	30%	55%	5%
Elapsed time	20%	35%	40%	5%

Fuente: (Cécile et al., 2007; West, 2002)

En el caso de las metodologías ágiles encontramos, que a pesar de que en el momento de ser implementadas las aplicaciones SIG, algunos elementos temáticos, como la gestión de la información geográfica, no son tratados en profundidad, debido a su naturaleza específica, en particular en las fases de: Sprint Planning y Sprint Review (véase la figura 3). Lo cual conlleva a reprocesos y reingeniería de componentes que luego se traducen a mayor consumo de recursos. Las principales inconsistencias que se presentan en al finalizar un proceso de desarrollo y, en particular, en el caso de los SIG son las siguientes:

Estructuras de almacenamiento: este tipo de inconsistencia hace referencia a casos en donde las estructuras que soportan el almacenamiento de la información geográfica carece de aspectos esenciales del proceso de diseño planteado durante la elicitación de requisitos, lo que genera pérdida de información valiosa y necesaria para los procesos soportados por el SIG construido.

Métodos de visualización: en estos casos se presenta que los mecanismos de visualización y consulta de la información geográfica, no cumplen con las expectativas del usuario, lo que genera consultas poco efectivas y deja por fuera elementos geográficos. En algunos casos no es adecuada la consulta de la información, porque requieren un esquema de visualización web o elementos basados en una alta carga de procesamiento de información y un despliegue en equipos tipo desktop.

Métodos de consulta: en este caso se presentan inconsistencias en el aspecto de la usabilidad de las herramientas desarrolladas a la medida para el SIG, genera procesos dispendiosos para procesar un conjunto de datos y obtener un determinado mapa, o conjunto de información.

Método propuesto para desarrollar Sistemas de Información Geográfica utilizando la metodología ágil Scrum

Por lo anteriormente expuesto en esta sección, se propone un método para el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica a partir de la incorporación de adaptaciones a la metodología

de desarrollo ágil Scrum, y de esta forma contar con una metodología que pueda responder a la velocidad cambiante de la información geográfica, y que contribuya principalmente a disminuir las inconsistencias que se presentan en el desarrollo de este tipo de sistemas, en el momento de ser incorporados en un ambiente de producción, los cuales a largo plazo, generan re-procesos y costos adicionales en el desarrollo. De acuerdo con la teoría del Scrum (Nonaka, 1986) este se basa en procesos empíricos, fundamentados en experiencias similares y extrapolando el conocimiento adquirido a nuevas situaciones.

Equipo de trabajo (Scrum Team).

En el equipo de trabajo se tienen en cuenta las personas que intervienen de forma directa en la elaboración y gestión del proyecto SIG. Una de las variaciones, frente al uso tradicional de esta metodología Scrum es la conformación del equipo de desarrollo, el cual se compone de los siguientes elementos (ver figura 2):

Dueño de Producto (Product Owner)
Equipo de Desarrollo (Development Team)
Analista geodatos
Analista de bases de datos espaciales
Analista de sistemas de información geográfico
Desarrollador geográfico
Scrum Master

El Dueño de Producto (The Product Owner).

El Dueño de Producto o (Product Owner) es el miembro del equipo del cliente y su principal característica a diferencia de un Product Owner tradicional, es que debe contar con habilidades que le permitan procesar e interpretar la información y procesos geográficos que hacen parte del sistema geográfico a desarrollar (ver figura 6). Adicionalmente, es el encargado de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog), y realizar un constante monitoreo a los artefactos generados en cada Sprint con el fin de que estos se mantengan ajustados a los lineamientos de las especificaciones técnicas. Una de las nuevas actividades que se incluyen en este método son las reuniones de validación (Validation Meeting), en las cuales se realiza una validación de las soluciones propuestas por el equipo de desarrollo versus las actividades planteadas en sprint backlog.

El Equipo de Desarrollo (The Development Team).

Una de las variaciones propuestas es la generación de roles específicos dentro del equipo de desarrollo, con el fin atacar de forma puntual las necesidades del desarrollo de un proyecto de SIG, y de esta forma no depender de recursos externos al proyecto, los cuales pueden retrasar la ejecución del mismo. Adicionalmente, con un equipo tan calificado, se busca evitar la toma de decisiones a la ligera tanto en el ámbito geográfico como del proceso de desarrollo de software, las cuales pueden llevar a un correcto funcionamiento, cuando se presente un comportamiento erróneo del sistema, por ejemplo: una inadecuada gestión de la información geográfica, una inadecuada gestión de requisitos o necesidades del sistema de información geográfico (ver figura 6). A continuación, se describen los perfiles de los miembros del equipo de desarrollo:

Analista geodatos: este rol es el encargado de analizar la información geográfica que se utilizará en el sistema de información geográfica y realizar revisión de parámetros básicos como: escala de trabajo, calidad de datos y geodatos, metadatos y licencias de uso. Con el fin de tomar las respectivas decisiones al momento de realizar un diseño.

Analista de bases de datos espaciales: este profesional es el encargado de diseñar la estrategia mediante la cual se almacenará la información geográfica y su interacción con la información alfanumérica, con el fin de dar respuesta a las necesidades del software.

Analista de sistemas de información geográfico: Este es el encargado de diseñar la estrategia mediante la cual se consultará la información geográfica con el fin de cumplir con las necesidades expresadas por el usuario.

Desarrollador geográfico: este es el encargado de generar la interacción entre el usuario y la información geográfica, según las especificaciones plasmadas por el resto del equipo.

Fases de Scrum.

Una de las principales características de la metodología de desarrollo ágil Scrum es la agilidad

y flexibilidad mediante la cual interactúan los actores involucrados en el proceso de desarrollo. Además, la velocidad a la cual se puede reaccionar frente a cambios que se presenten sobre el Product Backlog. Estas interacciones se denominan fases y es justo en esta, en donde se implementan las variaciones significativas propuestas en este método (ver figura 6).

El Sprint es el elemento central del proceso de desarrollo Scrum por ser la unidad de gestión en la cual, al final se genera un artefacto de software listo para desplegarse y sobre la cual se inicia la siguiente fase o Sprint. Este consiste en la realización de los siguientes actividades (ver figura 6): Reunión de Planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting)

Reunión de validación por módulo
Scrums Diarios (Daily Scrums)
Trabajo de desarrollo
Revisión del Sprint (Sprint Review)
Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)

Reunión de Planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting).

Durante esta fase, se asignan y secuencian las actividades que cada uno de los miembros del grupo realizará durante el Sprint, su principal objetivo es crear un plan para almacenar los objetivos planteados para el Sprint, según el

Product Backlog. A continuación, se presentan los participantes:

Analista de bases de datos espaciales: persona con experiencia en el modelado, construcción y gestión de bases de datos espaciales.

Analista de sistemas de información geográfico: persona con experiencia en el análisis, desarrollo e implementación de sistemas de información geográfica

Desarrollador geográfico: desarrollador de software con experiencia en la utilización de APIs geográficos y fundamentación en sistemas de información geográfica.

Scrum Master: facilitador del proceso de desarrollo con conocimiento en sistemas de información geográfica.

Reunión de validación por módulo (Validation Meeting).

Es en este punto aparecen una de las nuevas características que se deben implementar con proyectos de carácter geográfico "Reunión de validación por módulo". En esta reunión se realiza inmediatamente después de la reunión de planificación de sprint, y su función es validar los objetivos que se trazan para realizar durante el Sprint por parte del equipo de desarrollo, se encuentran alineados con el Product Backlog, y las expectativas del usuario. Esta reunión tiene

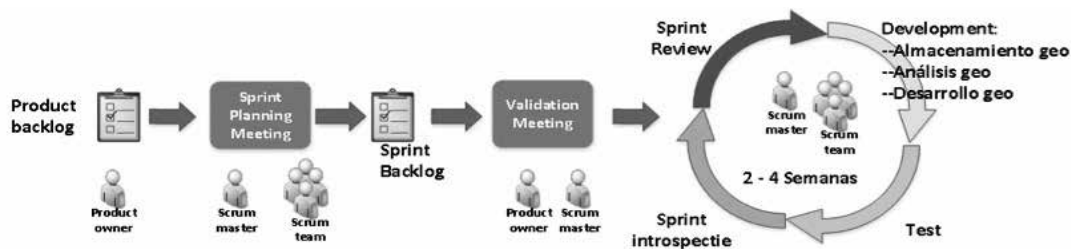


Figura 6. Propuesta metodológica Scrum para sistemas de información geográficos

Fuente: (Schwaber & Sutherland, 2013)

una duración máxima de treinta minutos y no se incorpora o modifica el diseño planteado por el equipo de desarrollo. En caso de encontrarse alguna inconsistencia en el plan o diseño presentado por el grupo en relación con los objetivos del proyecto, estos cambios deben de ser tomados por el Scrum Master y aplicados por el equipo, antes de proceder con el desarrollo de la solución. A continuación, se presentan los participantes:

Dueño de Producto (Product Owner)
Scrum Master

Desarrollo del Sprint.

Es en esta fase como tal en donde radica una de las mayores adaptaciones al método de SCRUM tradicional, debido a que en este punto se secuenciarían las actividades de diseño concernientes al componente geográfico, según los roles incorporados (ver figura 8). Con el fin de garantizar que las principales necesidades de un proyecto geográfico sean cubiertas, se realizan las siguientes actividades:

En una primera instancia del proyecto se analizan las fuentes de información geográfica, información complementaria y las condiciones de uso que tengan sobre estas. Posteriormente se analizan las estructuras en las cuales se almacenará la

información geográfica, teniendo en cuenta sus atributos y su relación con la información alfanumérica tradicional.

Una vez se tenga un modelo claro de datos geográfico y funcional, se analizan las estrategias de acceso a dicha información por parte de los usuarios finales y/o funcionalidades desarrolladas a la medida.

Una vez se encuentre definido y validado el modelo de datos geográfico que soporta el objetivo del Sprint, y las estrategias de visualización y acceso a la información geográfica, se entregan estos al equipo de desarrollo, a modo de especificación técnica para desarrollar las actividades asignadas en el Sprint Backlog.

Actividades del sprint.

Análisis de información: en esta sub-actividad, se analiza la información con la que se cuenta al momento del desarrollo del SIG, la consecución de la información faltante y las licencias y términos de uso bajo los cuales se pueden utilizar la información geográfica y herramientas de desarrollo. Se deben tener en cuenta los siguientes parámetros en el momento de consolidación de la información geográfica: escala de trabajo, calidad de datos, metadatos, generación de atributos y licencias de uso.

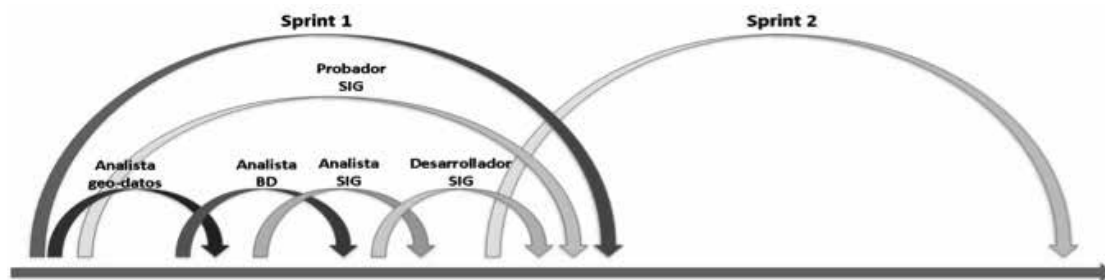


Figura 7. Propuesta de subprocesos por Sprint

Fuente: (Schwaber & Sutherland, 2013)

Análisis de almacenamiento de información geográfica: en esta actividad se definen la estrategia y la estructura inicial en la cual se almacenará la información que hace parte del sistema de información geográfica, a partir de la información y restricciones establecidas en la actividad anterior.

Análisis de estrategias de visualización y consulta de información geográfica: una vez definida la estructura en la cual se almacenará la información geográfica del proyecto, se procede a diseñar una estrategia para consultar la información geográfica y como se encontrará disponible esta, para el desarrollo de las funcionalidades geográficas a la medida.

Desarrollo de funcionalidades geográficas: en este punto el desarrollador SIG cuenta con los insumos definidos y necesarios para el desarrollar de las funcionalidades geográficas definidas en el Sprint Backlog y cuenta con el apoyo directo del equipo que participa en las actividades anteriores para realizar una modificación o incorporar elementos que hayan sido pasados por alto.

Artefactos

Los artefactos generados durante la metodología de desarrollo Scrum representan las unidades de trabajo y su principal objetivo es la socialización de las actividades del proceso de desarrollo entre los miembros del proyecto. Sin embargo, para el caso del desarrollo de proyectos de software para SIG, a algunos de estos artefactos les falta describir algunas fases que ocurren durante este proceso de desarrollo, por tanto se incorporan algunas variaciones al esquema de productos estándar de la metodología Scrum.

Lista de Producto (Product Backlog).

Debido a que en el caso de estos sistemas la ubicación de los elementos geográficos es clave para configurar fases o comportamientos durante el desarrollo o ejecución del producto de software que se va a desarrollar, se incorporan por cada requisito funcional un prototipo de la interfaz gráfica o elemento que requiere ser detallado. Estos prototipos son claves debido a que se realizan cambios y ajustes por parte del equipo de

desarrollo durante la reunión de planificación del Sprint, y estos ajustes o cambios sugeridos por el equipo de desarrollo, son validados con el usuario, durante la reunión de validación por módulo.

Artefactos generados durante el Sprint.

Algunos artefactos se incorporan a los procesos de desarrollo como elementos de apoyo entre los miembros del equipo de desarrollo, su objetivo principal es describir de una forma detallada y establecer estándares para interactuar con la plataforma geográfica sobre la cual se desarrollará el sistema de información geográfico.

Diagrama entidad relación: debido a que la naturaleza de los SIG, incluye dentro de su proceso de desarrollo múltiples fuentes de datos, y algunos modelos entidad relación incluyen una doble representación de entidades, en su ámbito geográfico y en el alfanumérico. Este diagrama se genera durante la subactividad de análisis de almacenamiento de información geográfica y se ubica al alcance de los miembros del equipo. Este diagrama debe ser actualizado en el siguiente Sprint con los cambios propios del nuevo Sprint, así como con los cambios introducidos por las subactividades siguientes a esta: análisis de estrategias de visualización y consulta de información geográfica, y desarrollo de funcionalidades geográficas.

Mapas: para este artefacto se debe tener en cuenta la forma de acceder a la información geográfica, según las especificaciones contempladas en el Product Backlog, debido a que este aparato, varía según el tipo de herramienta por la cual se accede a la información. Se puede componer de los siguientes elementos:

- **Servicios web geográficos:** elemento que se refiere a las URL a través de las cuales se accede a información geográfica publicada a través de un servidor de aplicaciones especializado en este tipo de información. Los formatos más comunes para acceder a esta información son: WMS, WFS, REST, ArcGIS Rest y ArcGIS Map Service.
- **Archivos de mapas:** para el caso de funcionalidades y desarrollo de proyectos cuya funcionalidad se desarrolle por herramientas de

escritorio, este artefacto describe los archivos fuentes de despliegue de la información. Los principales formatos para acceder a la información son: Archivos MXD, Archivos MPK, Archivos QGP

Conclusiones

La implementación de una metodología de desarrollo de software para aplicaciones geográficas, requiere comprender el grado de especialización de la información que se maneja para alcanzar resultados que satisfagan las necesidades de los geousuarios. Scrum es una metodología de desarrollo de software ágil que permite concentrarse en alcanzar los objetivos planteados por estos. Sin embargo, es preciso ajustarse a las particularidades de la información y necesidades que se manejan en estos proyectos. Adicionalmente se encuentra que:

El utilizar una metodología de desarrollo de software brinda un soporte a un producto de software para garantizar su mantenibilidad en el tiempo.

La metodología planteada permite la detección de inconsistencias a nivel de información en una etapa temprana del proceso de desarrollo y permite tomar las medidas correctivas a tiempo.

Con esta metodología se disminuyen los tiempos empleados en los procesos de desarrollo de sistemas de información geográfico, debido a que se reducen las actividades de ajuste o reingeniería, una vez entregado el producto final.

Bajo este método se precisan y ajustan desde una etapa temprana los métodos de visualización y consulta de información geográfica requerida por el usuario final y se evitan largas negociaciones, y/o el desarrollo de componentes con alto costo, no contemplados en el inicio del proyecto.

A pesar de que se aumentan las actividades del personal especializado en cada Sprint (Analista geo-datos, Analista BD, Analista SIG y desarrollador SIG), este equipo permite los aspectos relevantes dentro del proceso de desarrollo de un SIG y disminuye el tiempo empleado para el desarrollo de este tipo de actividades.

A pesar de que el costo de los profesionales en SIG es superior a los estándares, este costo se traduce en la disminución de los procesos de reingeniería y ajustes al final del proyecto.

Referencias

- Arias, Y., Blanco, R., & Bagarotti, Y. (2013). Metodología para el desarrollo e implantación de sistemas de información geográfica. Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas, 6(7), 42–53. Retrieved from <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC>
- Cécile, P., Edwards, M., & Fernandes, A. (2007). The IBM Rational Unified Process. Retrieved from <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247362.pdf>
- Durango Vanegas, C. E., & Zapata Jaramillo, C. M. (2015). Una representación basada en Semat y RUP para el Método de Desarrollo SIG del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Una Representación Basada En Semat Y RUP Para El Método de Desarrollo SIG Del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 6(1), 14. <https://doi.org/10.21500/20275846.1721>
- Medina, L. (2007). Caracterización del proceso y herramientas metodológicas de la ingeniería de requerimientos para aplicaciones de sistemas de información geográfica. Revista Ingeniería E Investigación, 27(1), 123–131.
- Nonaka, I. (1986). El nuevo juego de desarrollo de nuevos productos. Harvard Business Review.
- Robbi-Sluter, C., van Elzakker, C. P. J. M., & Ivánová, I. (2017). Requirements Elicitation for Geo-information Solutions. The Cartographic Journal, 54(1), 77–90. <https://doi.org/10.1179/1743277414Y.00000000092>
- Roger F. Tomlinson. (2007). Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers (2007th ed.). California.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). The Scrum Guide. Scrum.Org and ScrumInc. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2009.08.012>
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2007). The Scrum Papers : Nuts , Bolts , and Origins of an Agile Process. Origins, (December), 1–202. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2003.09.014>
- West, D. (2002). Planning a Project with the Rational Unified Process. Imsi-Pm.Com. Retrieved from http://www.imsi-pm.com/home/library/Planning_an_IT_Project_with_RUP.pdf