



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Evaluación del grado de agilidad basado en los objetivos y necesidades de los equipos de trabajo.

Ana León Palacio

Director: Dr. Patricio Letelier Torres

Septiembre del 2015

Trabajo Final de Máster presentado para optar al título de Máster en Ingeniería y Tecnología de Sistemas Software, de la Universidad Politécnica de Valencia, Septiembre 2015.

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Motivación	3
1.2	Objetivo.....	4
2.	IMPLANTACIÓN DEL AGILISMO	5
2.1	Actividades para adaptarnos al agilismo	5
2.2	Pautas para incorporar prácticas ágiles	6
	Empezar poco a poco o empezar apostando por todo.....	6
	Anunciar públicamente o no el agilismo.....	7
	Difundir el agilismo en la empresa.....	7
	Introducir nuevas prácticas ágiles de carácter técnico.....	8
2.4	El proceso iterativo hacia el agilismo.....	8
3.	ESTADO DEL ARTE EN EVALUACIÓN DEL AGILISMO	9
3.1	Métodos de evaluación.....	9
	The Unofficial Scrum Checklist (Henrik Kniberg)	9
	Scaled Agile Framework (Dean Leffingwell)	11
	Depth of Kanban (Christophe Ahouiantz)	13
3.2	Conclusión.....	15
4.	PRÁCTICAS ÁGILES Y AGILE ROADMAP	17
	Agile Roadmap	19
5.	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN	24
5.1	Introducción a Google Forms.....	25
	Apps Script y APIS de Google	27
	Limitaciones de Google Forms y Apps Script	30
5.2	Formulario.....	32
	Datos básicos	32
	Prioridad de los objetivos de mejora	34
	Nivel de aplicación de las prácticas ágiles	35
	Envío de resultados.....	36
5.3	Informe de resultados.....	37
	Evaluación del nivel de agilismo por áreas	38
	Evaluación del nivel de agilismo por objetivos	39

6.	PROCESO DE DESARROLLO E IMPLANTACIÓN	42
6.1	Fase de implantación I	42
6.2	Fase de implantación II	42
6.3	Fase de implantación III	43
7.	ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	44
7.1	Análisis de datos básicos.....	44
7.2	Análisis de las prácticas ágiles.....	46
7.3	Análisis de los objetivos	48
8.	CONCLUSIÓN Y TRABAJO FUTURO	50
9.	REFERENCIAS	52

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de fin de máster tiene como propósito establecer un mecanismo para evaluar el nivel de agilidad de un equipo en función del nivel de aplicación de prácticas ágiles, los objetivos y el contexto de trabajo, enfocándose en las necesidades particulares de cada equipo y proyecto.

Para la realización del trabajo se ha partido del catálogo de 42 prácticas ágiles contenidas en el AgileRoadmap [5], una línea de trabajo (herramienta y propuesta) desarrollada en el DSIC, así como la aportación que éstas realizan a la consecución de determinados objetivos por parte de la empresa en cuanto a la mejora de su proceso de desarrollo utilizando métodos ágiles.

Las prácticas consideradas y los objetivos han sido tomados de los métodos ágiles más populares (Scrum, Kanban, Lean Development y XP) y permiten la adaptación a diferentes contextos, incluso fuera del desarrollo de software.

1.1 Motivación

Los métodos ágiles para la gestión de proyectos y equipos de trabajo están en pleno auge y su conocimiento cada vez es más demandado por las empresas, sobre todo las que se dedican al desarrollo de productos [21].

Las empresas están interesadas en los beneficios que les podría suponer la implantación del agilidad. Se puede obtener mucha información sobre las diversas metodologías ágiles e incluso algunas propuestas de implantación, sin embargo no existe un cuerpo de conocimiento consensuado respecto a los métodos ágiles y además, las prácticas ágiles propuestas pueden tener una intensidad de aplicación variable, o incluso algunas puede que no sea factible aplicarlas en determinados contextos.

Medir nuestro nivel de agilidad, al menos de forma cualitativa, nos ayuda a comprender dónde estamos, es decir conlleva un diagnóstico de nuestra situación actual [1] y nos permite establecer una hoja de ruta adaptada a los objetivos particulares de nuestra empresa y a las características propias del equipo. Esta hoja de ruta es de vital importancia tanto a la hora de implantar prácticas ágiles desde el principio, como a la hora de mejorar el proceso de desarrollo una vez han comenzado a utilizarse prácticas ágiles.

Hasta ahora los estudios acerca de implantación de prácticas ágiles abordan de forma genérica el contexto de implantación, sin considerar explícitamente los objetivos o necesidades que podrían verse satisfechos o apoyados por la implantación de ciertas prácticas ágiles. Si bien todas las prácticas ágiles suponen un beneficio, no es una buena estrategia intentar implantar directamente el mayor número posible y en la mayor intensidad que se pueda lograr. Asimismo, tampoco sería apropiado evaluar el grado de agilidad sólo por la cantidad e intensidad de las prácticas implantadas.

1.2 Objetivo

El objetivo de este trabajo de tesis es establecer un modelo de evaluación del grado de agilidad para equipos de trabajo, que considere los objetivos del contexto y promueva la selección de las prácticas ágiles más importantes según dicho contexto. Para ello se ha estructurado el trabajo en seis capítulos:

- **Implantación del agilidad:** Descripción de las dificultades a las que se enfrenta una empresa a la hora de adoptar el agilidad como forma de trabajo y pautas para la incorporación de prácticas ágiles.
- **Estado del arte en cuanto a evaluación del agilidad:** Revisión del estado del arte en cuanto a métodos existentes de evaluación del nivel de agilidad.
- **Prácticas ágiles y Agile Roadmap:** Descripción de la línea de trabajo Agile Roadmap e introducción a las prácticas ágiles propuestas.
- **Diseño e implementación de la evaluación:** Detalle sobre la implementación de la herramienta y tecnologías utilizadas.
- **Proceso de desarrollo e implantación:** Descripción de las distintas fases de desarrollo del proyecto a partir de los resultados obtenidos en las implantaciones realizadas.
- **Análisis de los datos obtenidos:** Estudio e interpretación de los resultados obtenidos en la implantación al final del desarrollo de la herramienta.
- **Conclusiones:** Conclusiones sobre el trabajo realizado.

2. IMPLANTACIÓN DEL AGILISMO

En este capítulo se va a abordar por un lado las actividades necesarias para adaptarnos al agilismo, las pautas para incorporar el agilismo en la empresa o equipo de trabajo y por último el proceso iterativo hacia el agilismo.

La transición e implantación del agilismo es un proceso complejo y que presenta dificultades, aunque el esfuerzo requerido para realizar la implantación se ve recompensado por los beneficios obtenidos.

2.1 Actividades para adaptarnos al agilismo

Es común que los formalismos necesarios para implantar prácticas ágiles en una empresa puedan lastrar nuestra habilidad de ser flexibles con el negocio. Es por ello que según (4) es necesario aplicar las siguientes actividades ADAPT [22] (por sus siglas en inglés):

- **Conciencia (Awareness)** de que el proceso y metodología actual no nos proporciona resultados aceptables y es necesario un cambio para mejorar.
Hay razones por las que es difícil tomar conciencia de la necesidad de un cambio: por ejemplo rechazar o pensar que los malos resultados serán pasajeros, confundir hacer trabajo con progresar, escuchar nuestra propia propaganda, etc.
Por otro lado existen herramientas para generar la conciencia de la necesidad de un cambio: comunicar objetivos de mejora, usar métricas para apoyar la necesidad de cambio para cumplir los objetivos, exponer a la nueva gente a conferencias y experiencias sobre técnicas y prácticas, ejecutar un proyecto piloto, enfocarnos en las razones más importantes para el cambio.
- **Deseo (Desire)** de adoptar metodologías ágiles para resolver los problemas actuales. Es necesario convertir la conciencia en un deseo de cambio. Existen herramientas o estrategias para incrementar el deseo de cambio: comunicar que hay una mejor forma, crear una sensación de urgencia, construir el momento, hacer una experiencia rápida de agilismo con los miembros del equipo, alinear los incentivos, centrarnos en evitar los miedos, no desacreditar el pasado, comprometer al equipo con el esfuerzo.
- **Capacidad (Ability)** para tener éxito con prácticas ágiles. A parte de la conciencia y deseo son necesarias las habilidades necesarias para adoptar el agilismo: aprender nuevas técnicas, aprender a pensar y trabajar como un equipo y trabajar en pequeños plazos de tiempo. También existen herramientas para desarrollar estas habilidades: proporcionar *coaching* y entrenamiento, compartir información y problemas, establecer objetivos razonables y simplemente ponerse manos a la obra.
- **Promoción (Promotion)** de las prácticas ágiles compartiendo las experiencias de éxito. Consiste en sentar las bases del siguiente paso del ciclo ADAPT, promocionando los éxitos actuales y reforzar el comportamiento ágil anunciando los avances positivos. Herramientas para promocionar el agilismo: publicitar los casos de éxito de los *early adopters*.
- **Transmitir (Transfer)** las implicaciones de usar prácticas ágiles a la empresa. Es necesario que se transmita a todos los grupos de la empresa incluidos los que no son equipos de desarrollo: recursos humanos, marketing, finanzas, etc.

Resaltar también que estas actividades se deben tener en cuenta y realizar a distintos niveles en la compañía:

- En toda la organización.
- Como personas individuales.
- Como equipos.
- Por cada práctica.

Es importante incidir en todos los niveles y conocer en qué estado de ADAPT se encuentra la organización, los individuales, equipos de trabajo, etc. para una correcta implantación del agilismo.

2.2 Pautas para incorporar prácticas ágiles

Al comenzar la implantación de prácticas ágiles en una empresa debemos responder a estas preguntas [6]:

1. ¿Deberíamos empezar con uno o dos equipos o deberíamos convertir al agilismo a todos los equipos a la vez?
2. ¿Deberíamos comunicar externamente que estamos incorporando el agilismo o es mejor de momento no comunicarlo?

Existen varias posibilidades que debemos estudiar relacionadas con el éxito de incorporar prácticas ágiles en una empresa y que ayudan a responder a las preguntas anteriores:

Empezar poco a poco o empezar apostando por todo

Dependiendo de cada empresa es mejor empezar poco a poco, es decir por 2 o 3 equipos de 5 a 7 personas, en los que vamos implantando el agilismo, que apostar por incorporarlo a todos los equipos a la vez. También existen alternativas intermedias.

Razones para empezar poco a poco:

- Es menos caro.
- El éxito temprano está casi garantizado.
- Evita el riesgo de apostar por todo.
- Es menos estresante.
- Se puede hacer sin reestructurar la empresa.

Razones para apostar por todo:

- Puede reducir la resistencia al cambio.
- Evita problemas de tener equipos con distintas formas de trabajar.
- El cambio será más rápido.

Por estos motivos, es importante estudiar que alternativa le conviene más a nuestra empresa o bien adoptar en su caso una solución intermedia.

Anunciar públicamente o no el agilismo

Existen dos alternativas sobre como anunciamos el cambio hacia el agilismo en la empresa. La exhibición pública, que consiste en que todos en la organización saben acerca del cambio al agilismo o la exhibición cautelosa que consiste en que, hasta que no se ha terminado el proyecto en el que se ha introducido el agilismo, sólo saben sobre el cambio aquellos equipos que están trabajando con la metodología ágil.

Razones para anunciar públicamente el agilismo:

- Todo el mundo sabe lo que estás haciendo, por lo que es más probable que se adhieran a ello.
- Propicia que se genere discusión acerca del objetivo del cambio.
- Trabajar de forma abierta es una buena señal de compromiso.
- Puedes recibir ayuda del resto de la compañía.
- Empezar un objetivo y lograrlo envía un mensaje muy fuerte.

Razones para una transición discreta:

- Tienes la oportunidad de progresar antes de que empiece la resistencia.
- Quita presión al no ser conocido por todos.
- Nadie sabe de ello hasta que queremos.
- Si nadie sabe que utilizas una metodología ágil nadie te puede decir que dejes de utilizarla.

Difundir el agilismo en la empresa

A no ser que se haya tomado la decisión de empezar apostando por todo, habrá que difundir el éxito al resto de la empresa. Para ello hay que decidir sobre una de estas pautas:

1. Dividir y sembrar

Esta técnica consiste en que cuando la forma de trabajar ágil ya fluye de forma natural en un equipo, ese equipo se divide en dos y cada uno de esos dos nuevos equipos se completa con más personas que no han trabajado todavía de forma ágil pero que al trabajar con las que sí, todo fluye más fácil.

Ventajas: se pueden añadir equipos de forma más rápida y todos los equipos tienen alguien con experiencia en trabajar de forma ágil para hacer de guía.

2. Crecer y dividir

Se trata de crear un equipo que trabajará con metodologías ágiles y cuando ya trabajen de forma ágil, el equipo se hará crecer y seguirá trabajando de esta forma. Cuando fluya el agilismo, ese equipo se dividirá en dos que trabajarán ya de forma ágil de manera independiente.

Ventajas: No es necesario destruir equipos ya formados y los miembros sienten más continuidad entre sprints.

3. *Coaching* interno

Esta técnica consiste en introducir la figura del coach, que tendrá que llevar las reuniones diarias, *sprint planning* y reuniones de retrospectiva.

Ventajas: los equipos que funcionan bien no es necesario dividirlos, podemos elegir el coach más apropiado para cada equipo y podemos cambiar al coach de equipo según necesidad.

Introducir nuevas prácticas ágiles de carácter técnico

Hay algunas prácticas que están relacionadas con aspectos técnicos del desarrollo o mantenimiento del producto o productos del proyecto.

Las razones para empezar pronto con estas nuevas prácticas técnicas son las siguientes:

- Mejorar rápido es posible.
- Si no las incorporamos pronto, podríamos llegar a no incorporarlas nunca.
- Con ellas se puede abordar la solución de los fallos más importantes.

Las razones para retrasar la introducción de nuevas prácticas técnicas son:

- Puede haber una fuerte resistencia a algunas prácticas.
- Los miembros del equipo ya pueden estar ocupados con aprender las bases del agilismo y añadir más cambios puede ser demasiado.

2.4 El proceso iterativo hacia el agilismo

Cuando una empresa quiere implantar metodologías ágiles, ¿debería aplicar todas las prácticas al mismo tiempo o más bien debería aplicarlas de forma incremental? La mayoría de expertos aconsejan una adopción de forma incremental, ya que esta aproximación implica menor riesgo y tiene una alta probabilidad de éxito. De esta forma las empresas evolucionan poco a poco hacia el agilismo.

Evolucionar poco a poco hacia el agilismo es menos costoso para la empresa. El primer paso consiste en seleccionar un subconjunto de prácticas que en un principio irán aplicando los equipos de trabajo. Esto resulta menos estresante para los miembros de los equipos que aplicar todas las prácticas de golpe ya que están acostumbrados a trabajar de una forma tradicional. Otra ventaja es que de esta forma se pueden realizar pequeños cambios hacia el agilismo sin la necesidad de reorganizar la estructura de la empresa.

La forma de implantar las prácticas ágiles tiene que ser también ágil. La empresa debe disponer de una hoja de ruta (o varias hojas de ruta si el número de equipos o tamaño de la empresa lo requiere) para la implantación de prácticas ágiles. La hoja de ruta será como un listado de todas las prácticas ágiles que la organización desea adoptar. Así, poco a poco se puede ir evaluando el nivel de aplicación de las prácticas ya introducidas y de estas evaluaciones surgirá la necesidad de añadir más prácticas que permitirán seguir mejorando hacia el agilismo.

Iterar de esta forma, también permite a las empresas no entrar en conflicto con estándares ya establecidos como por ejemplo ISO 9001 o el CMMI ya que si hay alguna práctica ágil que entrara en conflicto, simplemente no aparecerá en la lista de prácticas a introducir en la empresa.

3. ESTADO DEL ARTE EN EVALUACIÓN DEL AGILISMO

El primer paso cuando un equipo decide adentrarse en la aventura de evolucionar hacia un proceso ágil de desarrollo, además de entender los valores y beneficios que proporcionan las metodologías ágiles, es conocer el nivel actual de agilidad en el que se encuentra el equipo, por qué se quiere realizar esta evolución y tener claro qué objetivos se pretenden conseguir con el nuevo enfoque.

La medición del nivel de agilidad ayuda a los equipos a saber en qué punto se encuentran, cuáles son aquellas áreas que sería interesante mejorar y qué pasos dar a continuación para conseguirlo. Los cuestionarios son una herramienta estupenda para comprender los valores y principios del manifiesto ágil y por lo tanto para implantar prácticas, de tal forma que ayuden a los equipos a realizar su trabajo de una forma más eficaz.

Además, una vez el equipo ya ha comenzado a utilizar prácticas ágiles de forma habitual, permiten llevar a cabo un proceso de evaluación retrospectiva y mejora continua, de forma que los equipos puedan realizar sus propias acciones de mejora. [7]

Ahora bien, este es un proceso que lleva su tiempo, y contar con una herramienta que se adapte a las necesidades de cada equipo y sea versátil es imprescindible para hacer este proceso más ameno.

3.1 Métodos de evaluación.

En internet se pueden encontrar multitud de herramientas y cuestionarios para realizar una auto-evaluación del nivel de agilidad. Existen varios tipos de formatos para realizar la evaluación (cuestionarios, listas de recomendaciones, etc.)

Debido a que el objetivo de este trabajo de máster es realizar una herramienta flexible que permita una evaluación cualitativa del nivel de agilidad, nos hemos centrado en revisar aquellas propuestas que utilizan el formato de checklist.

The Unofficial Scrum Checklist (Henrik Kniberg)

En su página web, Henrik Kniberg propone una checklist con varios puntos a evaluar. Está basada en Scrum y es un resumen de su propia experiencia profesional en el campo de la consultoría. [8]

La checklist propuesta por Kniberg consta de 80 puntos a evaluar, agrupados en estructuras de dos niveles, que a su vez están divididos en 5 grandes áreas:

- Aspectos fundamentales.
- Aspectos esenciales de Scrum.
- Lo recomendado pero no siempre necesario.
- Indicadores positivos.

El proceso de evaluación simplemente consiste en ir marcando aquellos ítems que la empresa considera que está cumpliendo correctamente, para finalmente realizar una discusión sobre los puntos fuertes y débiles que presenta su método de trabajo.

Lo Fundamental
Si algo esto puede ignorar el resto de la lista. Tu proceso está bien.

- Entregar software funcionando y probado cada 4 semanas o menos
- Entregar lo que el negocio necesita más
- El proceso está mejorándose continuamente
- Dueño del producto definido claramente (PO)
 - PO empoderado para priorizar
 - PO tiene el conocimiento para priorizar
 - PO tiene contacto directo con el equipo
 - PO tiene contacto directo con los interesados
 - PO habla como una voz (en caso que PO sea un equipo)
- El equipo tiene un backlog del sprint
 - Altamente visible
 - Actualizado diariamente
 - De propiedad exclusiva del equipo
- Estaciones Diaria ocurre
 - El equipo completo participa
 - Problemas e impedimentos son mencionados
- Demo ocurre después de cada sprint
 - Muestra software funcionando y probado
 - Retroalimentación recibida de interesados y PO
- Tiene Definición de Hecho (DoD)
 - DoD alcanzable dentro de cada iteración
 - El equipo respeta la DoD

Scrum Esencial
Esto es central a Scrum. Sin esto probablemente no deberás llamarlo Scrum.

- La retrospectiva ocurre al final de cada sprint
 - Resultados en propuestas concretas de mejoramiento
 - Algunas propuestas llegan a implementarse
 - Equipo completo + PO participan
- PO tiene backlog de producto (PBL)
 - Items son priorizados por su valor al negocio
 - Items son estimados
 - Estimaciones hechas por el equipo
 - Items en PBL son pequeños para hacerse en un sprint
 - PO entiende el propósito de todos los items del backlog
- Tienen reuniones de planeación del sprint
 - PO participa
 - PO lleva el PBL actualizado
 - El equipo completo participa
 - Resultados en un plan del sprint
 - El equipo completo cree que el plan es alcanzable
 - PO satisfecho con prioridades
- Iteraciones Tiempo-fijo
 - Longitud de iteración de 4 semanas o menos
 - Siempre terminan a tiempo
 - Equipo no interrumpido o controlado por externos
 - Equipo usualmente entrega lo que se comprometió a hacer
- Miembros del equipo se sientan juntos
 - Máximo 9 personas por equipo

Lista de Chequeo Scrum
no oficial
CRISTO Henrik Friberg
Traducida por Luis Antonio Salazar
<http://www.gazafatonarioit.com>

Recomendado pero no siempre necesario
La mayoría de esto se necesitará, pero no siempre necesitará todo. Experimentar

- El equipo tiene todas las habilidades necesarias para tener los items del backlog a hecho
- Miembros del equipo no encamados en roles específicos
- Reuniones condensadas al trabajo son terminadas temprano
- PO tiene la visión del producto que está sincronizada con el PBL
- PBL y la visión del producto son altamente visibles
- Todos en el equipo participan en la estimación
- PO disponible cuando el equipo está estimando
- Se estima tamaño relativo (puntos de historia) en vez de tiempo
- Todo el equipo conoce los 1-3 impedimentos principales
 - SM tiene una estrategia para solucionar los impedimentos
 - SM se enfoca en remover los impedimentos
 - Escalado a gerente cuando el equipo no lo puede resolver
- El equipo tiene un Scrum Master (SM)
 - SM se sienta con el equipo
- Items de PBL se dividen en tareas dentro de un sprint
 - Las tareas del sprint son estimadas
 - Estimaciones para tareas se re-evalúan actualizadas diariamente
- Se mide la Velocidad
 - Todos los items en el plan del sprint tienen un estimado
 - PO usa la velocidad para planeación de versiones
 - La velocidad solo incluye items que están hechos
- El equipo tiene un gráfico de trabajo pendiente del sprint
 - Altamente visible
 - Actualizado diariamente
- Scrum Diario es cada día, a la misma hora y mismo lugar
 - PO participa al menos unas pocas veces por semana
 - Máximo 15 minutos
 - Cada miembro de equipo conoce lo que los demás están haciendo

Escalamiento
Estos son fundamentales a cualquier esfuerzo de escalamiento Scrum.

- Tiene un Dueño de Producto en Jefe (si hay muchos PO)
- Equipos dependientes funcionan de Scrum
- Equipos dependientes se integran en cada sprint

Indicadores Positivos
Principales indicadores de una buena implementación de Scrum.

- ¡Diversidad! Alto nivel de energía.
- El sobretabajo es raro y ocurre voluntariamente
- Discutir, criticar y experimentar con el proceso

PO = Dueño de Producto SM = Scrum Master PBL = Backlog de Producto DoD = Definición de Hecho
<http://www.cristo.se/scrum/checklist> | Versión 2.2 (2010-10-04)

Imagen 5 - Unofficial Scrum Checklist en español [8]

Uno de los aspectos débiles que presenta esta lista es que está centrada únicamente en Scrum y por lo tanto no tiene en cuenta algunos elementos de otras prácticas ágiles que podrían ajustarse mejor al tipo de producto desarrollado y a la estructura de la empresa, por ejemplo realizar automatización de pruebas. También podría suceder el caso contrario, que tenga un exceso de elementos o incluso un exceso de detalle en algunos que haga difícil para la empresa entender qué es importante para ellos y qué no.

Scaled Agile Framework (Dean Leffingwell)

Scaled Agile Framework es una propuesta de Dean Leffingwell para aplicar las metodologías ágiles, fundamentalmente basadas en Lean, Scrum y XP, al ámbito empresarial.

Leffingwell defiende que las métricas deben basarse en el conocimiento del tema que se quiere medir y del momento más oportuno para hacerlo dentro del proceso aplicado. En base a ello y a su propuesta de modelo de implantación, propone 8 tipos de métricas que se pueden ver resumidas en la siguiente imagen.

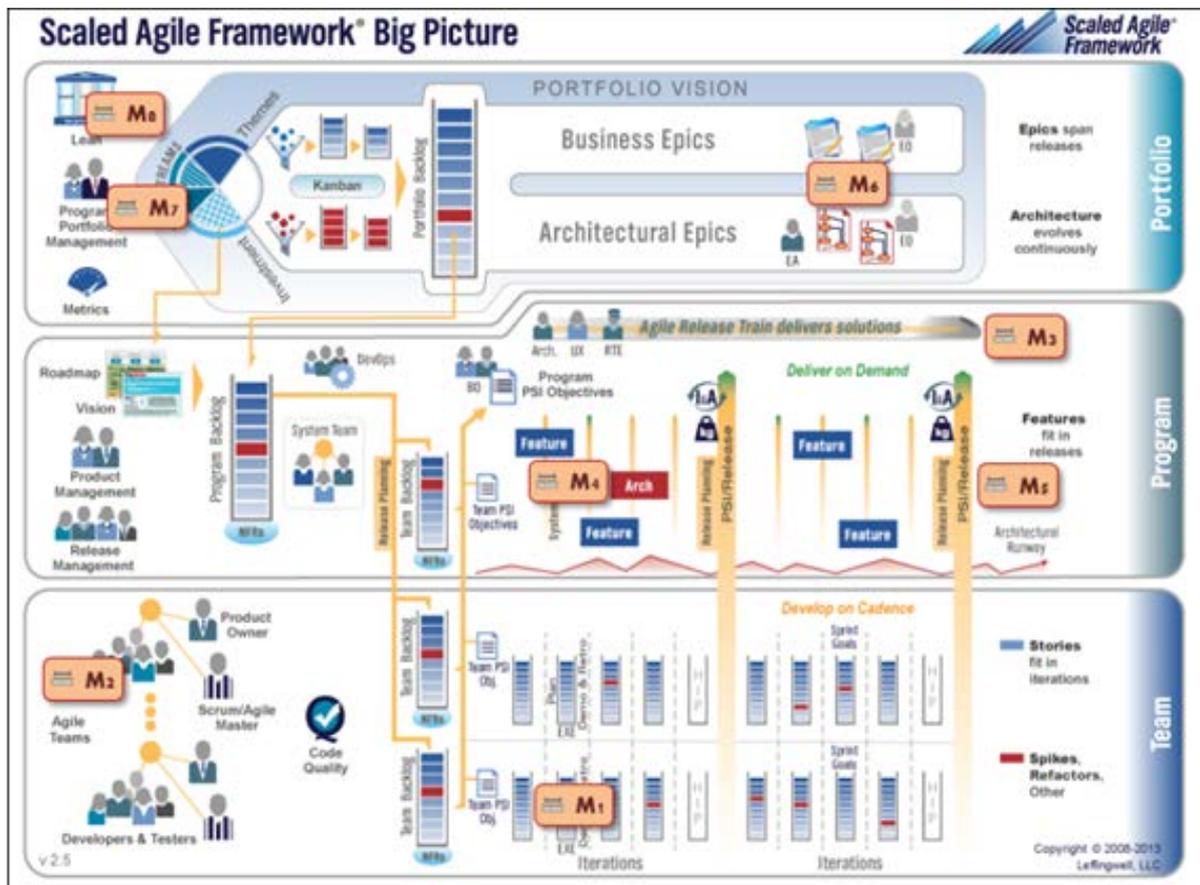


Imagen 6 - Métricas propuestas en función de la etapa del proceso de desarrollo. [9]

Las métricas son las siguientes:

- **M1:** Métricas de la iteración.
- **M2:** Autoevaluación del equipo (SAFe ScrumXP Team Self-Assessment).
- **M3:** Métricas relacionadas con la entrega (Agile Release Train Self-Assessment).
- **M4:** Informes de progreso de la entrega.
- **M5:** Métricas PSI (Potentially Shippable Increments).
- **M6:** Métricas relacionadas con los criterios de éxito (Epic Success Criteria).
- **M7:** Métricas KPI (Key Progress Indicators).
- **M8:** Balance de resultados (Enterprise Balanced Scorecard).

La métrica M2 es la que resulta interesante para la autoevaluación del nivel de agilismo ya que propone una tabla de evaluación, formada por 25 puntos básicos basados en prácticas Scrum, Lean y XP. Esta escala de autoevaluación consiste en un documento Excel que se puede descargar de la página web del autor. [10]

Los 25 puntos de evaluación se agrupan en 5 áreas de salud y a cada uno de los ítems se le debe asignar una puntuación de 0 a 5, que representa la aplicación de la práctica según la siguiente escala:

- 0 – Nunca
- 1 – Rara vez
- 2 – Ocasionalmente
- 3 – Con frecuencia
- 4 – Con mucha frecuencia
- 5 – Siempre

Las áreas de salud son las siguientes:

- Área correspondiente a la salud del Product Owner.
- Área correspondiente a la salud de la entrega (release).
- Área correspondiente a la salud del sprint.
- Área correspondiente a la salud del equipo, donde se menciona al Scrum Master.
- Área de salud técnica, que incluye tanto la organización del equipo como la aplicación de tests unitarios, refactoring, etc.

El nivel de aplicación de cada práctica establece un resultado para cada área, que viene expresado como total de puntuación y como porcentaje.

Team Health		
Team members are self-organized, respect each other, help each other complete sprint goals, manage interdependencies and stay in-sync with each other	2,0	
Scrum Master attends Scrum of Scrums and interacts with RTE as appropriate	2,0	
Stories are iterated through the sprint with multiple define-build-test cycles (e.g. the sprint is not a waterfall)	2,0	
Team holds collaborative, effective and efficient planning and daily meetings where all members participate, status is given clearly, issues are raised, obstacles are removed and information exchanged	0,0	
Team holds a retrospective after each sprint and makes incremental changes to continually improve its performance	3,0	
Total Team Health Score	9,0	36%

Imagen 7 - Detalle del área correspondiente a la salud del equipo.

Una vez rellenado todo el cuestionario se genera un gráfico donde se puede ver de forma intuitiva la salud del equipo en cada una de las áreas.

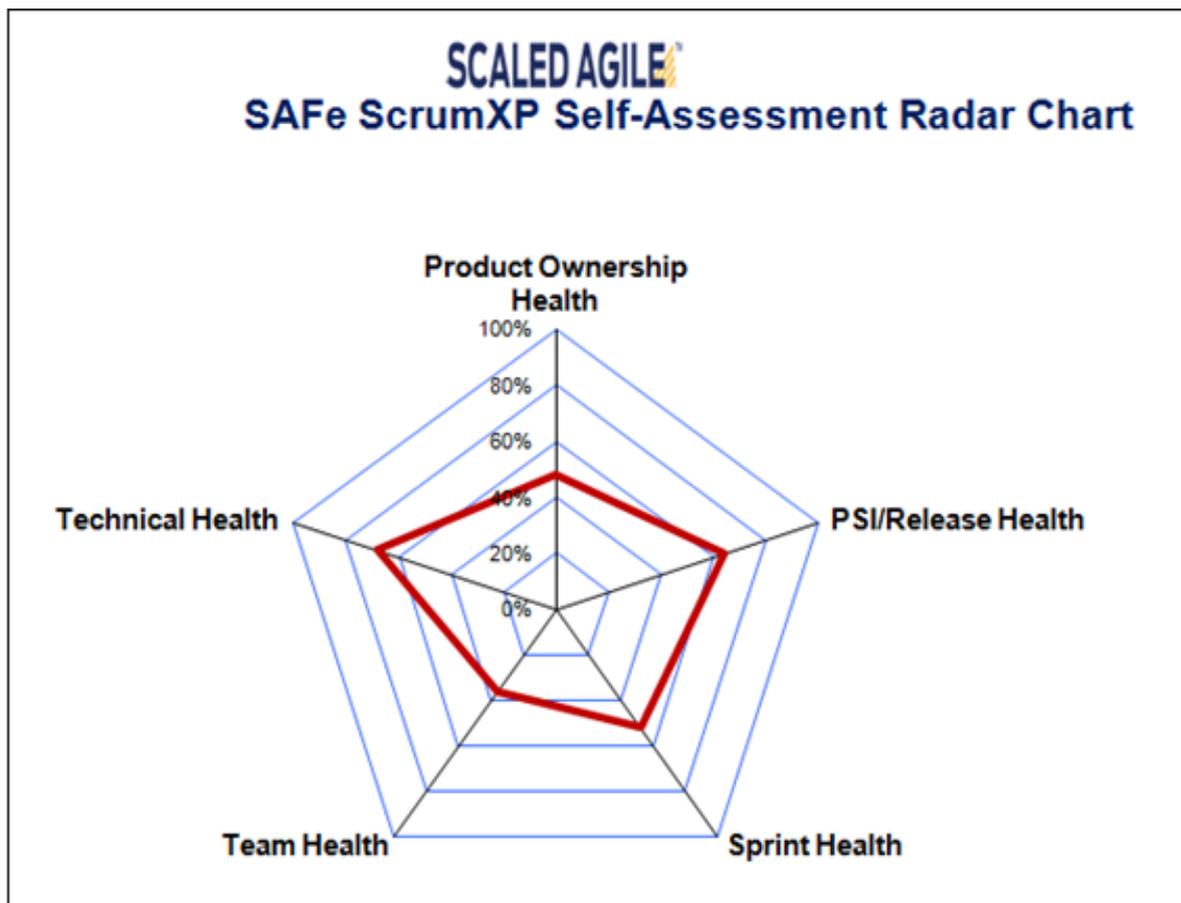


Imagen 8 - Ejemplo de gráfico de resultados.

Uno de los inconvenientes vistos en esta escala es que debe ser necesariamente complementada con la información obtenida de las otras 7 escalas de evaluación propuestas, ya que no contempla aspectos como el uso del Kanban o trata de forma muy superficial el rol del Scrum Master. Esto hace que se complique el sistema de evaluación ya que no todas las escalas siguen el mismo patrón de puntuación ni el mismo tipo de gráfico de resultados.

Depth of Kanban (Christophe Achouiantz)

Es este caso el autor creó esta herramienta para solucionar un problema que se le planteaba en los equipos que estaba asesorando, relacionado con la forma de conocer y entender lo que cada equipo necesitaba para avanzar en la implantación de Kanban.

Cada equipo de trabajo llevaba un ritmo diferente asociado al contexto del proyecto lo que producía que algunos de ellos encontrasen dificultades a la hora de implantar los aspectos básicos de la metodología, mientras que otros ya habían desarrollado la capacidad de poner en prácticas sus propias técnicas de mejora.

La herramienta desarrollada por Achouiantz consta de un gráfico radial cuyos ejes se corresponden con cada propiedad de Kanban: Visualización, WIP, Control del flujo, auto-dirigido, feedback y mejora.

El gráfico está adaptado a las necesidades concretas de sus equipos de trabajo. Cada eje tiene distintas escalas, debido a que unos principios son más exigentes que otros.

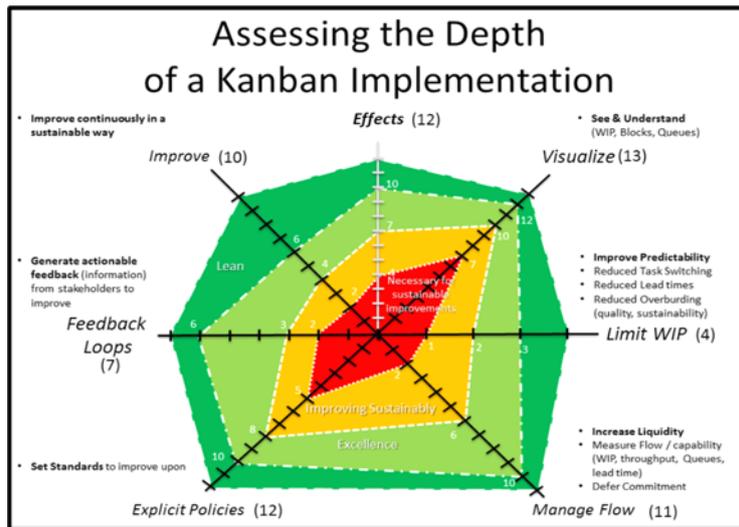


Imagen 9 - Gráfico radial según los principios de Kanban [11]

Basándose en las propiedades de Kanban se evalúan una serie de prácticas categorizadas por colores en función de la importancia de cada una de ellas. Las que están en color rojo son los mínimos imprescindibles que un equipo debe tener para poder comenzar a evolucionar por sí mismo. Lo ideal es que los equipos hayan llegado a implantar las prácticas marcadas en verde.

Visualize	Limit Work in Progress	Manage Flow
<ol style="list-style-type: none"> 1. Work (all, according to current policies) 2. Work Types 3. Workflow ("process", way-of-working, value stream) 4. "Next" & "Done" 5. Current Team Focus (avatars) 6. Blocks 7. Current Policies (DoD, DoR, capacity allocations, etc.) 8. Ready for Pull ("Queue" - upon the workflow/for columns) 9. Metrics (lead times, local cycle times, SLA targets, etc.) 10. WIP limits 11. Inter-work dependencies (hierarchical, parallel, etc.) 12. Inter-workflow dependencies 13. Risk dimensions (cost-of-delay, technical risk, market risk) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No WIP limit, but commitment to finishing work over starting new (eventually reaching a WIP level that "feels OK" for the team) 2. Some explicit WIP limits, at lower level than workflow (e.g. a Kanban personal Kanban, WIP limit per person, WIP limits for some columns or swim-lanes, workflow with infinite limits on "done" queues, etc.) 3. Explicit WIP limits at workflow level - Single workflow pull 4. Multiple interdependent workflows with pull system 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daily planning meetings (as "daily" as agreed by policies) 2. Blocks out of team control are escalated for resolution 3. Next is re-prioritized continuously (no commitment in flux); Deferred Pull decisions (dynamic prioritization) 4. CTDs (updated at least once a week) 5. Control Charts (updated at least once a week) 6. Size of ongoing work items is limited (large work is broken down) 7. Flexible staff allocation (swarming) 8. Cadence is established (planning, delivering, retrospective) 9. Flow metrics (number of items blocked, lead-time efficiency) 10. SLA expectations and forecasts (lead-time targets) 11. Capacity Allocations
Make Policies Explicit	Implement Feedback Loops	Improve
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition of Work Types and Work Item (template) 2. How to pull work (selection from "Next"/prioritization of WIP) 3. Who and when manages the "Next" and "Done" queues 4. Staff allocation / work assignment (individual focus) 5. Definition of Ready for "Next" 6. Who, when and how to estimate work size 7. Limit size of work items (work breakdown) 8. How to select & prepare work for the "Next" queue 9. Definition of Done or of Done (seen as a Target Condition) 10. Knowledge spreading/learning strategy 11. Class-of-Service 12. Capacity allocation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daily Team standups 2. Key stakeholders (mngt, customers, other groups) are regularly updated on the current situation 3. Managers go and see (work the "gemba") regularly 4. Regular situations with upstream and downstream partners 5. Regular presentations and discussions about Financial performance 6. Regular presentations and discussions about Quality KPI (defect rate, customer satisfaction, etc.) 7. "Regularly" means once per month or more often 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The group knows why it exists and its criteria for success 2. Regular Retrospectives / Kaizen events 3. The team knows its current condition (may require metrics) 4. True North exists, is communicated and shared by the team 5. The team knows the current target condition (the challenge) 6. There is a validation criteria (next) for the current target condition to know when the target condition is reached 7. The team knows what obstacles are preventing them from reaching the target condition 8. The team knows what obstacle is being currently addressed 9. The team knows what is the next step in resolving the current obstacle (PDCA) 10. The team go and see what they have learned from taking that step
Effects (seeing Evidence of...)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Team members are seeing and understanding the Big Picture (team-level vs. local situations) 2. Better "team spirit" (helping each-other to complete work, respect) 3. Focus on removing blocks 4. Focusing on finishing work rather than starting new work 5. Team is working on the "right" thing ("right" prioritization) 6. Limiting work to team's capacity (limited stress, optimal lead times) 7. Team has motivation to drive improvements 8. Local process evolution (visualization, workflow, policies, WIP limits) 9. Increase depth of Kanban implementation 10. Process evolution was mentor-driven 11. Process or management policy evolution as a result of mentor-mentee 12. Inter-workflow or management policy evolution due to operations review 		
Depth of Kanban Implementation		
Team: _____ Date: _____		

Imagen 10 - Cuestionario dividido por áreas de interés para Kanban [11].

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de los resultados en un equipo que necesita mejorar el área Improve, por ejemplo realizando actividades de retrospectiva.

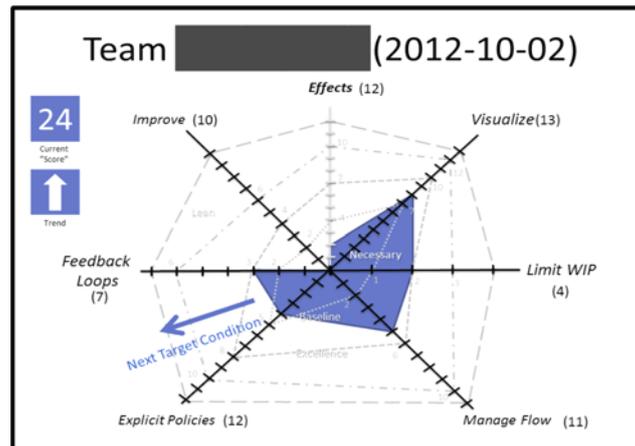


Imagen 11 - Resultados del cuestionario [11]

Esta herramienta está en desarrollo y uno de sus principales inconvenientes es que las prácticas evaluadas no están suficientemente explicadas y que sólo se centra en la metodología Kanban. Además está diseñada para un contexto muy específico y es la persona que asesora al equipo quien debe adaptar el cuestionario a sus necesidades particulares.

En [12] se pueden encontrar más cuestionarios y modelos de medición, pero la gran mayoría se limitan a listar las características de una determinada metodología sin constituir una herramienta de evaluación en sí.

3.2 Conclusión

En el apartado anterior se han presentado las tres herramientas de evaluación que parecen ser las más completas y que utilizan el formato de checklist para recoger y procesar la información del equipo.

Existen bastantes iniciativas para medir el nivel de agilidad pero la mayoría de ellas, a excepción de la propuesta de Leffingwell, sólo se centran en una metodología ágil, fundamentalmente Scrum, u ofrecen listados de prácticas que se deberían cumplir sin formato de cuestionario ni evaluación del nivel de agilidad.

En las pocas iniciativas que utilizan un cuestionario, el formato de respuesta se mide en términos de "Se cumple" o "No se cumple" (dos conceptos que no admiten matices) y no suelen tener en cuenta el nivel de protagonismo que las distintas prácticas pueden tener en función del contexto en que se aplican. Puede que lo que para un equipo es fundamental cumplir, para otro sea irrelevante en su trabajo diario, sin embargo se considera que tiene el mismo peso cuando se muestra el resultado de la evaluación. Este último aspecto representa un punto clave cuando se intenta evaluar o mejorar el nivel de agilidad, ya que no todos los equipos requieren la aplicación de las mismas prácticas.

A continuación se muestra una comparativa entre las características de las propuestas más interesantes:

	The Unofficial Scrum Checklist	Scaled Agile Framework	Depth of Kanban
Metodologías	Scrum	Lean, Scrum y XP	Kanban
Número prácticas evaluadas	80	25	69
División por áreas	✓	✓	✓
Considera el nivel de aplicación de las prácticas		✓	
Considera la importancia de las prácticas			✓
Gráfico de resultados		✓	✓

Tabla 3 - Comparativa de herramientas de evaluación.

Considerar solamente una metodología puede resultar insuficiente para cubrir las necesidades de desarrollo y además es fundamental tener en cuenta los objetivos que la empresa o equipo necesitan alcanzar, ya que es a partir de ellos que se puede comenzar a tomar decisiones sobre los pasos a seguir para llegar a dichos objetivos. De esta forma se hace imprescindible disponer de una herramienta de autoevaluación que sea flexible, completa y lo suficientemente genérica como para poder adaptarse a cualquier contexto y situación.

4. PRÁCTICAS ÁGILES Y AGILE ROADMAP

Las cuatro metodologías ágiles más utilizadas son Lean, Kanban, XP y Scrum. Muchas de las prácticas propuestas por cada una de ellas tienden a solaparse, con lo cual tiene sentido considerar un conjunto de prácticas global mejor que un conjunto de prácticas de una metodología en concreto. De esta forma se obtiene una cobertura más amplia de ámbitos de mejora para ser aplicados al equipo de desarrollo, ya que permite incluir aquellas áreas que una determinada metodología no contempla y asegura que las más importantes están presentes.

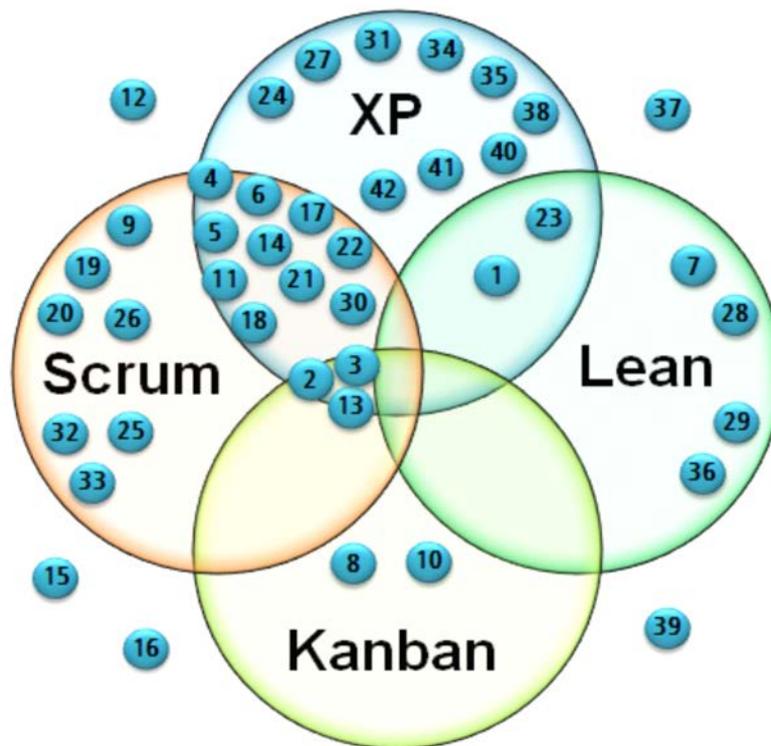


Imagen 1 - Solape de prácticas entre los métodos ágiles más populares. [5]

Este trabajo se basa en el enfoque de Agile Roadmap, que ofrece un catálogo de 42 prácticas ágiles comunes a estas cuatro metodologías. Una de las ventajas que ofrece este catálogo de prácticas es que cada una de ellas está descrita de forma que puede ser aplicada en contextos de trabajo distintos de los de desarrollo de software. [5]

Cada una de las prácticas ágiles se engloba en una determinada categoría, en función del ámbito de mejora en el que se aplique:

- **Fundamento ágil:** Correspondiente a la práctica 1, que es la práctica transversal por excelencia. Promover la sencillez en todos los aspectos. Ofrecer la solución más simple y mínima que pueda ser satisfactoria para el cliente.
- **Producto:** Prácticas generales relacionadas con el desarrollo del producto. Gestión del trabajo pendiente, desarrollo incremental, etc.
- **Técnicas:** Técnicas específicas para el desarrollo del producto. Pruebas de aceptación, documentación, etc.

- **Cliente:** Área de relación con el cliente.
- **Equipo:** Prácticas generales relacionadas con el equipo de trabajo. Equipos pequeños y estables, etc.
- **Dinámica:** Prácticas relacionadas con la dinámica del equipo. Por ejemplo limitar el trabajo en proceso (WIP) y gestionar el esfuerzo.
- **Reuniones:** Prácticas relacionadas con las reuniones del equipo.
- **Espacio de trabajo:** Prácticas relacionadas con el espacio de trabajo donde el equipo desarrolla el producto. Co-localización y facilidad de interacción entre los miembros de equipo.
- **Liderazgo:** Toma de decisiones y liderazgo.
- **Proceso:** Prácticas relacionadas con la definición y mejora del proceso. Uso de estándares, gestión del re-trabajo, etc.

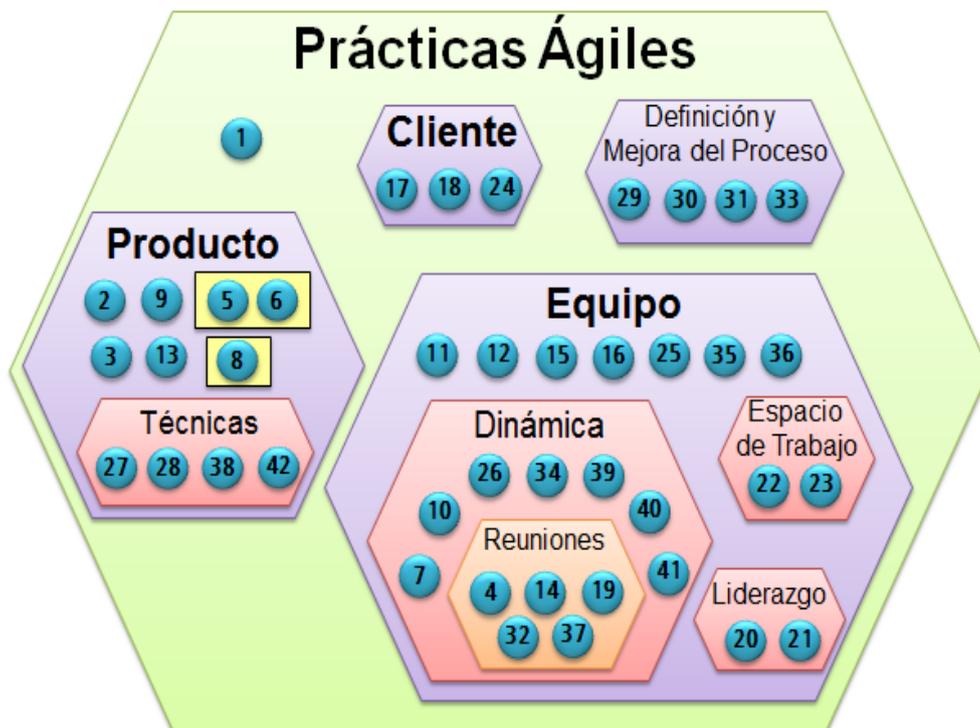


Imagen 2 - Agrupación de prácticas ágiles por categorías. [5]

Las prácticas ágiles presentadas por el enfoque de Agile Roadmap permiten que un equipo comience su evolución hacia el desarrollo ágil o, en caso de estar aplicando de alguna forma alguna de las metodologías o prácticas, ayuda a la comprensión y mejora de las áreas que no se estaban teniendo en cuenta y podría ser interesante aplicar.

En el siguiente apartado se explica con más detalle el fundamento de Agile Roadmap y se muestra el listado de prácticas ágiles consideradas.

Agile Roadmap

Agile Roadmap es una guía para la implantación de prácticas ágiles en un equipo de trabajo, equivalente a una lista ordenada de mejoras de proceso que se quiere implantar en el equipo a lo largo del tiempo. [6] No pretende implantar una metodología en concreto, sino enfocarse en las necesidades del equipo en función de su contexto de trabajo.

La base de conocimiento de Agile Roadmap se basa en Objetivos, Prácticas y Desafíos.



Imagen 3 - Base de conocimiento de AGILE Roadmap [6]

Un **objetivo de mejora** se puede definir como la finalidad de hacer que algo funcione de una manera más adecuada. Cada uno de los objetivos puede tener una importancia diferente para cada equipo, desde no interesarle un objetivo específico hasta ser su objetivo principal, lo cual puede ir delimitando las prácticas necesarias para lograr cada uno de ellos. Además los objetivos también se pueden agrupar en una o varias áreas de interés, en función del tipo de mejora que abarcan: Satisfacción del cliente, Motivación y compromiso del equipo y Productividad.

Cada objetivo lleva asociada al menos una **práctica ágil** que contribuye en un cierto nivel a la consecución de dicho objetivo. El nivel de aplicación de las prácticas indica en qué medida el equipo está utilizando esa práctica en el trabajo diario y el esfuerzo de preparación es lo costoso que resulta su implantación en el contexto del equipo de trabajo.

En la imagen 4, obtenida de [4], se muestra la relación entre las prácticas y los objetivos de mejora, en función de la aportación que cada una de ellas realiza para la consecución de cada objetivo en particular.

Es importante resaltar que las prácticas ágiles contribuyen a la consecución de un objetivo pero su total aplicación no garantiza que el objetivo vaya a conseguirse totalmente. Esto puede verse, por ejemplo en el objetivo 19 (Promover la mejora continua). A la consecución de este objetivo contribuyen sólo dos prácticas del catálogo, con un nivel medio. Aunque estas dos prácticas fueran aplicadas a un nivel muy alto, no se podría garantizar que se fuera a conseguir el objetivo. Las prácticas ágiles, en relación con los objetivos de mejora, deben verse como una ayuda que junto con otras técnicas o procedimientos propios de la empresa permiten conseguir los objetivos propuestos.

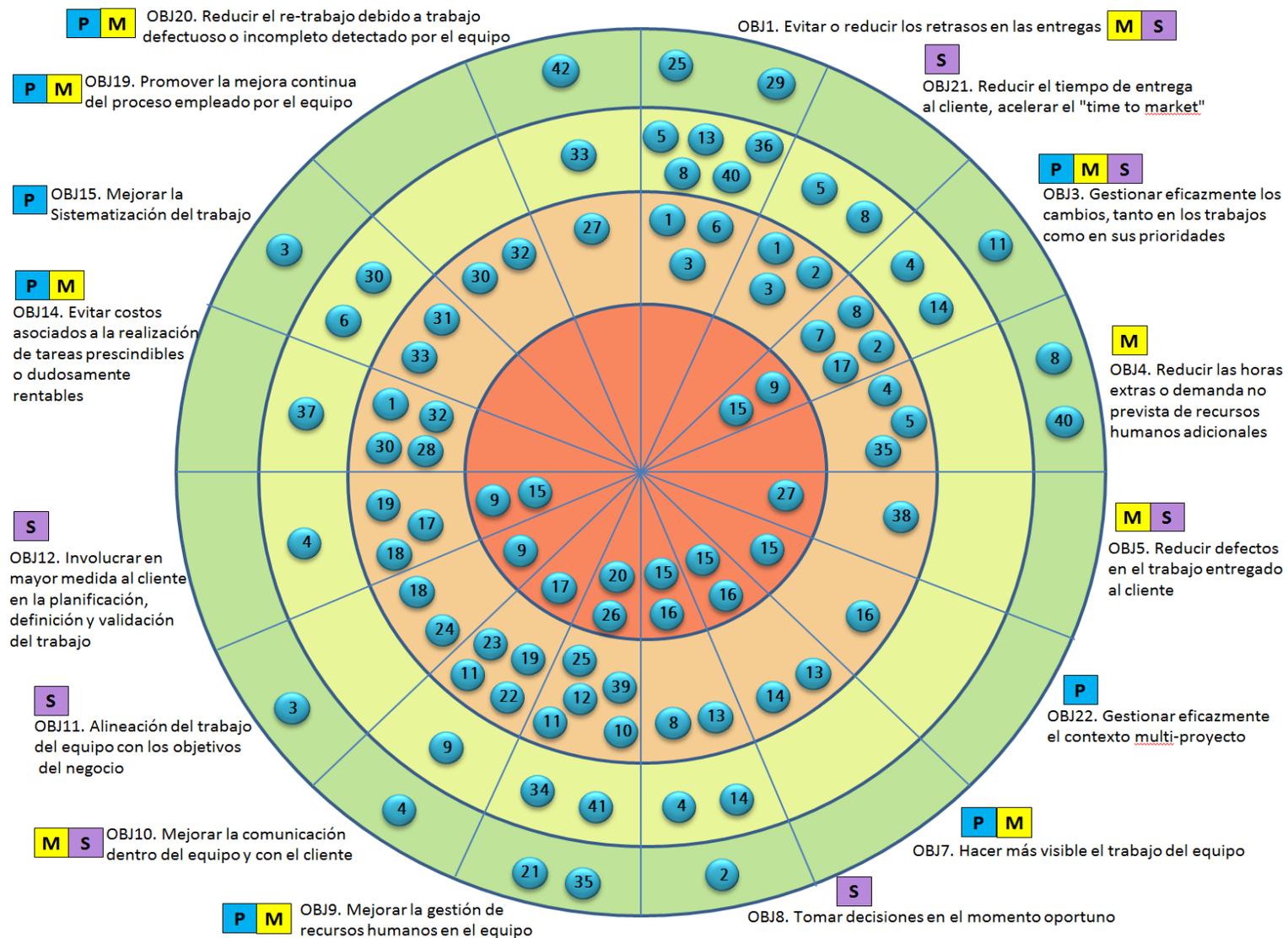


Imagen 4 - Relación de prácticas ágiles y objetivos de mejora según nivel de aportación. [4]

Los **desafíos** que el equipo desea abordar están relacionados con el conjunto de prácticas que se desean implantar o aumentar en cuanto al nivel de aplicación. A continuación se muestra el listado de objetivos y prácticas ágiles propuesto por [5].

Listado de objetivos

#	Objetivo	Área de interés
1	Evitar o reducir los retrasos en las entregas.	Satisfacción del cliente.
2	Gestionar eficazmente los cambios, tanto en los trabajos como en sus prioridades.	Motivación y compromiso del equipo. Productividad.
3	Reducir las horas extra o demanda no prevista de recursos humanos adicionales.	Motivación y compromiso del equipo.
4	Reducir los defectos en el trabajo entregado al cliente.	Satisfacción del cliente.
5	Hacer más visible el trabajo del equipo.	Motivación y compromiso del equipo.
6	Tomar decisiones en el momento oportuno.	Satisfacción del cliente.
7	Mejorar la gestión de recursos humanos del equipo.	Motivación y compromiso del equipo. Productividad.
8	Mejorar la comunicación dentro del equipo y con el cliente.	Satisfacción del cliente. Motivación y compromiso del equipo.
9	Mejorar la alineación del trabajo del equipo con los objetivos del negocio.	Satisfacción del cliente.
10	Involucrar en mayor medida al cliente en la planificación, definición y validación del trabajo.	Satisfacción del cliente.
11	Evitar costos asociados a la realización de tareas prescindibles o dudosamente rentables.	Motivación y compromiso del equipo. Productividad.
12	Mejorar la sistematización del trabajo.	Motivación y compromiso del equipo. Productividad.
13	Promover la mejora continua del proceso empleado por el equipo.	Motivación y compromiso del equipo. Productividad
14	Reducir el re-trabajo debido a trabajo defectuoso o incompleto detectado por el equipo.	Motivación y compromiso del equipo. Productividad.
15	Reducir el tiempo de entrega al cliente, acelerar el "time to market".	Satisfacción del cliente.
16	Gestionar eficazmente el contexto multi-proyecto.	Satisfacción del cliente. Motivación y compromiso del equipo. Productividad.

Tabla 1 - Listado de objetivos de mejora y áreas de interés

Listado de prácticas ágiles

#	Práctica ágil	Método ágil
1	Promover la sencillez en todos los aspectos. Ofrecer la solución más simple y mínima que pueda ser satisfactoria para el cliente.	Lean XP
2	Abordar y entregar trabajo terminado de forma incremental.	Kanban XP Scrum
3	Realizar entregas frecuentes de unidades de trabajo terminadas.	Kanban XP Scrum
4	Realizar reuniones de planificación frecuentemente (frecuencia de pocas semanas, no meses).	XP Scrum
5	Acotar el trabajo previsto para un período en base a su estimación y la correspondiente coherencia con la capacidad del equipo.	XP Scrum
6	Organizar el trabajo en iteraciones que agrupan unidades de trabajo que son entregadas en una fecha prevista.	XP Scrum
7	Evitar invertir esfuerzo en adelantar trabajo que no esté comprometido y/o no esté cercano a su entrega.	Lean
8	Organizar el trabajo del equipo con el foco en la generación de un buen flujo de trabajo terminado.	Kanban
9	Gestión continua y multicriterio del trabajo pendiente para que esté siempre debidamente priorizado.	Scrum
10	Limitar el trabajo en proceso (WIP), es decir, la cantidad de unidades de trabajo que tiene el equipo en una determinada actividad.	Kanban
11	Formar equipos pequeños y procurar que mantengan sus integrantes.	XP Scrum
12	Acotar el ámbito de trabajo de cada equipo.	---
13	Seguimiento continuo (frecuencia de días, no semanas).	Kanban XP Scrum
14	Realizar una reunión diaria del equipo al completo, cara a cara y muy breve.	XP Scrum
15	Visualización de todo el trabajo pendiente encargado al equipo.	---
16	Gestión integrada de todo el trabajo asignado, tanto a nivel del equipo como a nivel de cada miembro.	---

17	Cliente en estrecho contacto con el equipo y altamente disponible, incluso si es posible, que esté in-situ.	XP Scrum
18	Que exista una única persona que tome las decisiones respecto de las prioridades del trabajo del equipo y que sea un buen representante de la parte cliente.	XP Scrum
19	Realizar reuniones de revisión del trabajo entregado.	Scrum
20	El equipo se auto-organiza y toma las decisiones técnicas.	Scrum
21	Jefe de carácter líder y facilitador en lugar de actitud del jefe autoritario y controlador.	XP Scrum
22	Co-localización de los miembros del equipo, todo el equipo trabajando en el mismo espacio físico.	XP Scrum
23	Contar con un espacio físico de trabajo que favorezca la interacción entre los miembros del equipo.	XP
24	Establecer y comunicar al equipo la visión del producto o servicio, y reforzarla regularmente.	XP
25	Que el equipo sume entre sus miembros las habilidades para abordar todas las actividades necesarias para terminar el trabajo.	Scrum
26	Que los integrantes del equipo puedan encargarse de diferentes tipos de actividades (ojalá de todas), aunque puedan ser especialistas en alguna(s) de ellas.	Scrum
27	Trabajo centrado en satisfacer pruebas de aceptación acordadas con el cliente.	XP
28	Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla.	Lean
29	Establecer pautas para gestionar convenientemente el re-trabajo.	Lean
30	Que exista un líder de mejora de proceso disponible para el equipo.	XP Scrum
31	Establecimiento de estándares para el trabajo técnico del equipo.	XP
32	Realizar reuniones de retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo y sus formas de trabajo. Mejora continua del proceso.	Scrum
33	Acordar y definir qué se entiende por trabajo terminado, tanto para las actividades realizadas por el equipo como respecto de las entregas al cliente.	Scrum
34	Trabajo o actividades realizadas en conjunto por dos o más integrantes.	XP
35	No abusar de las horas extras, negociar y re-planificar oportunamente para evitarlo.	XP
36	Reducir las interrupciones o cambios de contexto que afectan en su trabajo a los miembros del equipo.	Lean

37	Establecer una disciplina de aprovechamiento de las reuniones.	---
38	Automatizar las pruebas para poder garantizar que el producto mantiene el comportamiento deseado cuando se realizan cambios.	XP
39	Postergar hasta último momento la asignación del encargado de realizar una actividad.	---
40	Integrar de forma continua en el producto el trabajo terminado	XP
41	Promover que los miembros del equipo en su trabajo lleguen a conocer todas las partes del producto o servicio que han sido encargadas al equipo.	XP
42	Mejorar continuamente la organización interna del producto para facilitar su mantenimiento.	XP

Tabla 2 - Listado de prácticas ágiles y metodologías ágiles que abarcan

5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

El catálogo de 42 prácticas ágiles de Agile Roadmap [5] proporciona una lista completa que abarca todos los aspectos ágiles de las metodologías más populares. Para cada una de estas prácticas se puede establecer su nivel de aplicación (desde "No definido" hasta "Muy alto").

También contamos con un catálogo de 16 objetivos de mejora. Como se ha mostrado en [3] existe una relación entre los objetivos y el conjunto de prácticas que contribuyen a alcanzarlos, así como el nivel de aportación de cada una ellas [4].

Gracias a las relaciones entre todos estos elementos disponemos de la información necesaria para realizar un cuestionario que se adapte a las necesidades del usuario. Seleccionando los objetivos que interesa conseguir y ordenándolos por prioridad, se elabora el listado de prácticas ágiles que es interesante cumplir para conseguir los objetivos. De esta forma se obtiene un listado más reducido y totalmente personalizado.

Una vez obtenido el listado de prácticas interesantes, el usuario rellena su nivel de aplicación actual en el contexto del trabajo diario del equipo. Se procesa la información introducida y se genera un informe donde se muestra de forma visual, mediante gráficos, el nivel de agilidad de una forma precisa. Esto permite evaluar con más facilidad el punto en el que se encuentra el equipo actualmente y reflexionar sobre qué prácticas deberían aplicarse con más intensidad.

La situación ideal es desarrollar un módulo para la aplicación web AgileRoadmap+ que haga uso de la información introducida por el usuario y la procese de forma automática, para generar el informe que muestre el nivel de agilidad, ya que como se ha explicado durante la revisión del estado del arte, actualmente no existe ninguna herramienta online que permita realizar un cuestionario con este nivel de adaptabilidad.

El principal problema al que se ha tenido que hacer frente para poner en práctica la implementación de la herramienta es la tecnología utilizada para desarrollar la aplicación AgileRoadmap+. Dicha aplicación está basada en Ruby On Rails, un framework de desarrollo muy versátil pero con una curva de aprendizaje muy pronunciada. Por ello, se decidió enfocar este trabajo de tesis hacia la generación del modelo de cuestionario, refinando lo máximo posible las prácticas, objetivos y sus relaciones.

Una vez claro el modelo se procedió a crear un sencillo cuestionario web haciendo uso de herramientas que ofrecen plantillas para este tipo de necesidades, con las características más importantes del modelo, de forma que permitiera recopilar la información necesaria y procesarla. Sin embargo, el uso de estas plantillas supone asumir que tienen unas restricciones que hace imposible implementar la totalidad de características del cuestionario ideal.

5.1 Introducción a Google Forms

De entre todas las herramientas gratuitas disponibles en la web para realizar cuestionarios, la más completa y sencilla de manejar es Google Forms. Entre sus principales características destacan:

- Plantillas predefinidas con diversos tipos de campos para recopilar información.
- Almacenamiento de datos en una hoja de cálculo para su posterior procesamiento.
- Posibilidad de respuesta a eventos de inserción y borrado de datos mediante el uso de JavaScript.
- Facilidad de uso. No requiere programación.
- Permite compartir la encuesta fácilmente ofreciendo gran difusión.
- Análíticas automáticas.

Google Forms es una aplicación de Google Drive para recopilar información de forma sencilla mediante una encuesta o cuestionario. Para ello solamente se necesita una cuenta de Google. Hay dos formas de crear formularios, desde Drive o desde una hoja de cálculo existente.

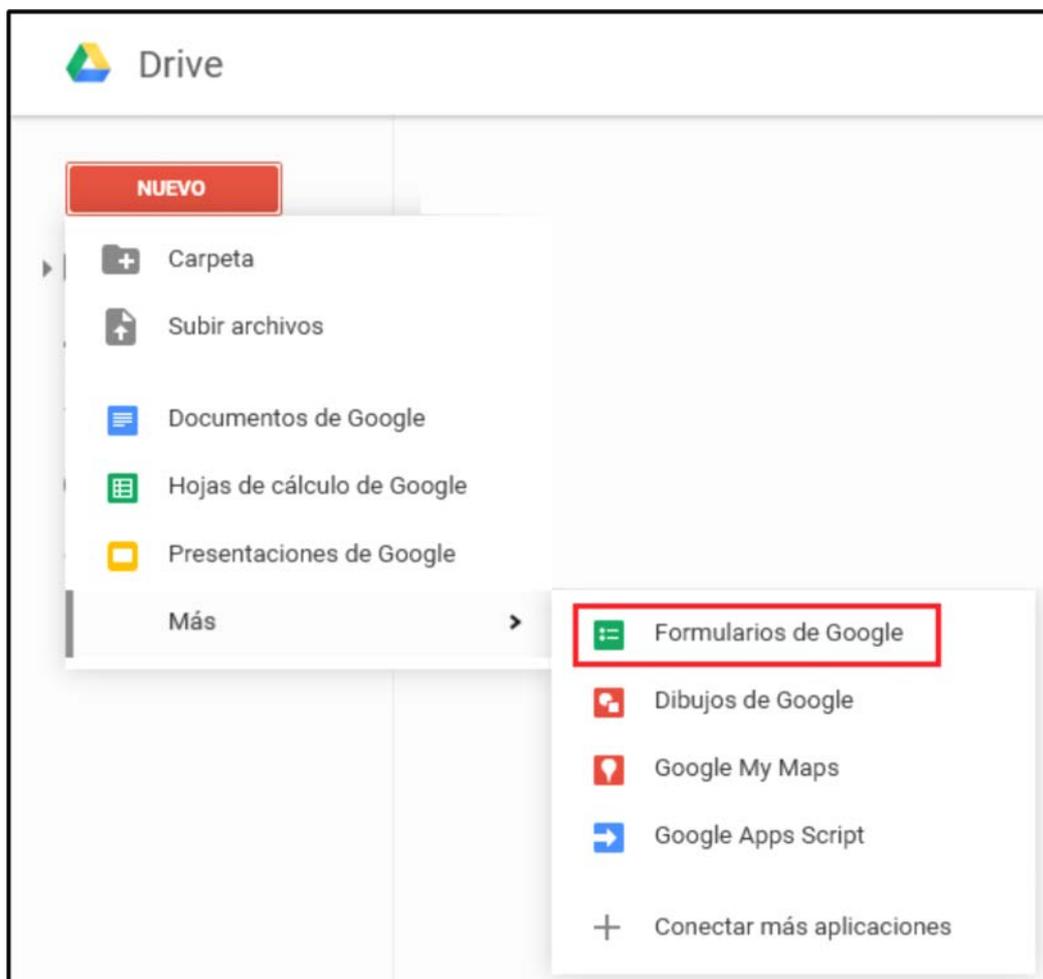


Imagen 12 - Creación de un nuevo formulario de Google Drive

Cada formulario se enlaza automáticamente a una hoja de cálculo donde se van guardando las respuestas que cada usuario va registrando una vez se envían los resultados. Cada respuesta enviada se guarda con un registro de tiempo del momento en que se envió. [13] Cada campo de recogida de datos del formulario se guarda como una nueva columna en la hoja de cálculo que contendrá la respuesta que el usuario haya introducido para dicho campo.

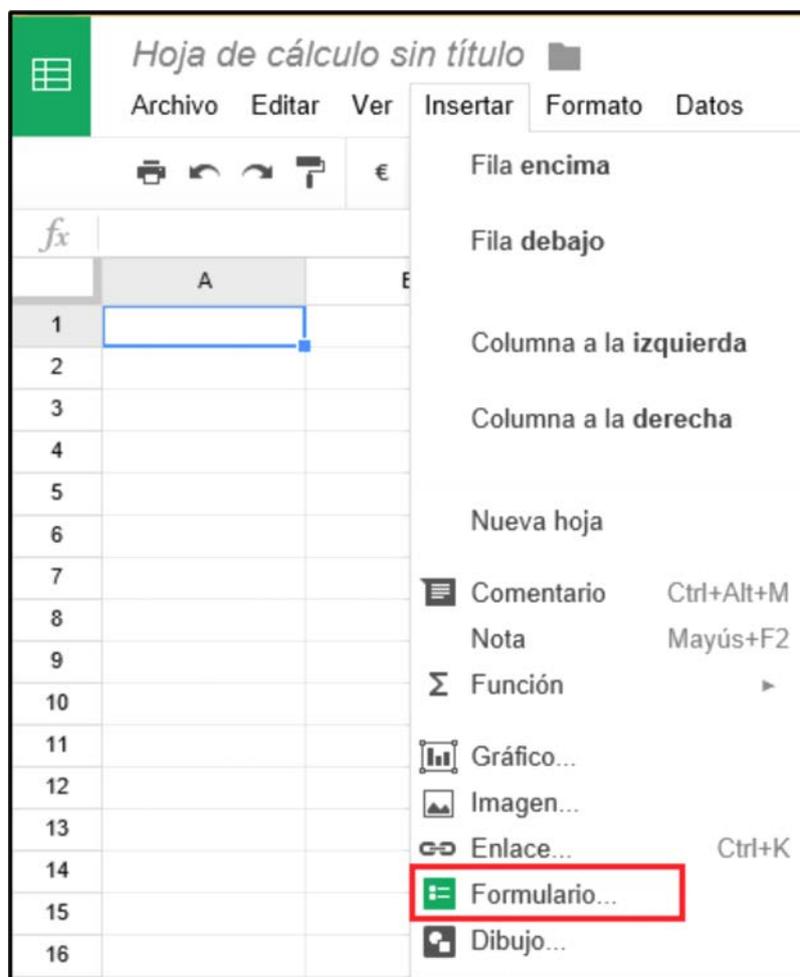


Imagen 13 - Creación de un nuevo formulario desde una hoja de cálculo.

En cualquier momento, los usuarios con permiso de edición sobre el formulario, pueden acceder a los datos y gestionarlos como una hoja de cálculo normal.

Google Forms posee dos tipos de interfaces de usuario en función de los permisos que se tengan sobre el formulario:

- **Interfaz de edición:** Disponible para los usuarios que tengan permiso para editar el formulario. En este modo se pueden añadir y eliminar campos, modificar el formato del formulario y acceder a los datos de la hoja de cálculo.
- **Interfaz de usuario externo:** Disponible para todos aquellos usuarios que rellenen la encuesta pero no tengan permisos de edición. Esta es la presentación final que se muestra al usuario para rellenar la encuesta.

Para pasar de una vista a otra se dispone de las opciones “Ver formulario publicado” y “Editar este formulario”.



Imagen 14 - Opción para ver el formulario en forma de presentación desde la vista de edición.

Los formularios ofrecen una gran variedad de opciones para recopilar información y la edición y ordenación de las preguntas o campos de inserción de datos es fácil e intuitiva.



Imagen 15 - Opciones para la recopilación de información.

Apps Script y APIS de Google

Google Drive ofrece una herramienta para enriquecer el comportamiento de los formularios, permitiendo implementar funcionalidad en respuesta a los distintos eventos que se pueden producir cuando los usuarios envían respuestas. La herramienta se llama Apps Script [14] y es un editor de JavaScript, con funciones de depuración a través del cual se puede implementar funcionalidad para responder mediante la captura del evento onFormSubmit, que se lanza cada vez que se envían las respuestas a la hoja de cálculo.

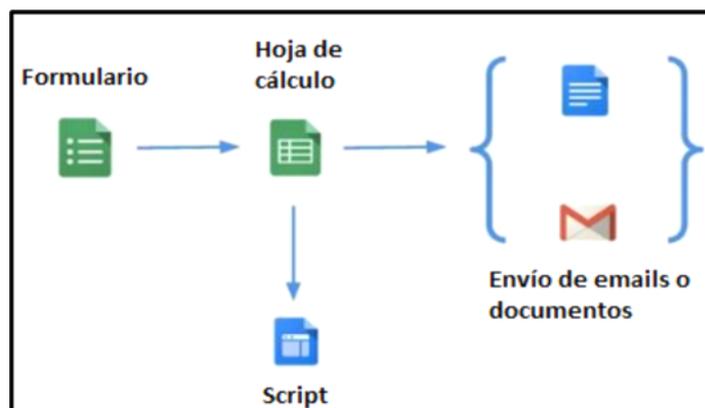


Imagen 16 - Esquema de funcionamiento de Google Forms

Los Scripts que el usuario genera se ejecutan en el servidor de Google por lo que no se necesita ningún tipo de instalación adicional. Todo es gestionado automáticamente por Google.

Para acceder a Apps Script simplemente hay que seleccionar la opción “Editor de secuencia de comandos” desde la hoja de cálculo asociada al formulario o desde el menú “Nuevo” de Drive. Entonces se mostrará un menú donde se permite seleccionar el tipo de proyecto que se quiere crear.

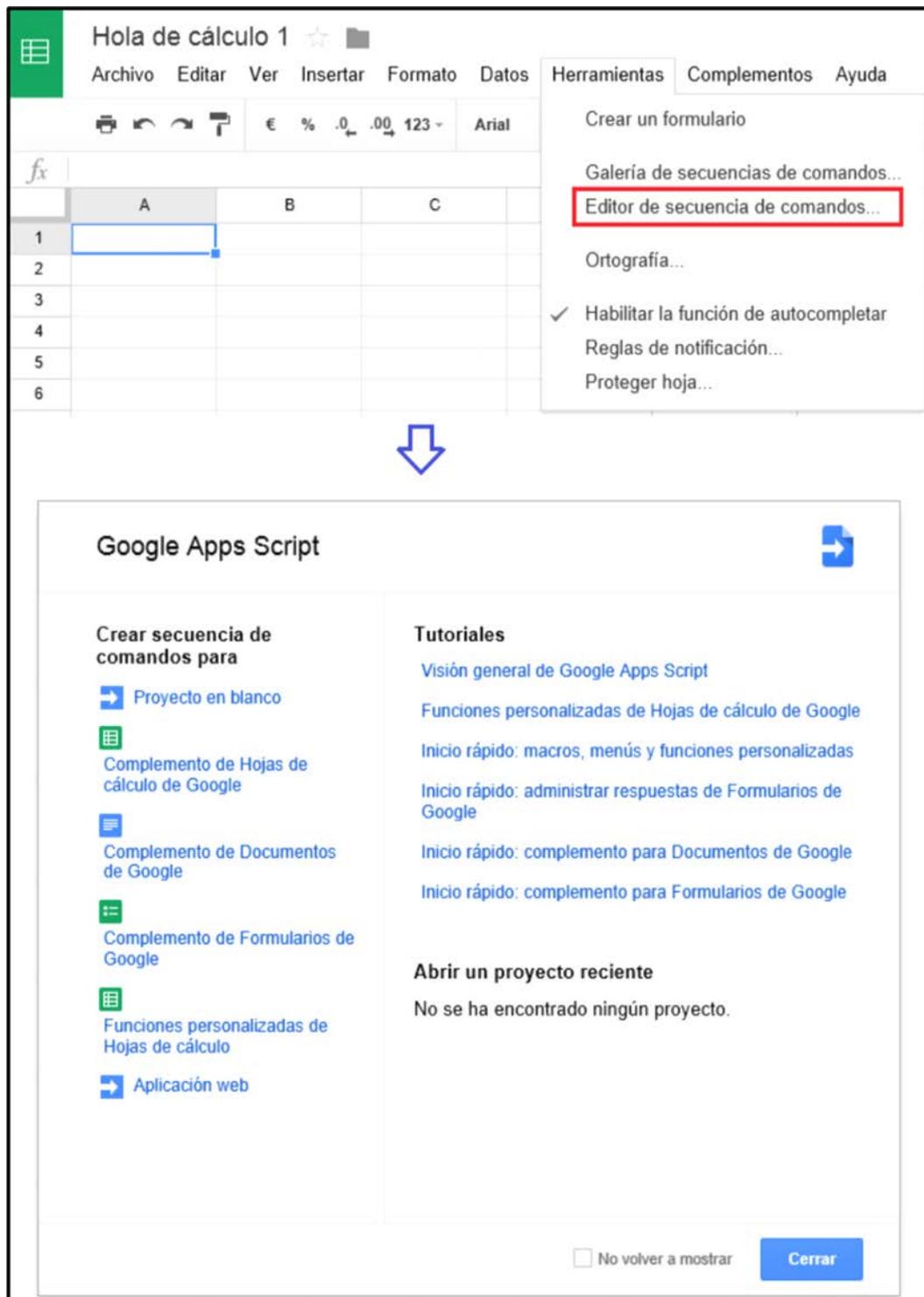


Imagen 17 - Creación de un nuevo proyecto Apps Script

Desde Apps Script se puede hacer uso de las distintas APIS que Google pone a disposición de los desarrolladores de aplicaciones.

Con la librería **Mail** [15] se pueden enviar emails cuyo cuerpo esté escrito tanto en texto plano como en HTML. Esto permite enviar los resultados de dos formas:

1. Transformar los gráficos en imágenes e insertarlas en el cuerpo del correo.
2. Generar un documento y enviar la url de acceso al mismo en Google Drive (para documentos de Google) o añadirlo al email como archivo adjunto (para documentos en PDF, docx, etc).

La librería **Document** [16] permite acceder y crear documentos de google con cualquier tipo de contenido de forma dinámica. Es una API muy útil, ya que una vez generados los documentos se pueden transformar a otros formatos como por ejemplo PDF.

Con la librería **Charts** [17] se pueden generar multitud de gráficos a partir de un conjunto de datos que se pueden recopilar desde una hoja de cálculo, un fichero csv, o introducidos manualmente. La parte de la API que genera gráficos radiales está marcada como obsoleta, pero por el momento es la única forma que Google ofrece para generar gráficos de este tipo. Consiste en realizar una consulta, con los parámetros que necesitemos, a un servicio que devuelve una imagen del gráfico generado. Esta imagen se puede insertar en cualquier documento. Al ser un servicio obsoleto tiene ciertas restricciones en cuanto al control del estilo del gráfico. Pese a todo permite generar gráficos radiales muy personalizados.

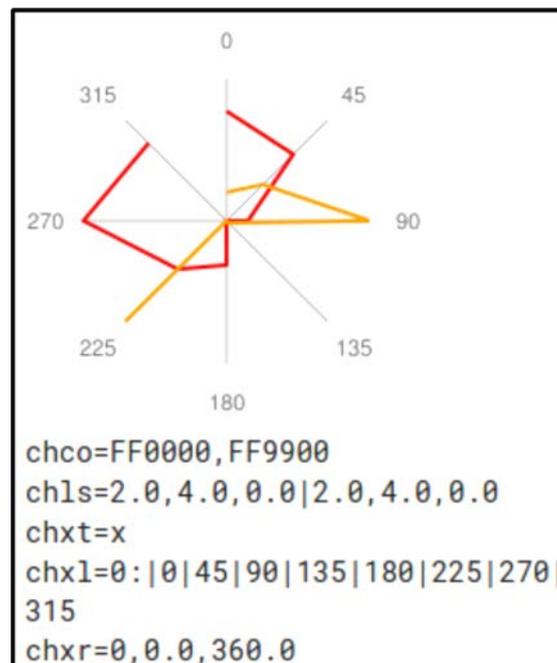


Imagen 19 - Ejemplo de gráfico radial con algunos de los parámetros requeridos por Google Charts

Ninguna de las librerías de Google necesita ser importada ya que son automáticamente reconocidas por el editor de JavaScript.

Limitaciones de Google Forms y Apps Script

Pese a que los tipos de campos que se pueden añadir para introducir respuestas son muy variados, hay que ceñirse al estilo que impone Google y que no ofrece posibilidad de personalización más allá del color o tamaño de la letra.

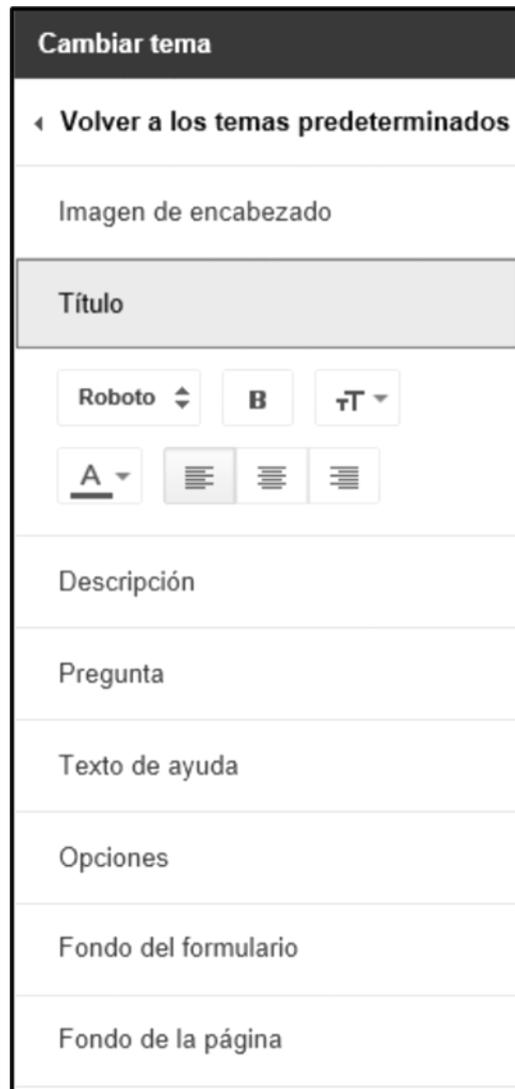


Imagen 19 - Opciones de personalización del título de un formulario.

A través de Apps Script se puede modificar de forma dinámica el formulario, pero únicamente para añadir funcionalidad a la interfaz de edición. De esta forma se pueden añadir nuevas opciones en los menús, añadir complementos, mostrar mensajes, etc. Pero esto no es posible para los usuarios externos. Ellos solo pueden ver la encuesta tal como Google Forms ofrece en su template.

Esta es una restricción bastante importante ya que impide realizar una de las características que queríamos introducir en el cuestionario ideal: Poder mostrar sólo aquellas prácticas que fuesen interesantes para la consecución de los objetivos en función de su prioridad.

En versiones anteriores de Google Forms se podía controlar la navegación entre formularios de un mismo cuestionario seleccionando las opciones de visualización en una pregunta con respuesta

múltiple. Por ejemplo, se podría poner un apartado donde se seleccionasen los objetivos que el usuario considerase importantes y a partir de ahí mostrar formularios con las prácticas asociadas a dichos objetivos.

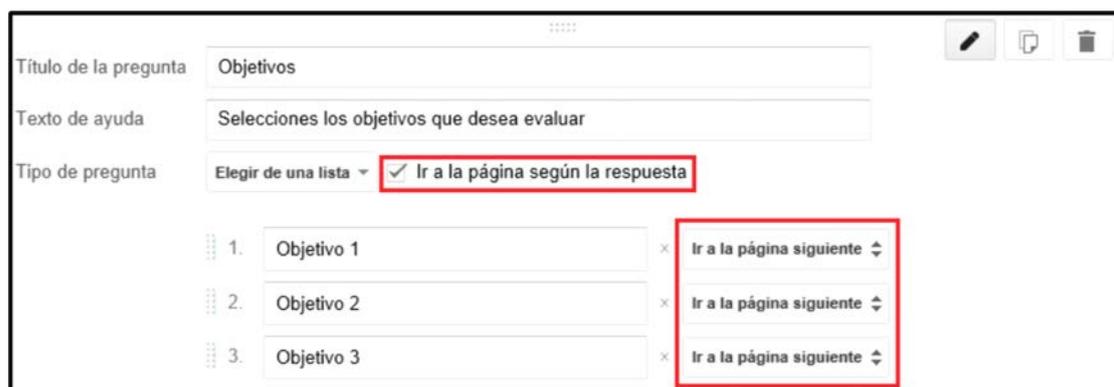


The screenshot shows a form with the following fields:

- Título de la pregunta:** Objetivos
- Texto de ayuda:** Selecciones los objetivos que desea evaluar
- Tipo de pregunta:** Casillas de verificación
- Options:** Three checkboxes labeled 'Objetivo 1', 'Objetivo 2', and 'Objetivo 3', each with a small 'x' icon to its right.

Imagen 20 - Ejemplo de pregunta con respuesta múltiple.

Sin embargo en la última versión se ha eliminado esta opción y la única posibilidad que se ofrece para controlar la navegación está asociada a preguntas con respuesta única (según la respuesta seleccionada de un listado se navega a un formulario o a otro). Esto hace muy difícil o casi imposible controlar la visualización personalizada de las prácticas en tiempo de ejecución, por lo que decidimos mostrar las 42 prácticas ágiles y ofrecer una alternativa más personalizada en el informe de resultados.



The screenshot shows a form with the following fields:

- Título de la pregunta:** Objetivos
- Texto de ayuda:** Selecciones los objetivos que desea evaluar
- Tipo de pregunta:** Elegir de una lista. A red box highlights the option 'Ir a la página según la respuesta'.
- Options:** Three numbered items: '1. Objetivo 1', '2. Objetivo 2', and '3. Objetivo 3'. Each item has a dropdown menu to its right, all containing the text 'Ir a la página siguiente'. A red box highlights these dropdown menus.

Imagen 21 - Ejemplo de navegación en preguntas con respuesta única.

Las únicas modificaciones que se pueden hacer en la interfaz del formulario publicado tienen que ver con la respuesta a los eventos producidos una vez se ha finalizado la encuesta (Se hace click en el botón "Enviar formulario"). Tampoco permite capturar o responder a eventos mientras se está rellenando la encuesta.

Otra de las limitaciones de los formularios de Google tiene que ver con la edición o reenvío de respuestas. Existe la posibilidad de habilitar la opción de editar las respuestas enviadas o enviar una nueva respuesta al finalizar la encuesta.

El problema al editar las respuestas enviadas es que el registro de la hoja de cálculo correspondiente al usuario se modifica con los nuevos datos (no se crea un nuevo registro), con lo

que el acceso a datos no modificados, como podría ser el email, da un error ya que no son capturados por el evento onFormSubmit.

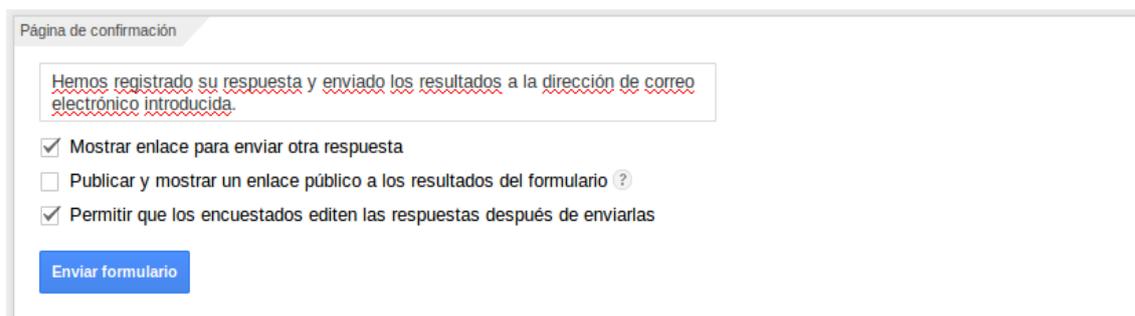


Imagen 22 - Opciones de reenvío de respuestas.

Google no permite realizar el guardado de las respuestas de una encuesta ya que cada sesión que se abre para rellenarla tiene un periodo de caducidad. Ni siquiera como propietario de una cuenta Google o con permisos de edición.

Teniendo en cuenta todas las limitaciones expuestas anteriormente, en el siguiente punto se explica cómo se realizó la implementación del cuestionario y cuáles son sus características.

5.2 Formulario

El formulario consta de cuatro partes fundamentales para recopilar la información: Datos básicos, prioridad de los objetivos de mejora, nivel de aplicación de las prácticas y envío de resultados.

Datos básicos

En la primera parte el usuario debe introducir los datos relacionados con su producto, su equipo de trabajo y el contexto de su proyecto. Estos datos se utilizarán posteriormente para elaborar una estadística global del perfil de los usuarios, que se mostrará en el capítulo 6. Además permite al usuario realizar distintas evaluaciones para distintos productos y equipos de trabajo.

Es obligatorio la introducción de un email y el nombre del producto para poder recibir el informe de resultados. En el cuestionario se especifica claramente que esta dirección de correo electrónico no va a ser utilizada para ningún otro fin.

En la parte superior del formulario se ha añadido un enlace a un documento con las instrucciones y el propósito de la encuesta, para que el usuario pueda consultarlo antes de comenzar a rellenar el cuestionario.

Cada formulario muestra en la parte inferior derecha el porcentaje de respuestas completadas, para ofrecer una visión global del estado en el que se encuentra actualmente el usuario.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE AGILISMO

***Obligatorio**

Instrucciones del formulario

Hemos preparado un documento explicativo del cuestionario (lo puede descargar desde <http://bit.ly/1KkgHQ9>). Le recomendamos usar este documento y luego acceder a este formulario web teniendo así sus respuestas ya preparadas de antemano.

Datos de la empresa

Dirección de correo electrónico *
Esta dirección se utilizará para enviar los resultados del formulario.

Nombre del producto o servicio *

País

Ámbito de trabajo

Sector

Número de integrantes del equipo

Imagen 23 - Formulario de datos básicos.

Es importante destacar que la evaluación del nivel de agilidad es para un equipo de trabajo en un determinado producto o servicio del cual es responsable. Puede ser necesario elaborar evaluaciones separadas si la gestión de distintos productos o servicios en un mismo equipo presentan diferencias significativas, o más aún, cuando se trata de diferentes equipos. Por ello se dispone de los apartados “Ámbito de trabajo” y “Sector”.

Esto es posible gracias a que las prácticas se han especificado en términos generales y por ello son válidas para cualquiera de los contextos que se enumeran a continuación.

Los ámbitos de trabajo que se han considerado son:

- Atención y soporte al cliente.
- Desarrollo y/o mantenimiento de productos.
- Resolución de incidencias.
- Tramitación de documentos.
- Otros.

Los sectores que se han considerado son:

- Auditoría y consultoría.
- Banca y seguros.
- Industria.
- Servicios.
- Tecnología y Software.
- Telecomunicaciones.
- Otro.

Prioridad de los objetivos de mejora

Una vez el usuario ha introducido los datos básicos se muestra el formulario donde se dará prioridad a los objetivos de mejora. Para cada objetivo se muestra el título y su descripción.

Se han tenido en cuenta los 16 objetivos que se han listado en la tabla 1, que pueden ser clasificado con un valor desde 1 (objetivo de urgente cumplimiento) hasta 5 (el objetivo ya ha sido cumplido o no es prioritario).

Inicialmente los objetivos se mostrarán con 3 como valor por defecto.



The image shows a screenshot of a web form. At the top, the title 'EVALUACIÓN DEL NIVEL DE AGILISMO' is displayed in large, bold, red capital letters. Below the title, the subtitle 'Priorización de objetivos' is shown in a smaller, bold, red font. The main content area features the objective 'Evitar retrasos' in bold black text, followed by its description 'Evitar o reducir los retrasos en las entregas.' in a smaller black font. Below the description, there is a horizontal scale with five radio buttons labeled 1, 2, 3, 4, and 5. The radio button for '3' is selected, indicated by a black dot inside the circle. At the bottom of the scale, the text 'De urgente cumplimiento' is positioned to the left of the radio buttons, and 'Cumplido o nada prioritario' is positioned to the right. The entire form is enclosed in a black rectangular border.

Imagen 24 - Ejemplo de priorización de los objetivos de mejora.

Nivel de aplicación de las prácticas ágiles

La tercera parte del cuestionario se corresponde con la introducción del nivel de aplicación de las prácticas ágiles que se han listado en la tabla 2.

En la parte superior de cada formulario se muestra el título con el área a la que pertenece la práctica y un gráfico donde se resalta tanto el área actual como aquellas que han sido evaluadas por el usuario. De esta forma se facilita el posicionamiento y se puede saber en todo momento cuánto falta para finalizar el cuestionario.

Como se ha comentado en el apartado anterior, debido a las restricciones de Google Forms para modificar el formulario en tiempo de ejecución, se ha decidido mostrar las 42 prácticas, siendo el usuario quien decide si es interesante evaluarlas o no.

Para cada práctica puede evaluarse su nivel de aplicación desde Muy bajo hasta Muy alto. Si la práctica no se considera importante o no desea ser evaluada existe la opción de dejarla en blanco o seleccionar el valor "No especificado".

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE AGILISMO

Área Producto > Técnicas

Prácticas Ágiles

1

Producto

Técnicas

Cliente

Definición y Mejora del Proceso

Equipo

Dinámica

Reuniones

Liderazgo

Espacio de Trabajo

Práctica 27
Trabajo centrado en satisfacer pruebas de aceptación acordadas con el cliente.

Práctica 28
Documentar, pero solo lo estrictamente necesario. Que sea rentable el aprovechamiento de la documentación respecto del esfuerzo asociado a elaborarla.

No especificado
Muy alto
Alto
Medio
Bajo
Muy bajo

Práctica 42
Mejorar continuamente la organización interna del producto para facilitar su mantenimiento.

« Atrás Continuar »

38% completado

Imagen 25 - Ejemplo de evaluación del nivel de aplicación de las prácticas asociadas al área Técnicas.

El valor por defecto que se muestra como nivel de aplicación para cada práctica es “No especificado”. Al igual que los objetivos, las prácticas muestran el título, que en este caso se corresponde con su número, y una breve descripción de la práctica.

En todo momento el cuestionario permite la navegación hacia atrás para poder modificar o revisar los datos introducidos.

Envío de resultados

Una vez se han cumplimentado los niveles de aplicación de las prácticas ágiles se llega a la última parte del cuestionario, donde se permite introducir una opinión sobre el mismo y el envío de los resultados registrados.

En esta parte se explica al usuario, que una vez enviados los datos recibirá en su correo electrónico un informe con los resultados. Al pulsar el botón “Enviar” se crea un nuevo registro en la hoja de cálculo, con la hora en la que se realizó el envío y los datos introducidos. Así mismo se desencadena el evento que ejecutará el Script de envío de resultados que se detalla en el siguiente apartado.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE AGILISMO

Envío de resultados
Una vez enviado el formulario recibirá los resultados de su evaluación en la dirección del correo electrónico especificada.



Opiniones y sugerencias
Si tiene alguna duda, opinión o sugerencia de mejora puede introducirla a continuación.

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

100%: has terminado.

Imagen 26 - Envío de los datos introducidos por el usuario.

5.3 Informe de resultados

El informe de resultados se envía mediante un email, con un documento PDF adjunto, a la dirección de correo electrónico que el usuario ha introducido en el apartado de datos básicos, al inicio del cuestionario.



Imagen 27 - Ejemplo de email enviado con el informe de resultados como documento adjunto.

Para ello se ha implementado un script con Apps Script y se ha enlazado al evento onFormSubmit, que se ejecuta cada vez que se envían los resultados del formulario y se registran en la hoja de cálculo. En la imagen [27] se pueden observar los eventos que se pueden enlazar a los scripts realizados.

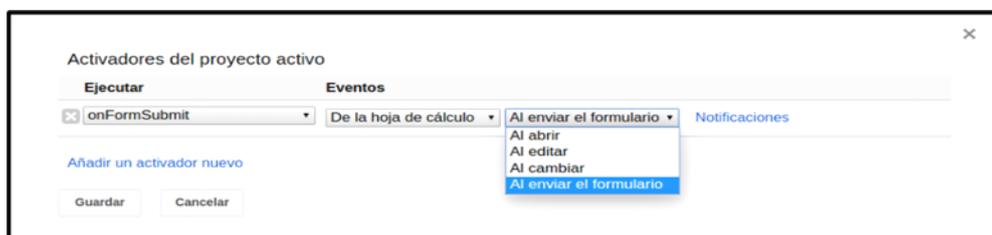


Imagen 28 - Enlace del método onFormSubmit al evento desencadenado al enviar el formulario.

El email se envía con copia oculta a la cuenta de agilismoatwork@gmail.com, que es donde se ha creado el formulario, como forma de comprobación de que los resultados generados son correctos. Además, cuando el usuario introduce una opinión, se envía un email adicional indicando el correo electrónico y el comentario que ha realizado. Esto evita tener que entrar expresamente a la hoja de cálculo para revisar los resultados y comprobar si hay algún comentario.

El documento consta de dos partes: evaluación del nivel de agilidad por áreas y evaluación del nivel de agilidad por objetivos.

Evaluación del nivel de agilidad por áreas

Al comienzo de este apartado se ofrece una breve explicación para que el usuario entienda cómo debe interpretar los resultados mostrados en el gráfico.

En la evaluación por áreas se mide el nivel de agilidad en términos de promedio de las prácticas evaluadas para cada área. Los resultados se muestran en un gráfico radial donde se representan las 10 áreas en que están repartidas las prácticas ágiles (Fundamento ágil, Producto, Técnicas, Cliente, Equipo, Dinámica, Reuniones, Espacio de trabajo, Liderazgo y Proceso).

El gráfico muestra dos capas; la zona amarilla corresponde al nivel de agilidad con respecto al número de prácticas del área, teniendo en cuenta sólo aquellas para las que se ha especificado un nivel de aplicación.

$$promedio\ área = \frac{\sum nivel\ de\ aplicación\ de\ cada\ práctica}{total\ de\ prácticas\ evaluadas\ del\ área}$$

El área anaranjada se corresponde con el nivel promedio de agilidad teniendo en cuenta todas las prácticas del área (hayan sido especificadas o no).

$$promedio\ total = \frac{\sum nivel\ de\ aplicación\ de\ cada\ práctica}{total\ de\ prácticas\ del\ área}$$

Para realizar los cálculos se ha establecido un valor para cada nivel de aplicación:

- Muy bajo = 20
- Bajo = 40
- Medio = 60
- Alto = 80
- Muy alto = 100;

A continuación se muestra un ejemplo de cómo quedaría la gráfica de evaluación por áreas.

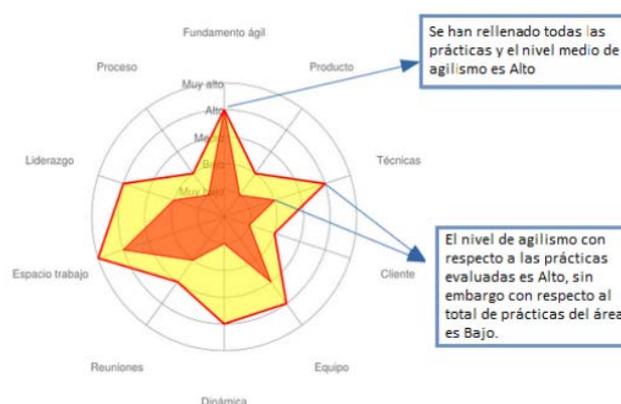


Imagen 29 - Ejemplo de evaluación del nivel de agilidad por áreas.

Bajo el gráfico se incluye una breve explicación de lo que abarca cada área y a continuación se ha añadido un apartado donde se resumen las prácticas que el usuario ha evaluado, categorizadas por áreas, con su descripción y el nivel de aplicación que ha introducido. De esta forma tiene disponible la información introducida para reflexionar sobre los resultados obtenidos.

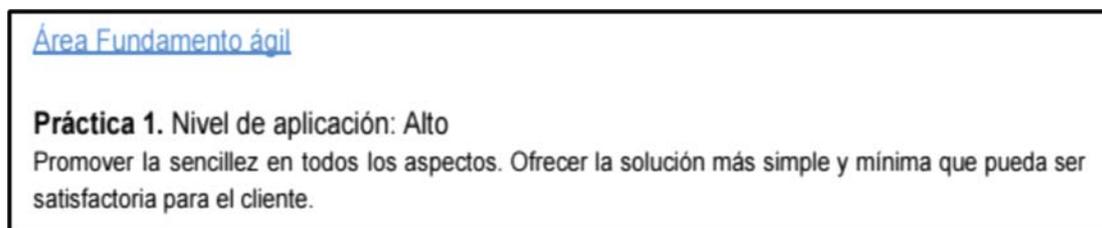


Imagen 30 - Ejemplo de resumen del área Fundamento ágil.

Evaluación del nivel de agilidad por objetivos

Al igual que en la evaluación por áreas, al principio de este apartado se incluye una breve explicación de cómo interpretar los resultados obtenidos en el gráfico.

En el caso de los objetivos se muestra el nivel de agilidad calculando el número de prácticas respondidas, su nivel de aplicación y la contribución que cada una de ellas hace a la consecución de cada objetivo (cada práctica contribuye en distinta medida a la consecución de cada objetivo [4]). Sólo se tienen en cuenta los objetivos que no hayan sido marcados como “Cumplido o nada prioritario”.

$$promedio = \Sigma \frac{\Sigma(\text{nivel de aplicación de la práctica} * \text{coeficiente de contribución})}{\frac{\text{n}^{\circ} \text{ de prácticas del área evaluadas}}{\text{máximo valor del posible del objetivo}}} * 100$$

Para realizar los cálculos se ha tomado como nivel de aplicación de cada práctica el definido anteriormente y como coeficiente de contribución al objetivo los siguientes valores:

- Nivel de contribución muy alto: 1
- Nivel de contribución alto: 0,75
- Nivel de contribución medio: 0,50
- Nivel de contribución bajo: 0,25

El script implementado toma el valor obtenido en la fórmula anterior y lo adapta para ser representado en el gráfico radial. Para ello se ha debido tener en cuenta casos como por ejemplo el objetivo de “Mejora continua”. A este objetivo contribuyen únicamente dos prácticas a un nivel alto. Si ambas se aplican a nivel muy alto daría un nivel de agilidad del 100% para el objetivo, pero esto no es correcto ya que el mayor nivel de agilidad que se puede obtener para él es Alto. Es importante tener esto en cuenta para que haya proporción en los resultados del gráfico para los distintos objetivos.

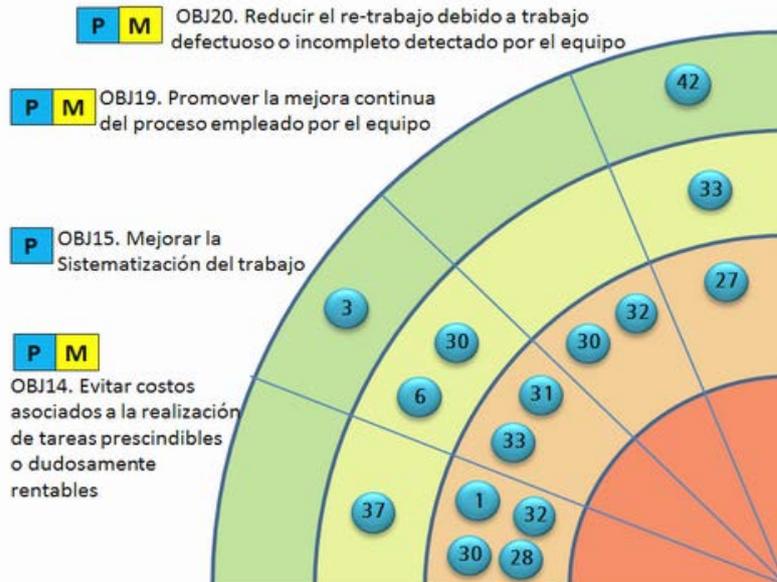


Imagen 31 - Detalle de las prácticas que contribuyen al objetivo 19 (Mejora continua).

A continuación se muestra una imagen de ejemplo de un gráfico de evaluación por objetivos.

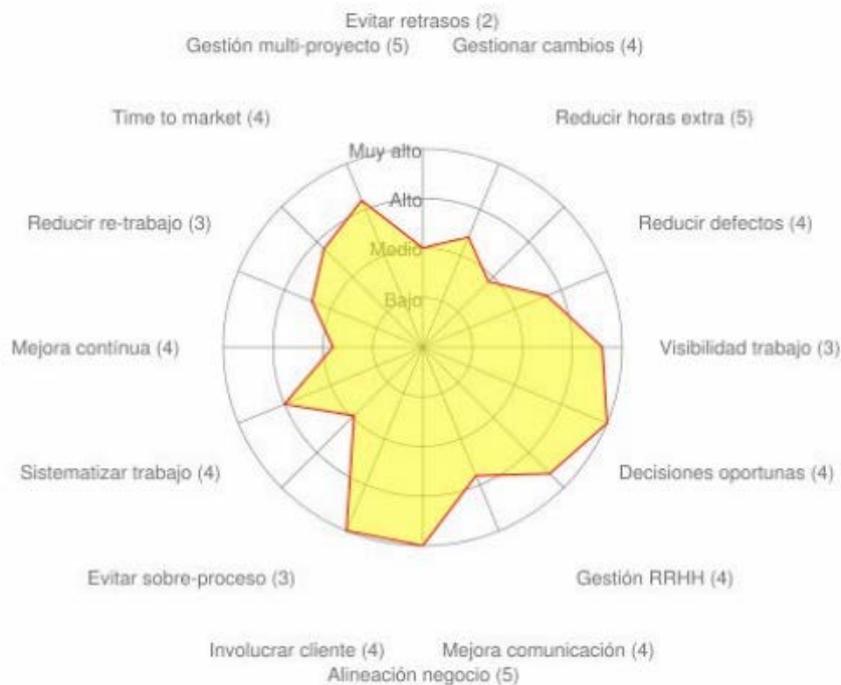


Imagen 32 - Ejemplo de evaluación de agilidad por objetivos.

Una de las restricciones que se han tenido que afrontar durante la representación del gráfico de objetivos es que, al ser una librería obsoleta que envía una imagen como respuesta a la petición de un servicio web, no se puede controlar la respuesta cuando la solicitud está mal formulada. La idea inicial era eliminar del gráfico radial aquellos objetivos que no son prioritarios para el usuario (marcados con el nivel 5 en el formulario) pero el servicio Charts necesita al menos dos elementos para representar correctamente el gráfico, de lo contrario envía como respuesta un error a la

petición. Como no podemos comprobar esto mientras el usuario está rellenando el cuestionario, el riesgo de que se produjeran errores inesperados en la generación del documento era elevado. Por ello se decidió incluir los 16 objetivos y simplemente se omiten los resultados para aquellos objetivos que no son prioritarios. Para mejorar la comprensión de esta característica se ha incluido, junto al nombre del objetivo, la prioridad que el usuario le ha asociado.

Para finalizar, se hace un resumen de los objetivos evaluados, su prioridad y el nivel de agilidad obtenido. Además, para cada objetivo se muestran las prácticas que contribuyen a conseguirlo, su nivel de aportación y el nivel de aplicación que el usuario le ha otorgado.

Con ello se consigue ofrecer una perspectiva global del nivel de agilidad actual en que se encuentra el equipo evaluado. De esta forma pueden detectarse situaciones en las que se esté invirtiendo mucho tiempo en la aplicación de prácticas para objetivos que no son prioritarios, o que por el contrario no se estén aplicando con suficiente intensidad prácticas que tienen una elevada contribución a los objetivos más importantes para el equipo.

6. PROCESO DE DESARROLLO E IMPLANTACIÓN

El cuestionario presentado en este trabajo ha sido desarrollado en varias fases, en función de los resultados obtenidos en cada etapa de la implantación. A continuación se detallan los pasos seguidos.

6.1 Fase de implantación I

En la primera fase de desarrollo se generó el formulario de datos básicos y el formulario de evaluación del nivel de aplicación de las prácticas ágiles. En esta fase, el informe enviado contenía el gráfico radial con el nivel de agilismo por áreas, el nivel de agilismo por objetivos, un resumen con las prácticas ágiles evaluadas (título, nivel de aplicación y descripción) y los objetivos que habían sido considerados (nombre, prioridad y descripción). Las prácticas se presentaban como un listado y no estaban organizadas por áreas. Sólomente se mostraban aquellas que habían sido evaluadas. La parte más laboriosa de esta fase fue la implementación del script que envía el email con el informe ya que, al no tener acceso a ninguna base de datos de la que extraer información, se tienen que introducir los datos de las prácticas en JavaScript de forma manual. Además hay que ceñirse a las restricciones del editor Apps Script y al formato en que son recuperados los datos desde la hoja de cálculo. Una ventaja de usar Google Forms y Apps Script es que tiene una API muy detallada y la comunidad de soporte aporta mucha información sobre los errores o dudas que pueden surgir durante el desarrollo.

Durante esta primera fase se presentó el cuestionario en Paraguay, en un curso sobre metodologías ágiles, obteniendo 27 respuestas.

Como conclusión de esta primer lanzamiento del cuestionario [20] se observó que resultaba muy largo realizarlo, sobre todo teniendo en cuenta que no se podían guardar las respuestas para continuar en otro momento. Esto podría hacer que la gente desistiera a la hora de rellenarlo o introdujera respuestas sin tenerlas claras sólo por el hecho de finalizarlo pronto. Además, para un usuario que lo rellena por primera vez y no estuviese familiarizado con AgileRoadmap podía resultar difícil de entender la división de las prácticas por áreas y su relación con los objetivos. Por ello se decidió trabajar en este punto en la segunda fase.

6.2 Fase de implantación II

Durante esta fase se desarrolló el documento de instrucciones que se puede consultar en [18] y al que se puede acceder directamente desde el enlace que se encuentra en la parte superior del formulario de datos básicos.

En este documento se indica la finalidad del cuestionario, se explica qué son las prácticas y los objetivos, cómo rellenarlo, etc. También se explica cómo interpretar los resultados generados por los gráficos en el informe final.

La idea fundamental de este documento es que el usuario pueda reflexionar sobre las prácticas ágiles y los objetivos antes de comenzar a rellenar el formulario. De esta forma puede hacerse una idea más clara de cómo están distribuidas las áreas y acceder a información avanzada sobre cada una de las prácticas. Para ello se ha incluido, como anexo, un listado con los objetivos y otro con las

prácticas agrupadas, un apartado donde el usuario puede escribir anotaciones sobre el nivel de aplicación y un enlace a la explicación detallada de cada práctica que se puede encontrar en [5].

EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES

Indique el nivel de aplicación que considera tiene cada práctica ágil en su contexto de trabajo (puede omitir algunas que no sean de su interés). Acompañando a algunos valores de nivel de aplicación de la práctica se ofrece un ejemplo de situaciones que corresponden a dicho valor.

Área Fundamento ágil	
#	Práctica ágil
1	Promover la sencillez en todos los aspectos. Ofrecer la solución más simple y mínima que pueda ser satisfactoria para el cliente. Mas información
	<input type="checkbox"/> Muy bajo: Siempre intentamos conseguir la solución más completa, cueste lo que cueste. <input type="checkbox"/> Bajo: <input type="checkbox"/> Medio: <input type="checkbox"/> Alto: <input type="checkbox"/> Muy alto: Nos esforzamos en establecer lo mínimo que nos podría ser útil en el momento actual.

Imagen 33 - Ejemplo del área Fundamento ágil.

Además del documento de instrucciones se incluyó también el formulario donde se pueden rellenar las prioridades de los objetivos, se mejoró el formato del informe de resultados y se agruparon por áreas las prácticas con nivel de aplicación en el apartado de “Prácticas ágiles consideradas”. También se incluyó la opción de enviar una opinión acerca del cuestionario, para tener un mejor feedback sobre el trabajo que se estaba realizando.

En esta ocasión se presentó el cuestionario en un curso sobre metodologías ágiles en la UPV y se obtuvieron 9 respuestas. Llegados a este punto se consideró que el cuestionario en sí ya no podía ser mejorado, aceptando las limitaciones que ofrece Google Forms, así que en la fase final los esfuerzos se centraron en mejorar el informe de resultados.

6.3 Fase de implantación III

En esta última fase el trabajo se centró en mejorar el informe de resultados. Para ello se realizaron las siguientes acciones:

- Se añadió la prioridad de cada objetivo en el gráfico radial.
- Se ordenó la lista de objetivos considerados por prioridad (no se muestran los objetivos que han sido cumplidos o marcados como no prioritarios).
- Se añadió el grado de agilismo de cada objetivo.
- Se añadió la lista de prácticas asociadas a cada objetivo, con su nivel de aportación a la consecución de éste y el nivel de aplicación.
- Se implementó la recepción de un email cada vez que un usuario introducía una opinión.

Una vez finalizada esta fase se presentó el cuestionario en un curso sobre metodologías ágiles en Chile, del cual se obtuvieron 15 respuestas. Las opiniones recibidas fueron muy positivas.

7. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

Para realizar el análisis de los datos obtenidos se han utilizado las funciones que proporciona Google Sheets [19], sobre la hoja de cálculo en la que se recogen los datos de las respuestas.

Para ello se ha creado una nueva hoja por cada gráfico generado. De esta forma, ya que no son necesarios cálculos muy complejos, se pueden consultar los datos sin necesidad de exportarlos a un fichero para ser tratados en otra aplicación.

Después de dos meses desde la publicación de la primera versión se cuestionario se han recogido 51 respuestas. A continuación se detalla el análisis realizado.

7.1 Análisis de datos básicos

Primero se ha analizado la distribución de resultados según los datos básicos recogidos en el primer formulario del cuestionario (País, Ámbito de trabajo, Sector y Número de integrantes del equipo).

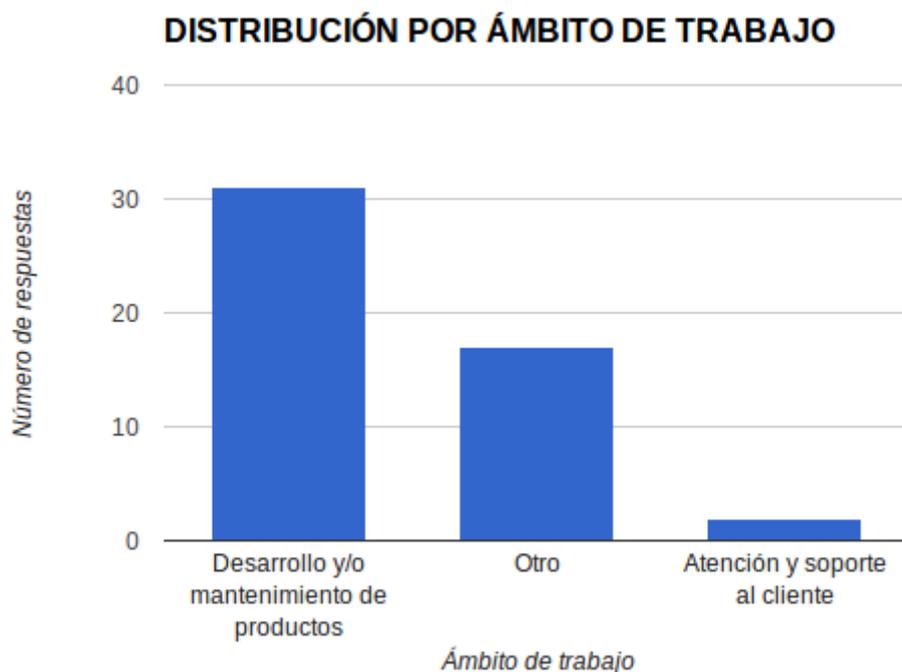


Gráfico 1 – Distribución de resultados por ámbito de trabajo

En cuanto al ámbito de trabajo, la mayoría de las respuestas corresponden al desarrollo y mantenimiento de productos, probablemente debido a la orientación de los cursos donde se realizó la encuesta.

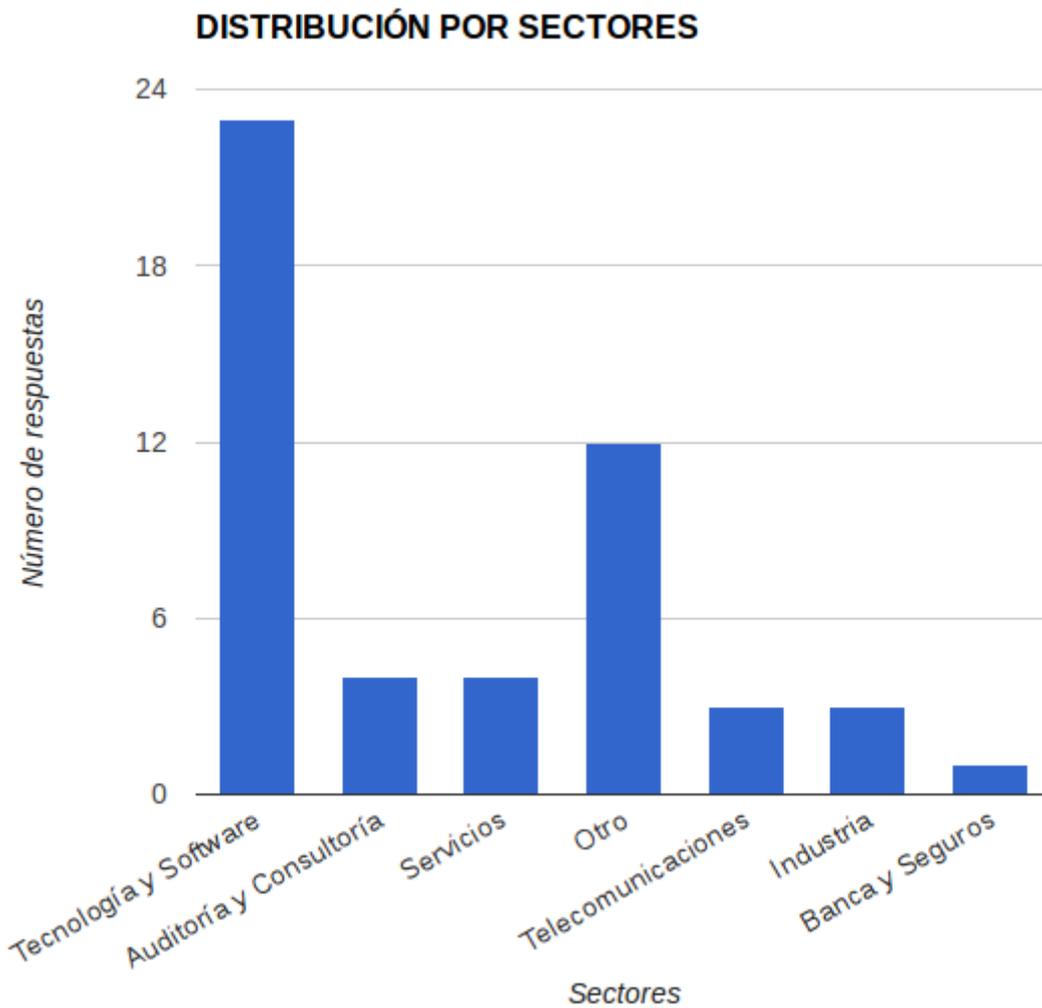


Gráfico 2 – Distribución de resultados por sectores.

Igualmente, el sector donde más respuestas se obtuvieron fue en el de Tecnología y Software. Este es un sector donde las metodologías ágiles son más conocidas y utilizadas. El segundo sector corresponde a otros.

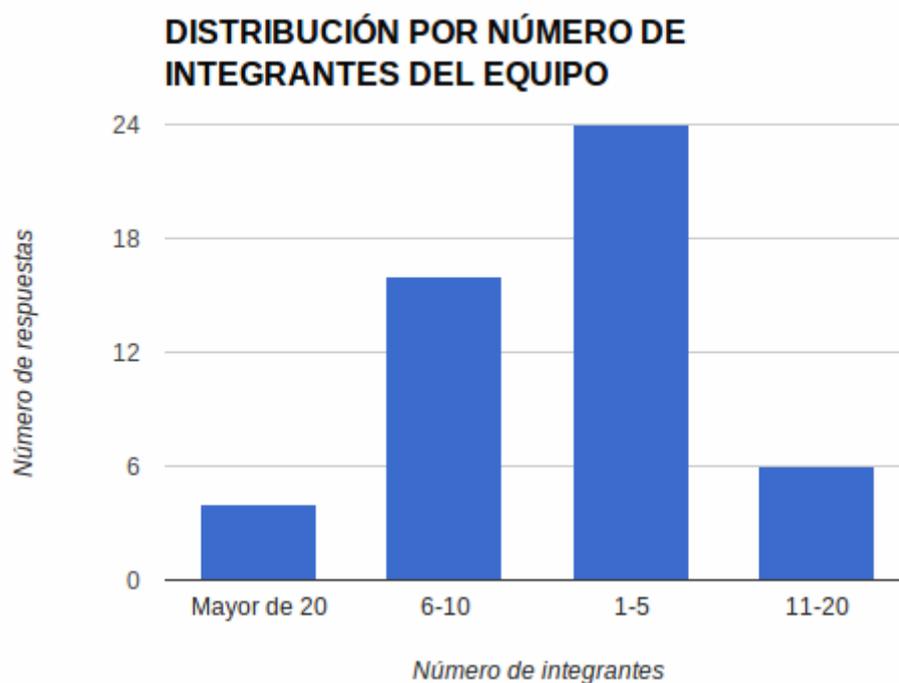


Gráfico 3 – Distribución de resultados por número de integrantes del equipo

En conclusión, podemos establecer que el perfil mayoritario de los participantes pertenece a equipos pequeños, entre 1 y 10 personas, que se dedican al desarrollo y mantenimiento de productos software.

7.2 Análisis de las prácticas ágiles

Para realizar los cálculos del nivel de aplicación se ha utilizado la misma fórmula que en el informe de resultados. A cada nivel de aplicación se le ha dado un valor de 0 a 100, se ha multiplicado éste por cada resultado de la práctica y finalmente se ha hecho la media sobre el total de registros obtenidos.

Como los cálculos son más complejos, se ha recurrido a Apps Script. Una de las funcionalidades de este editor de scripts es que, cuando está asociado a una hoja de cálculo, las funciones creadas con él son accesibles desde las celdas como una función común más. De este modo se ha creado una función de apoyo llamada AVG_PRACTICA que dado un rango de celdas transforma la cadena de caracteres en un valor numérico y realiza la suma.



Imagen 35 - Ejemplo de uso de la función AVG_PRACTICA para calcular el promedio de los resultados de la práctica 1.

En el siguiente gráfico se muestran las prácticas con mayor nivel de aplicación.

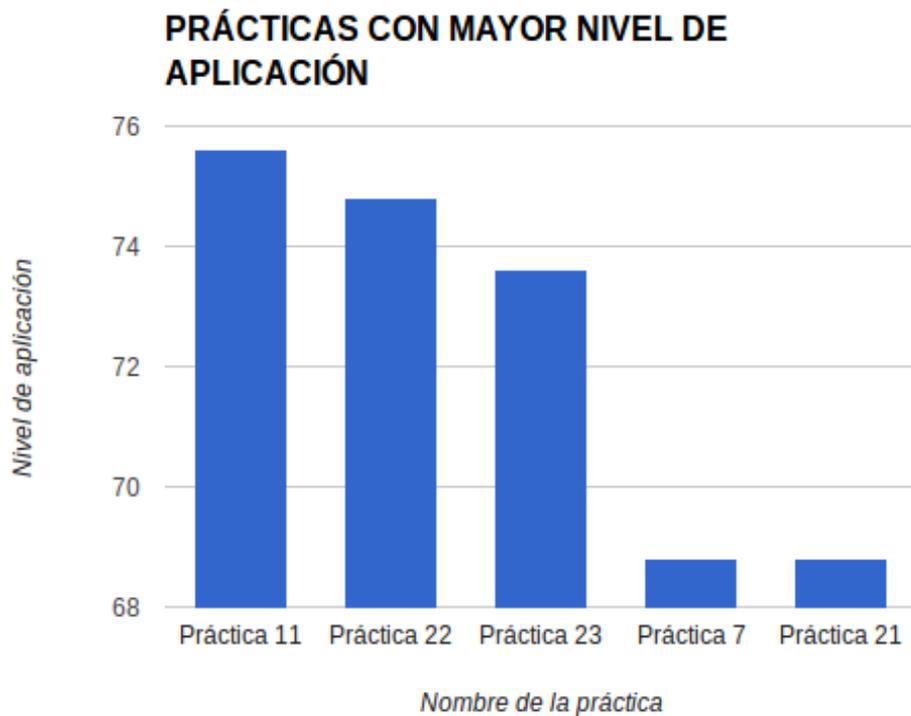


Gráfico 4 – Prácticas con mayor nivel de aplicación

Las tres primeras son:

- **Práctica 11:** Formar equipos pequeños y procurar mantener sus integrantes.
- **Práctica 22:** Co-localización de los miembros del equipo. Todo el equipo trabajando en el mismo espacio físico.
- **Práctica 23:** Contar con un espacio físico de trabajo que favorezca la interacción entre los miembros del equipo.

Las tres pertenecen a la metodología XP y las dos primeras a Scrum. Son las prácticas más conocidas de las metodologías ágiles y por tanto son las que tienden a aplicarse inicialmente en mayor medida. Las tres pertenecen al área del Equipo y son muy importantes para conseguir el objetivo de mejora “Mejorar la comunicación”.

Se diferencian claramente dos prácticas con respecto a las demás:

- **Práctica 7:** Evitar invertir esfuerzo en adelantar trabajo que no esté comprometido y/o no esté cercano a su entrega.
- **Práctica 21:** Jefe de carácter líder y facilitador en lugar de actitud de jefe autoritario y controlador.

Estas dos prácticas contribuyen a conseguir los objetivos “Gestión de cambios” y “Gestión de recursos humanos”.

En el siguiente gráfico se muestran las cinco prácticas con menor nivel de aplicación.

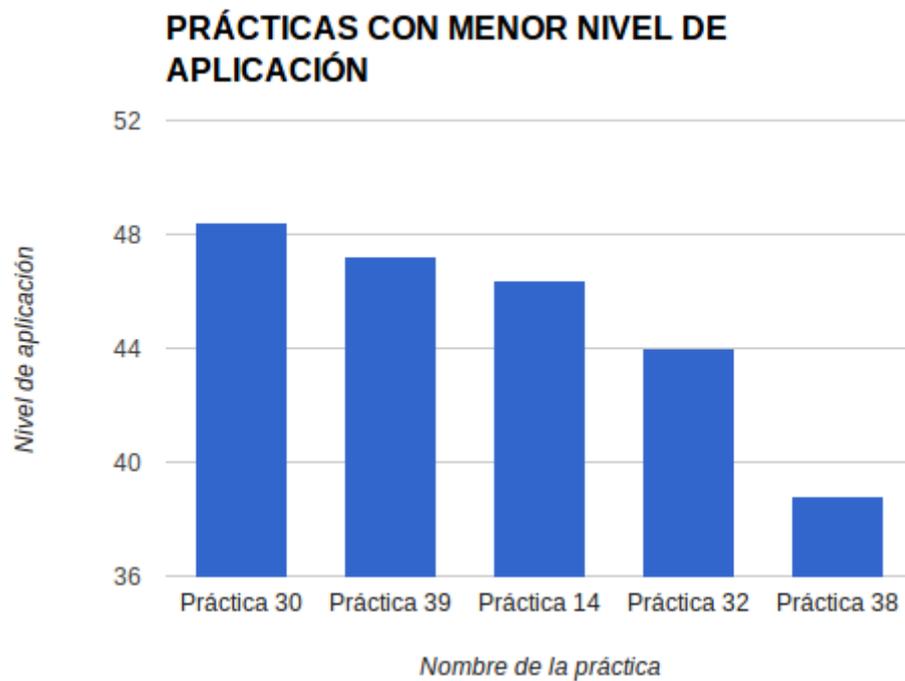


Gráfico 5 – Prácticas con menor nivel de aplicación

La práctica 30 (Existencia de un líder de mejora del proceso disponible para el equipo) es importante para conseguir una mejora continua y evitar el sobre proceso. Se puede observar que la mayoría de los equipos evaluados no cuentan con esta figura de apoyo.

La práctica menos aplicada de todo el catálogo (Práctica 38) se corresponde con la automatización de pruebas.

7.3 Análisis de los objetivos

En esta sección se va a comparar la prioridad y el grado de agilidad de cada uno de ellos. Hay que tener en cuenta que el nivel de prioridad va de menor a mayor, siendo el valor 1 de urgente cumplimiento y el valor 5 cumplido o nada prioritario. Por tanto, aquellos objetivos con menor promedio de puntuación serán los que mayor prioridad “real” tengan.

Para el cálculo del nivel de agilidad se ha utilizado una fórmula similar a la utilizada en el informe de resultados. En este caso, haciendo uso nuevamente de Apps Script, se ha calculado el promedio de las prácticas que contribuyen al objetivo y se ha multiplicado por el coeficiente que se ha explicado en el apartado de evaluación del nivel de agilidad por objetivos. El resultado se ha adaptado para ser representado en una escala de 1 a 5, para coincidir con la escala utilizada para medir la priorización de los objetivos y poder representar ambos resultados en el mismo gráfico, como una comparativa.

$$promedio = \sum \frac{\frac{\sum nivelaplicacion * coeficientecontribucion}{npracticasevaluadas}}{maximovalorobjetivo} * 5$$

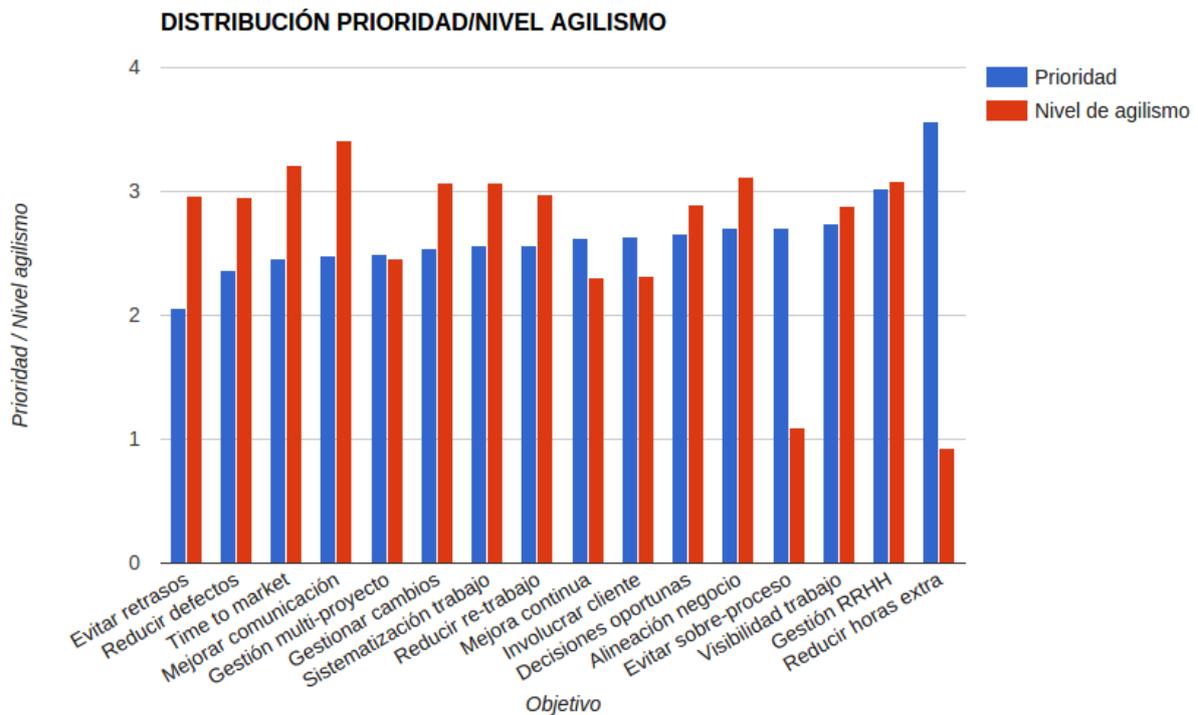


Gráfico 6 – Comparativa entre la prioridad de los objetivos y su nivel de agilismo.

El gráfico debe interpretarse teniendo en cuenta que la prioridad de un objetivo (línea azul) es inversamente proporcional al nivel de agilismo (línea roja) en términos de representación gráfica. Esto es que cuanto mayor sea el valor de la prioridad menor es la prioridad del objetivo y que cuanto mayor sea el nivel de agilismo más agilizado está el objetivo. En el gráfico se puede observar que los valores de ambas medidas son similares en la mayoría de los casos, lo que indica que se está aplicando esfuerzo en implantar prácticas que tal vez no sean realmente importantes. Hay dos objetivos en los que la diferencia entre ambos es significativa, Evitar sobre proceso y Reducir horas extra, que tienen unas prioridades bajas y consecuentemente están muy poco agilizados. A partir de este gráfico se deduce que los equipos evaluados no llegan a tener del todo claro los objetivos que quieren alcanzar (la mayoría están evaluados con prioridades medias) y que las prácticas que se están aplicando no están teniendo en cuenta los objetivos. Esto justifica la utilidad de una herramienta de evaluación para poder ayudar a los equipos a entender lo que necesitan mejorar y a enfocar sus esfuerzos.

8. CONCLUSIÓN Y TRABAJO FUTURO

La realización de este trabajo ha sido motivada por la dificultad con la que se encuentran los equipos para medir su nivel de agilidad y tomar consciencia de las prácticas que están aplicando y en qué nivel de intensidad. Aunque se puede encontrar mucha información sobre metodologías ágiles es difícil responder a cuestiones como ¿qué es exactamente ser ágil? ¿Cuál es el nivel de agilidad actual? ¿Qué aspectos son interesantes mejorar y cuáles no?

Se pueden encontrar algunos cuestionarios orientados a métodos ágiles concretos, pero ninguno de ellos tiene en cuenta el contexto de trabajo y los objetivos del equipo. Ambos aspectos son fundamentales para orientar los esfuerzos de mejora hacia prácticas que sean interesantes para el proyecto.

Partiendo de las prácticas y objetivos desarrollados por Agile Roadmap, en este TFM se ha desarrollado un modelo para la evaluación del nivel de agilidad de un proyecto o equipo, teniendo en cuenta un conjunto unificado de prácticas pertenecientes a las metodologías ágiles más populares. De esta forma, tanto los equipos que quieran comenzar a implantar prácticas ágiles, como aquellos que ya las han implantado, pueden reflexionar sobre los pasos que deben seguir para conseguir los objetivos más interesantes para el proyecto. Además, en el caso de equipos que ya tengan una experiencia en el uso de métodos ágiles, puede ser utilizada para realizar un seguimiento de la aplicación de las prácticas o incluso comprobar si existe alguna que podría resultar interesante aplicar y que no se había tenido en cuenta.

Pese a que no se ha podido desarrollar la herramienta con todas las características deseadas, debido a limitaciones en el conocimiento de la tecnología necesaria para ello (unido a las limitaciones de esfuerzo asociado a un TFM), se ha conseguido crear un cuestionario que abarca los aspectos principales más importantes planteados como objetivo. Además se ha conseguido un conjunto de respuestas de usuarios que han ido aportando ideas de mejora en cuanto a la funcionalidad y organización de la información.

Hemos realizado una difusión del cuestionario en foros ágiles, en el marco de cursos a empresas y cursos de máster. Después de dos meses de publicación, hemos recibido más de 50 respuestas al cuestionario. Como conclusión tras el estudio de los resultados obtenidos, podemos establecer que el perfil mayoritario de los participantes pertenece a equipos pequeños, entre 1 y 10 personas, que se dedican al desarrollo y mantenimiento de productos software.

Las prácticas ágiles que se aplican inicialmente con mayor intensidad son las relacionadas con la organización del equipo y que son las más conocidas de los métodos ágiles (equipos pequeños de trabajo y co-localización de los miembros del equipo). También hemos observado que una amplia mayoría no cuenta con una figura de asesor o líder que ayude en la mejora del proceso y tampoco realiza pruebas automatizadas para el análisis de la calidad del producto.

En cuanto a los objetivos destaca que el menos prioritario, y por tanto el menos agilizado sea la reducción de horas extra seguido de la reducción del re trabajo (algo que es muy importante para la satisfacción y compromiso del equipo).

Durante la realización de este trabajo he comprendido las dificultades a las que se enfrentan los equipos a la hora de implantar prácticas ágiles y que no es necesario, ni tampoco deseable, centrarse sólo en un método ágil. Un conjunto de prácticas heterogéneo, orientado por objetivos y que combine las ventajas de varias metodologías, es mucho más flexible y permite orientar mejor el esfuerzo de mejora que al final se traduce en aumento de rendimiento, mejora en la calidad del producto y mayor satisfacción para el cliente y el equipo de trabajo.

Como trabajo futuro continuaremos refinando el cuestionario y estudiando las respuestas recibidas. También esperamos integrar el cuestionario en el sitio Agile Radmap.

9. REFERENCIAS

- [1] Patricio Letelier, “Midiendo (intentando medir) el nivel de agilismo”, <http://agilismoatwork.blogspot.com.es/>, Julio de 2015.
- [2] Wikipedia, “Desarrollo ágil de software”, <http://bit.ly/1gDGhTF>
- [3] “Principios del manifiesto ágil”, <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>
- [4] Patricio Letelier, “¿Qué es ser ágil? ¿Por qué debería interesar ser ágil?”, <http://bit.ly/1rB7FPN>, Octubre de 2014.
- [5] Agile Roadmap, “Mapa de prácticas ágiles”, <http://bit.ly/1BNUXJ7>
- [6] Mario Pérez, “AGILE Roadmap: diagnóstico y evaluación de prácticas ágiles para ser implementadas en equipos de trabajo”, Tesina Fin de Máster Julio 2013.
- [7] Ben Linders, “How Agil Are You?” <http://bit.ly/1gLSeqt>, Junio de 2014.
- [8] Henrik Kniberg, “The Unofficial Scrum Checklist”, <http://bit.ly/1fe0cGx>, 2010.
- [9] Dean Leffingwell, “Scaled Agile Framework”, <http://bit.ly/17i5Jtc>, 2008-2014.
- [10] Dean Leffingwell, “SAFe ScrumXP Team Self-Assessment”, <http://bit.ly/1e0Dlyl>, 2008, 2014.
- [11] Christophe Achouiantz, “Depth of Kanban”, <http://bit.ly/1IYOM8c>, Marzo de 2013.
- [12] Ben Linders, “Agile Self Assessments” <http://bit.ly/1DsSqFg>, Julio de 2014.
- [13] Google Support, “Crear una encuesta a través de formularios Google”, <http://bit.ly/1DuTKmw>
- [14] Google Developers, “Apps Script”, <https://developers.google.com/apps-script/>
- [15] Google Developers, “GMail API”, <https://developers.google.com/gmail/api/>
- [16] Google Developers, “Documents App”, <http://bit.ly/1Mk65Bk>
- [17] Google Developers, “Charts Service”, <http://bit.ly/1P34HR8>
- [18] Instrucciones para rellenar el cuestionario de evaluación del nivel de agilismo, <http://bit.ly/1KkgHQ9>
- [19] Lista de funciones de hojas de cálculo de Google, <http://bit.ly/1TwiuBd>
- [20] Cuestionario de evaluación del nivel de agilismo, <http://www.agilismo.tuneupprocess.com>
- [21] InfoJobs, Ofertas de trabajo con requisito de conocimiento de metodologías ágiles, <http://www.infojobs.net/ofertas-trabajo/metodologias-agiles>
- [22] ADAPTING to Agile, <http://bit.ly/1O3I3uT> , Junio de 2010.