

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

TRABAJO FIN DE GRADO DESARROLLO DE UN MODELO DE MADUREZ AGILE

Ana Sánchez Molina

Directora: María José Martín Rodrigo

Madrid

2023

Contenido

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 Finalidad y Motivos.....	6
1.2 Objetivos	8
1.3 Estado de la Cuestión	8
1.3.1 <i>Guía Comparativa de Metodologías Ágiles</i>	9
1.3.2 <i>Modelo de Madurez Ágil para Empresas del Sector Bancario</i>	10
1.3.3 <i>Agility Health Radar</i>	11
1.3.4 <i>Limitaciones de los modelos existentes</i>	13
1.4 Metodología.....	14
1.5 Alineación con los ODS	16
1.6 Conclusión del capítulo.....	17
Capítulo 2. Marco Teórico	19
2.1 Origen y Evolución de las Metodologías Ágiles.....	20
2.1.1 <i>Principios del Manifiesto Agile</i>	21
2.2 Metodologías Tradicionales vs Metodologías Ágiles	24
2.3 Metodologías Ágiles en el Entorno Empresarial.....	27
2.3.1 <i>BBVA</i>	32
2.3.2 <i>ENDESA</i>	33
2.3.3 <i>SPOTIFY</i>	33
2.3.4 <i>IBERDROLA</i>	34
2.3.5 <i>CaixaBank</i>	35
2.4 Tipos de Metodologías Ágiles.....	36
2.4.1 <i>Scrum</i>	36
2.4.2 <i>Kanban</i>	41
2.4.3 <i>eXtreme Programming</i>	44
2.4.4 <i>Adaptive Project Framework</i>	47
2.4.5 <i>Crystal Clear</i>	49
2.5 Conclusión del capítulo.....	51
Capítulo 3. DESARROLLO DEL MODELO DE MADUREZ ÁGIL	53
3.1 Modelo de Madurez.....	54
3.2 Cálculo del Target Agile	56

3.3	Selección de la Metodología Ágil	60
3.4	Niveles de Madurez Ágil.....	62
3.5	Framework de KPIs del Modelo de Madurez Ágil	74
3.6	Conclusión del capítulo	81
Capítulo 4. APLICACIÓN DEL MODELO		83
4.1	Descripción del Caso.....	83
4.1.1	Metodología del caso práctico	84
4.1.2	Estructura de la empresa.....	85
4.1.3	Anonimato y ética.....	87
4.2	Target Agile de la Empresa	88
4.3	Selección de la Metodología	94
4.4	Conclusión del capítulo	97
Capítulo 5. CONCLUSIONES.....		99
5.1	Conclusiones	99
5.2	Trabajos Futuros.....	102
BIBLIOGRAFÍA		104
ANEXOS.....		108

Tabla de figuras

Figura 1. Cuatro vistas de la Guía Comparativa de Metodología Ágiles. Fuente: Lacovelli	10
Figura 2. Agility Health Radar. Fuente: Agility Health 2023	12
Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: Elaboración propia basada en los ODS de las Naciones Unidas.....	17
Figura 4. Chaos Resolution Agile vs Waterfall. Fuente: The Standish Group.....	26
Figura 5. Tendencia de los proyectos ágiles frente a proyectos tradicionales. Fuente: Cutter Consortium ..	28
Figura 6. Modelo ADAPT de Mike Cohn. Fuente: Addison-Wesley	31
Figura 7. Scrum Workflow. Fuente: Deloitte 2023.....	39
Figura 8. Empresas que utilizan metodología Scrum. Fuente: IngGenio Learning.....	40
Figura 9. Tablero Kanban. Fuente: Deloitte 2023.....	43
Figura 10. Extreme Programming. Fuente: Deloitte 2023	46
Figura 11. Adaptive Project Framework. Fuente: Deloitte 2023.....	48
Figura 12. Propiedades del marco Crystal Clear. Fuente: Deloitte 2023	50
Figura 13. Ciclo de funcionamiento del Modelo de Madurez. Fuente: Giovanni Cifuentes	55
Figura 14. Definición de variables ágiles del modelo. Fuente: Elaboración propia.....	58
Figura 15. Comparativa de Metodologías Ágiles. Fuente: Adaptación de Guía Comparativa de Metodologías Ágiles (Pérez M.J, 2012).....	61
Figura 16. Cuestionario para la selección de metodología ágil. Fuente: Adaptación de Guía Comparativa de Metodologías Ágiles (Pérez M.J, 2012).....	62
Figura 17. Preguntas de la dimensión “Gobierno Agile” y el principio ágil con el que se relaciona. Fuente: Elaboración propia.	65
Figura 18. Niveles de madurez de la dimensión “Gobierno Agile”. Fuente: Elaboración propia	66
Figura 19. Preguntas de la dimensión “Cliente” y el principio ágil con el que se relaciona. Fuente: Elaboración propia.....	68
Figura 20. Niveles de madurez de la dimensión “Cliente”. Fuente: Elaboración propia.....	68
Figura 21. Preguntas de la dimensión “Entrega Continua” y el principio ágil con el que se relaciona. Fuente: Elaboración propia.	70
Figura 22. Niveles de madurez de la dimensión “Entrega Continua”. Fuente: Elaboración propia.	71
Figura 23. Preguntas de la dimensión “Sostenibilidad y Escalabilidad” y el principio ágil con el que se relaciona. Fuente: Elaboración propia.....	73
Figura 24. Niveles de madurez de la dimensión “Sostenibilidad y Escalabilidad”. Fuente: Elaboración propia.	73
Figura 25. Definición de KPIs. Fuente: Adaptación del Agility Health Radar	77
Figura 26. Fórmulas para calcular los KPIs. Fuente: Elaboración propia	78

Figura 27. Periodicidad y fuente de obtención de los KPIs. Fuente: Elaboración propia.....	78
Figura 28. Cuestionario para los KPIs cualitativos. Fuente: Elaboración propia	80
Figura 29. Organigrama de la empresa del caso práctico. Fuente: Elaboración propia.....	86
Figura 30. Formulario para definir el “Target Agile”. Fuente: Elaboración propia.	88
Figura 31. Respuestas por equipo del formulario del “Target Agile”. Fuente: Elaboración propia.	88
Figura 32. Cálculo del “Máximo Target Agile” de la empresa. Fuente: Elaboración propia.	89
Figura 33. Estudio de las variables por departamento. Fuente: Elaboración propia.....	90
Figura 34. Gráfico de araña: Variables por departamento. Fuente: Elaboración propia.	90
Figura 35. Respuestas del formulario de selección de metodología ágil. Fuente: Elaboración propia.....	94
Figura 36. Resultados de tipo de metodología ágil por equipo. Fuente: Elaboración propia.	95

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

El capítulo de introducción constituye el punto de partida de este trabajo, proporcionando una visión general de los elementos clave que se abordarán a lo largo del proyecto. En primer lugar, se presentarán la finalidad y los motivos que han impulsado el desarrollo de este proyecto. En esta sección se resaltarán la importancia de adoptar prácticas ágiles para mejorar la eficiencia, capacidad de respuesta y adaptabilidad de las organizaciones en un entorno empresarial cada vez más dinámico y competitivo. Asimismo, se presentarán los objetivos principales y secundarios propuestos para este proyecto.

A continuación, se abordará el estado de la cuestión, donde se realizará un análisis exhaustivo de los modelos de madurez ágiles existentes en la actualidad. En concreto, se analizarán el enfoque y aplicabilidad de tres modelos específicos: el "*Guía Comparativa de Metodologías Ágiles*", el "*Modelo de madurez ágil para empresas del sector bancario*" y el "*Agility Health Radar*". Este análisis permitirá establecer una base sólida para el desarrollo de un modelo de madurez ágil adaptado a las necesidades de las empresas en la actualidad.

Finalmente, se explicará en detalle la metodología que se llevará en el proyecto y se resaltarán la alineación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En conjunto, este capítulo proporcionará una visión general de los elementos fundamentales que se desarrollarán a lo largo del trabajo, sentando las bases para comprender el contexto, los objetivos y el enfoque metodológico.

1.1 FINALIDAD Y MOTIVOS

La finalidad de este trabajo es conseguir establecer un plan de acción estandarizado para implementar prácticas Agile en distintas compañías, adaptándolo a las necesidades de los equipos que conforman cada departamento. A través de este proyecto se busca mejorar la eficiencia, la capacidad de respuesta y adaptabilidad de las organizaciones mediante la adopción de metodologías ágiles.

En este proyecto, se realizará un plan estandarizado que se podrá aplicar a cualquier tipo de organización, sin embargo, se focalizará el caso práctico al sector energético para ejemplificar su funcionamiento. Se ha seleccionado este sector para la aplicación del modelo debido a los cambios a los que está siendo sometido con la transformación energética y la digitalización. En los últimos años se ha comprobado cómo los usuarios de este sector demandan nuevos servicios no planteados hasta la fecha. Las empresas energéticas necesitan adaptarse a un nuevo modelo más rápido y flexible que se adecúe a las nuevas necesidades. (Endesa, 2023). Este nuevo contexto de transición energética abarca todos los aspectos desde la descarbonización del mix de generación eléctrica, hasta la digitalización de los procesos de producción, distribución y consumo de energía. La digitalización en el sector de la energía permite un mantenimiento predictivo y aprendizaje automático a través de inteligencia artificial y el IoT. Además, los clientes toman un nuevo rol y se transforman de usuarios pasivos a protagonistas activos y exigentes del sistema eléctrico. Por ejemplo, uno de los beneficios tangibles que la digitalización brinda a los clientes es la gestión a distancia de sus sistemas de seguridad, electrodomésticos y regulación de temperatura (Enel, 2023). Las metodologías de trabajo también deben adecuarse para permitir una mayor agilidad de adaptación a los cambios y por ello se ha decidido aplicar el modelo de madurez ágil a este sector.

En este contexto, este proyecto busca realizar una investigación exhaustiva sobre las metodologías ágiles para proporcionar una base teórica sólida que ayude a comprender el campo Agile en profundidad. A través de esta investigación, se identificarán las principales diferencias entre las metodologías tradicionales y ágiles para así poder ofrecer recomendaciones apropiadas a la hora de seleccionar una metodología de trabajo en un equipo. Además, se propone diseñar un modelo de evaluación de madurez Agile que permita medir el máximo potencial Agile de cada equipo dentro de una organización en función de una serie de criterios y variables. Con este modelo de madurez, las empresas podrán evaluar el progreso y rendimiento de los equipos en su transición hacia prácticas Agile y así conseguirán abrazar la transformación digital y aprovechar las oportunidades que ofrece.

1.2 OBJETIVOS

El propósito de este proyecto es establecer un plan de acción estandarizado para implementar prácticas Agile y monitorear su progreso en compañías de diferentes sectores, adaptándolo a las necesidades de cada equipo en los diferentes departamentos.

Los objetivos secundarios propuestos son:

1. Realizar una investigación exhaustiva sobre las metodologías ágiles y su adopción en el entorno empresarial. Esto permitirá comprender en profundidad el campo Agile y así poder realizar las recomendaciones apropiadas a la hora de escoger una metodología de trabajo en un equipo.
2. Diseñar un modelo de evaluación de madurez Agile que permita medir el Target Agile máximo que cada equipo puede alcanzar dentro de una organización.
3. Definir un conjunto de indicadores clave de desempeño (KPIs) para facilitar la toma de decisiones a la hora de determinar el ascenso de nivel de madurez ágil de cada equipo y para poder monitorear su evolución.
4. Aplicar el modelo desarrollado en una empresa del sector energético para poder evaluar la efectividad del modelo y poder ponerlo en práctica.

1.3 ESTADO DE LA CUESTIÓN

En este apartado se va a realizar un análisis de los modelos de madurez ágil que existen actualmente. El objetivo principal es tener una visión clara y completa sobre los enfoques utilizados para evaluar la madurez y rendimiento de los equipos ágiles. Concretamente, se van a analizar tres modelos: el "*Guía Comparativa de Metodologías Ágiles*", el "*Modelo de madurez ágil para empresas del sector bancario*" y el "*Agility Health Radar*". Se han seleccionado estos tres modelos debido a que tienen gran relevancia y aplicación en el contexto de este proyecto de prácticas ágiles. Gracias al análisis de cada modelo, se podrá comprender los fundamentos teóricos, los criterios de evaluación utilizados y su aplicabilidad en el contexto de equipos y empresas ágiles. Esta revisión permitirá establecer

una base sólida para el desarrollo de un modelo de madurez ágil adaptado a las necesidades de las empresas.

1.3.1 GUÍA COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS ÁGILES

María José Pérez Pérez realizó una Guía Comparativa de Metodologías Ágiles para que un equipo pueda ser capaz de seleccionar la mejor metodología ágil que se adapta a su contexto de trabajo. M.J. Pérez explica en su Guía cuatro de las metodologías más utilizadas en el marco empresarial: Scrum, XP, Kanban y Scrumban. En su proyecto, comienza definiendo las características de cada metodología, sus restricciones y sus beneficios desde el punto de vista del cliente, el equipo y las herramientas.

Una vez asentada la base teórica de estas metodologías, comienza con el método comparativo. En primer lugar, presenta un primer formulario para que el equipo pueda definir si su contexto se trata de una orientación ágil o tradicional. Para ello, asigna una importancia, del 0 (baja importancia) al 3 (alta importancia), a una serie de valores de característica ágil (interacciones con el equipo, colaboración con el cliente, respuesta al cambio, etc.) y otros de característica tradicional (conseguir una buena documentación, seguimiento del plan, negociación contractual, etc.). Gracias a la evaluación de este formulario, el equipo podrá definir si sus necesidades se adaptan mejor a una metodología ágil o tradicional.

A continuación, si el equipo se ha establecido con necesidad de orientación ágil, Pérez define un segundo formulario para poder seleccionar la metodología ágil que mejor se adapta a su caso. En este caso, se evalúa la forma de trabajo de la empresa en función de cuatro puntos de vista: Uso, capacidad de agilidad, aplicación, procesos y productos. Cada uno de ellos abarcan una serie de atributos que serán evaluados por la empresa. En el caso del “Uso”, se refleja el por qué utilizar metodologías ágiles: para adaptarse a entorno turbulentos, satisfacer al cliente final, respetar las fechas de entrega, etc. El punto de vista de la “Capacidad de Agilidad” representa cuál es la parte ágil de la metodología: los indicadores de cambio, la colaboración, la modificación de requisitos, etc. Por otro lado, la “Aplicabilidad” muestra el impacto de los aspectos ambientales en el método: interacción

entre los miembros del equipo, interacción con el cliente, complejidad del proyecto, etc. Finalmente, el último atributo, “Procesos y Productos”, representa cómo se caracteriza la metodología: gestión de proyectos, descripción de procesos, normas y orientaciones, etc.

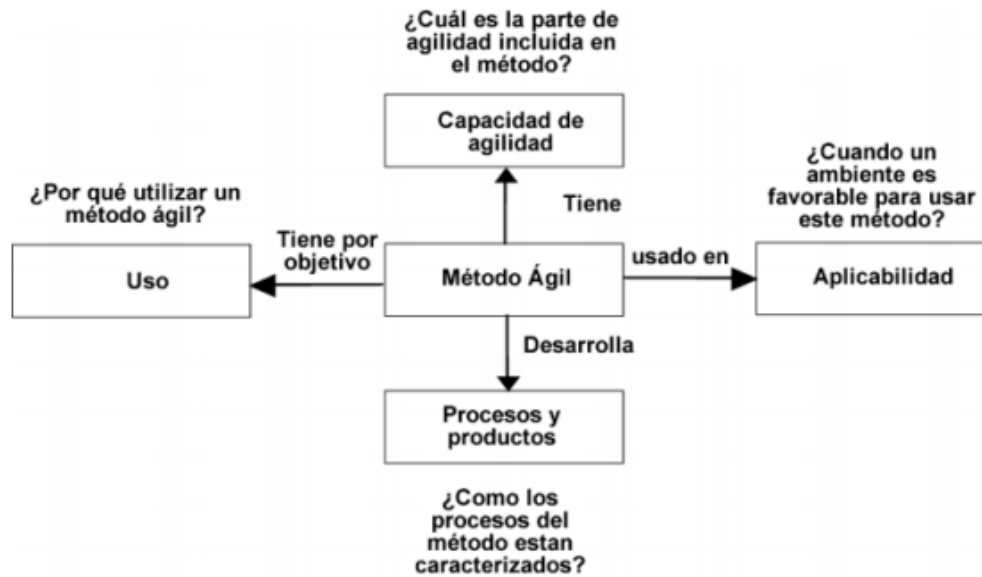


Figura 1. Cuatro vistas de la Guía Comparativa de Metodología Ágiles. Fuente: Lacovelli

Una vez definidos todos los atributos se clasifican en función de si son característicos o no de las metodologías XP, Scrum, Kanban y Scrumban. Si la empresa considera necesario en su forma de trabajo alguno de estos atributos, lo indicará como Verdadero o Falso y se contrastarán estas soluciones con cada metodología. La metodología que contengan más atributos de los seleccionados por el equipo será la más recomendada.

1.3.2 MODELO DE MADUREZ ÁGIL PARA EMPRESAS DEL SECTOR BANCARIO

Fermant D. Valencia, Juan P. Vega y Alfredo Barrientos desarrollaron un modelo de madurez ágil que permitía la medición general de equipos ágiles de empresas del sector bancario. Este modelo se basa principalmente en 5 niveles de madurez y 6 dimensiones, las cuales se rigen por las funciones que deben cumplir los equipos para posicionarse en cualquiera de los niveles. Este modelo de madurez ágil no solo permite conocer el presente

ágil de los equipos de la empresa, sino que también permite obtener oportunidades de mejora continua con el tiempo.

Las 6 dimensiones que componen cada uno de los niveles son: Adaptabilidad al cambio y Aplicación de la agilidad, Clientes y grupos de interés, Cultura ágil, Infraestructura, Mejora de procesos y tecnología y Pruebas. Existen 5 niveles en los que se puede encontrar cada equipo en función de cada dimensión: Inicial, Explorado, Definido, Mejorado y Sostenible. Este modelo de madurez describe las características que tiene cada dimensión en cada nivel para que los equipos se puedan posicionar en función de su desempeño actual. Para evaluar este modelo y extraer los datos del estado actual de la empresa en términos de agilidad, se realizó un formulario con un total de 32 preguntas, clasificadas según la dimensión correspondiente, que respondieron los miembros del equipo.

Para calcular los resultados de la evaluación, se asignó el peso de cada dimensión (valor numérico del 1-5) en función de la importancia que tenían en otros modelos ágiles de madurez. Por otro lado, las respuestas a cada pregunta se puntuaron de la misma forma, con un valor numérico del 1-5. Este estudio ejemplificó su modelo con una Empresa “A” del sector bancario y analizaron las dimensiones de dos áreas principales, Ingeniería y Finanzas. Una vez obtenidas las respuestas en este casi práctico, se validó el modelo por un experto, a través del método Likert, teniendo en cuenta los siguientes criterios: Constancia, Relevancia, Precisión, Alcance, Comprensión y Determinación. El experto determinó que el modelo muestra un buen grado de aceptación y tiene una puntuación media de 4,3 sobre 5.

1.3.3 AGILITY HEALTH RADAR

La compañía *Agility Health* reunió a un grupo de expertos en el campo de Agile para desarrollar una metodología efectiva de prácticas ágiles y mejorar así del rendimiento de los equipos. Su objetivo principal es ofrecer una herramienta práctica para medir y mejorar la salud y desempeño de los equipos ágiles. Principalmente se basa en la recopilación de datos y la evaluación de distintos aspectos clave del equipo para ofrecer una visión integral de su estado actual y de sus posibles áreas de mejora.

La herramienta creada por este grupo de profesionales se denomina “*Agile Health Radar*” e implica cinco fases. La primera fase consiste en la participación del equipo en una evaluación multidimensional en la que se tratan diferentes dimensiones (calidad de trabajo, colaboración, comunicación, efectividad del liderazgo, compromiso, etc.) y se evalúan los indicadores correspondientes a cada dimensión. En la segunda fase, los miembros del equipo completan una evaluación, incluyendo calificaciones y comentarios, sobre las dimensiones del radar para discutir los resultados y concluir con el estado actual del equipo. En la tercera fase, los resultados se muestran de forma visual en un gráfico indicando la puntuación del equipo en cada dimensión para mostrar de forma clara sus fortalezas y debilidades. En la cuarta fase se identifican las acciones de mejora en función de los resultados del radar y las discusiones del equipo. Finalmente, en la quinta fase, el *Agile Health Radar* se puede utilizar de forma periódica para realizar evaluaciones posteriores y así llevar un seguimiento del equipo y poder favorecer la mejora continua.

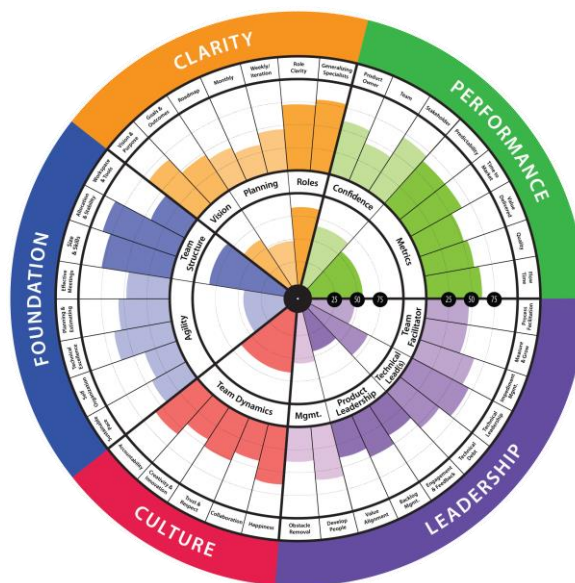


Figura 2. *Agility Health Radar*. **Fuente:** *Agility Health 2023*

Como se puede observar en la figura superior, el radar mide 5 dimensiones principales: Claridad, Desempeño, Liderazgo, Cultura y Fundamentos. Las personas responsables de completar los indicadores del radar son: el Responsable de Producto, Scrum Master, Líderes

Técnicos y los Miembros del Equipo. Además, es recomendable reevaluar los indicadores una vez cada cuatro meses o al finalizar una entrega (Agility Health, 2023).

1.3.4 LIMITACIONES DE LOS MODELOS EXISTENTES

Este subapartado examina las limitaciones y deficiencias de los modelos existentes para resaltar la necesidad encontrada y presentar la contribución de este proyecto.

En primer lugar, se ha analizado la “Guía Comparativa de Metodologías Ágiles” de M.J Pérez para estudiar cómo poder seleccionar una metodología ágil a través de formularios. Esta Guía servirá como referencia para poder recomendar a través del modelo de madurez ágil si un equipo debe trabajar de forma tradicional o ágil y con qué metodología. La limitación de esta guía es que únicamente recomienda un tipo de metodología y no permite al equipo ver cual es su situación actual en términos de agilidad. Además, no ofrece ninguna herramienta cuantitativa para medir la efectividad de la metodología implantada. Por lo tanto, el equipo no podrá identificar acciones de mejora utilizando únicamente esta guía y no sabrá de forma objetiva si la elección de la metodología es la adecuada.

Por otro lado, se ha estudiado el “Modelo de Madurez aplicado a empresas del sector bancario”. Este modelo define 5 niveles de madurez y permite medir la agilidad en función de 6 criterios: Adaptabilidad al cambio y Aplicación de la agilidad, Clientes y grupos de interés, Cultura ágil, Infraestructura, Mejora de procesos y tecnología y Pruebas. Este modelo proporciona un conjunto de preguntas específicas para cada nivel y dimensión, que servirán como punto de referencia para definir las preguntas correspondientes del modelo de madurez ágil que se propone en el presente proyecto. No obstante, la principal limitación de este modelo radica en que se centra en explicar la situación de madurez actual del equipo, sin ofrecer una visión de la máxima aspiración en términos de agilidad que podría alcanzar dicho equipo. Además, carece de un enfoque para guiar a los equipos a la hora de escoger la metodología ágil que mejor se adapta a sus necesidades y no presenta KPIs cuantitativos que los equipos puedan utilizar para medir objetivamente su desempeño.

Finalmente, el “*Agility Health Radar*” es una herramienta muy útil que ofrece distintos puntos de vista para analizar la salud y el desempeño de los equipos. Dentro del marco de este proyecto, se utilizará esta herramienta como punto de partida para poder definir una serie de KPIs que estén sujetos a las dimensiones que ofrece esta herramienta: Claridad, Desempeño, Liderazgo, Cultura y Fundamentos. Una vez definidos los KPIs específicos que permitan medir la salud del equipo en términos de agilidad, se abordará como medirlos, de qué fuentes obtener los datos y la periodicidad de su medición. Esta herramienta trata como medir ciertos aspectos de un equipo, sin embargo, su principal limitación es que no aborda directamente la medición de su madurez ágil. Por esta razón, se integrará esta herramienta en el modelo propuesto como un apéndice complementario.

Una vez analizada la situación actual, se concluye que cada modelo tiene ciertas limitaciones ya que no permiten guiar a los equipos en su completa trayectoria de implantación de metodologías ágiles. Por ello, se propone un modelo que facilite la selección de metodología, defina un objetivo ágil, evalúe la situación actual en términos de madurez ágil y ofrezca una serie de indicadores que permitan medir de forma cuantitativa la efectividad de la metodología. Además, se aplicará el modelo desarrollado a una empresa del sector energético para demostrar su funcionamiento y eficacia.

1.4 METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este proyecto y poder estudiar en profundidad la temática de las metodologías ágiles, se llevarán a cabo distintas fases. En primer lugar, se hará una investigación exhaustiva para comprender el campo Agile y se estudiará como se incorporó el uso de estas metodologías en el entorno empresarial. Además, se llevará a cabo una investigación comparativa entre las metodologías ágiles y las tradicionales, con el fin de identificar las diferencias clave y poder realizar recomendaciones fundamentadas al seleccionar una metodología de trabajo. Por último, se realizará un análisis detallado de las principales metodologías ágiles disponibles para su implementación en equipos de trabajo.

En la segunda fase del proyecto se desarrollará un modelo de madurez ágil con aplicación para cualquier tipo de empresa. Para llevar a cabo este modelo se desarrollará una metodología para calcular el máximo Target Agile que puede llegar a alcanzar cada equipo dentro de una empresa. Una vez que se haya calculado este objetivo, se realizará una recomendación sobre la metodología de trabajo más adecuada, ya sea ágil o tradicional, según las necesidades específicas de cada equipo. A continuación, se definirá una serie de niveles de madurez ágil para que el equipo se pueda posicionar en su estado actual de agilidad y pueda analizar acciones de mejora que debe implantar para alcanzar su Target Agile máximo, definido previamente. Finalmente, se establecerá un conjunto de indicadores clave de rendimiento (KPIs) dentro del modelo de madurez ágil. Estos KPIs permitirán facilitar la toma de decisiones de forma objetiva para determinar el ascenso de nivel de madurez ágil de cada equipo. Sin embargo, el desafío principal que conlleva la implementación de estos KPIs es su dificultad a la hora de medirlos. En ocasiones, disponer de datos fiables de forma continua tiene un coste elevado y conlleva disponer de herramientas como Jira o Planner que faciliten la automatización de estos KPIs. El no disponer de herramientas específicas exige el registro manual de toda la actividad del equipo para que el resultado del KPI tenga validez, por lo tanto, el esfuerzo de su obtención podría resultar mayor a su beneficio.

En la última fase del proyecto, se pondrá en práctica el modelo desarrollado para demostrar su aplicación y efectividad en situaciones reales. Actualmente, la globalización y la rápida evolución tecnológica ha traído consigo una velocidad de cambio que no es asumible para muchas empresas. La transformación digital ofrece numerosos beneficios en sectores como el bancario, industrial, energético, etc., pero para que su implantación sea exitosa, es necesario conseguir agilidad en los equipos con gestión diaria y seguimiento de tareas y objetivos (Kaizen Lab, 2022). Por ello, se ha seleccionado una empresa del sector de la energía que está sufriendo esta transformación digital para poder impulsarla a través de la implementación de estas metodologías. Para lograr este objetivo, se realizará una encuesta que deberá ser completada por los responsables de cada departamento, para así poder definir el Target Agile adecuado para su equipo. Finalmente, a partir de los datos recopilados, se

ofrecerá una recomendación sobre la metodología de trabajo más apropiada para su equipo y se definirá su nivel de madurez ágil.

1.5 ALINEACIÓN CON LOS ODS

Este proyecto de implementación de prácticas Agile en compañías está plenamente alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas en septiembre de 2015 en la sede de la ONU en Nueva York (Gamez, 2022). A continuación, se presentan los objetivos que más se alinean con el proyecto en cuestión:

- **ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico.** La implementación de prácticas Agile en organizaciones tiene un impacto positivo en el entorno laboral y en el crecimiento económico sostenible. Al adoptar metodologías ágiles, las empresas pueden fomentar una cultura de trabajo colaborativa, empoderar a los empleados y promover la autonomía y la toma de decisiones descentralizada. Esto consigue generar empleo decente, oportunidades de desarrollo profesional y contribuye al crecimiento económico sostenible.
- **ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura:** La adopción de prácticas Agile en las organizaciones fomenta la innovación y mejora la eficiencia operativa. Gracias a este tipo de metodologías, las empresas agilizan sus procesos internos, promueven la colaboración entre departamentos y facilitan la toma de decisiones de una forma más rápida y eficaz. Esto contribuye al desarrollo de una industria más innovadora, resiliente y eficiente.
- **ODS 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas.** La implementación de metodologías ágiles fomenta la comunicación abierta, la visualización del trabajo, la adaptación continua y la participación y responsabilidad compartida. Por lo tanto, esto contribuye a fortalecer la transparencia y responsabilidad de las instituciones, promoviendo la justicia y la igualdad de oportunidades.
- **ODS 17: Alianzas para lograr objetivos.** Este proyecto promueve la implementación de prácticas ágiles, por lo tanto, implica la promoción de alianzas y colaboración

entre diferentes actores dentro y fuera de la organización. Este tipo de metodologías fomentan la colaboración entre equipos multidisciplinares, involucran al cliente en el desarrollo de productos y servicios, y establecen asociaciones estratégicas con proveedores. Por lo tanto, esto fortalece las alianzas para alcanzar objetivos comunes, mejoran la eficiencia operativa y ofrecen soluciones más innovadoras que tiene la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.



Figura 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: Elaboración propia basada en los ODS de las Naciones Unidas.

1.6 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo de introducción, se ha expuesto la finalidad y los objetivos principales del proyecto en cuestión. El propósito principal de este proyecto es establecer un plan de acción estandarizado de implementación de metodologías ágiles, adaptándolas a las necesidades de los equipos de cada departamento dentro de una organización. Los objetivos propuestos incluyen la realización de un modelo de madurez Agile y la definición de indicadores clave de desempeño para monitorear el progreso de los equipos.

En relación con el estado de la cuestión, se han analizado distintos modelos de madurez ágil para observar cual es el punto de partida del proyecto y definir posibles ámbitos de mejora. La "Guía Comparativa de Metodologías Ágiles" proporciona recomendaciones de metodología, pero carece de una evaluación de la situación actual de un equipo en términos de agilidad y de herramientas cuantitativas para medir la efectividad de la metodología. Por

otro lado, el "Modelo de Madurez aplicado a empresas del sector bancario" describe la madurez actual, pero no establece un objetivo máximo en términos de agilidad ni ofrece orientación en la selección de metodologías ágiles. Finalmente, el "Agility Health Radar" ofrece una visión multifacética de la salud de los equipos, lo que se utilizará como base para definir KPIs específicos para evaluar la salud de un equipo en términos de agilidad. Sin embargo, la limitación de esta herramienta es que no aborda directamente la medición de la madurez ágil.

En respuesta a estas limitaciones, se propone un modelo integral que aborde la selección de metodología, establezca un objetivo claro en términos de agilidad, evalúe la situación actual en cuanto a madurez ágil y proporcione KPIs cuantitativos para medir de manera objetiva la efectividad de la metodología. Este enfoque permitirá a los equipos una guía completa en su viaje hacia la adopción y mejora de las metodologías ágiles. Además, se llevará a cabo la implementación de este modelo en una empresa del sector energético, lo que demostrará su funcionalidad y eficacia en un entorno práctico. Estos hallazgos proporcionarán una base sólida para futuras investigaciones y mejoras en la adopción de metodologías ágiles en diferentes contextos empresariales.

Finalmente, se ha destacado la alineación de este proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Específicamente, se ha mencionado la contribución del proyecto a los ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico), 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), 16 (Paz, Justicia e Instituciones Sólidas) y 17 (Alianzas para lograr objetivos), resaltando cómo la implementación de prácticas ágiles promueve la mejora laboral, la innovación, la transparencia y la colaboración.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se explorará el marco teórico referente a las metodologías ágiles y su influencia en el entorno empresarial. En primer lugar, se comenzará explicando el recorrido histórico de las metodologías ágiles, donde se expondrá el origen, su evolución y se analizarán los principios fundamentales del Manifiesto Agile.

A continuación, se realizará una comparación entre las metodologías ágiles y las tradicionales. Esta comparativa permitirá analizar sus diferencias en términos de enfoque, flexibilidad y entrega de valor. De esta forma, se podrá comprender como las metodologías ágiles han desafiado a las tradicionales y han demostrado su eficacia en un entorno empresarial dinámico y cambiante.

Posteriormente, se examinarán casos de empresas líderes en diferentes sectores, como BBVA, Iberdrola, Endesa, CaixaBank y Spotify, que han adoptado con éxito las metodologías ágiles en su núcleo empresarial. Se analizarán las estrategias que han adoptado estas empresas para fomentar la implementación de Agile y así obtener una ventaja competitiva en sus procesos y equipos de trabajo.

Finalmente, se presentarán las metodologías ágiles más relevantes en la actualidad, y se profundizará en cada una de ellas. Se explorarán en detalle el marco de trabajo Scrum, el sistema Kanban, la programación extrema (Extreme Programming), el Adaptive Project Framework y Crystal Clear.

2.1 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES

En 1968 surge el término “La crisis del software” en la primera conferencia organizada por la OTAN sobre el desarrollo del software (Domínguez, 2016). Esta crisis expresaba las dificultades del desarrollo del software frente al rápido crecimiento de la demanda, la complejidad de los problemas y la inexistencia de técnicas establecidas para el desarrollo de sistemas. A finales de los años 60 se comienza a percibir el Software como producto, sin embargo, empezaron a aparecer problemas debido a que los productos excedían la estimación de costes, había retrasos en las entregas, las prestaciones no eran solicitadas, el mantenimiento era muy complicado y las modificaciones involucraban costes excesivos. Principalmente se desarrollaba software de mala calidad porque el enfoque del proceso era incorrecto, se les dedicaba mucho más tiempo a las fases de correcciones y mantenimiento frente a las de análisis y pruebas. Además, los factores tecnológicos como la falta de herramientas y tecnologías adecuadas, la carencia de estándares y la incompatibilidad entre los sistemas, fueron motivos que contribuyeron a esta crisis.

Para dar respuesta a estos problemas, surge uno de los primeros hitos a favor de la agilidad en los procesos a principios de la década de los 90. En esta crisis de desarrollo de software, los expertos estimaban que el tiempo entre una necesidad comercial validada y una aplicación real en la producción era de unos tres años. Las empresas requerían una movilidad más ágil por lo que muchos proyectos acabaron siendo cancelados a medio camino y muchos otros no consiguieron satisfacer los requerimientos y necesidades del cliente (Amaro y Valverde, 2007).

James Martin (1991) dio a conocer en la comunidad de Ingeniería de Software un enfoque revolucionario para la época, llamado “*Rapid Application Development*”, en el que aseguraba la obtención del software en un tiempo reducido, a un coste menor y con la calidad requerida. El enfoque RAD consistía en un entorno de desarrollo productivo con grupos pequeños de programadores que utilizaban herramientas que generaban código de forma automática a través de inputs de alto nivel. RAD se caracteriza por su enfoque iterativo e incremental y hace hincapié en la entrega rápida de funcionalidades y la participación activa

de los usuarios finales. A diferencia de los enfoques tradicionales de desarrollo de software, RAD se centra en acelerar el proceso de desarrollo y reducir el tiempo entre el inicio del proyecto y la entrega del software funcional. Para poder lograr este objetivo, esta metodología utiliza ciclos de desarrollo más cortos, fomenta la colaboración entre los usuarios y desarrolladores y se caracteriza por el prototipado rápido en etapas tempranas del proceso para validar requisitos y funcionalidades.

Otro de los hitos que marcan el inicio de las metodologías Agile es la creación de la metodología XP, “*eXtreme Programming*”, de Kent Beck (2000). La compañía de automóviles de lujo Chrysler involucró a Kent Beck en su proyecto de desarrollo del software de compensación de empleados de la compañía. El programador decidió incorporar los principios de esta nueva metodología, XP, como la colaboración estrecha entre los desarrolladores y los usuarios, las pruebas constantes, la programación en parejas y la entrega incremental de funcionalidades. Estos enfoques permitieron a Kent Beck y a su equipo desarrollar el software de manera iterativa, adaptarse de forma rápida a los cambios y entregar un producto de alta calidad. Gracias al éxito de Kent Beck en su proyecto “*Chrysler Comprehensive Compensation*” (C3) en 1997 utilizando esta metodología, inició el movimiento de las metodologías ágiles.

Sin embargo, no fue hasta febrero del 2001 cuando nace oficialmente el término "ágil" en la reunión celebrada en Utah-EE. UU. En esta reunión participaron 17 expertos en la industria del software y se creó “*The Agile Alliance*”, una organización sin ánimo de lucro para promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software. Para poder consensuar los valores y principios que permitirían a los equipos desarrollar software rápidamente y responder a los cambios que pudiesen surgir a lo largo de los proyectos, se crea el Manifiesto Ágil para resumir esta filosofía.

2.1.1 PRINCIPIOS DEL MANIFIESTO AGILE

Del 11 al 13 de febrero de 2001, diecisiete personas se reunieron en el resort de esquí The Lodge en las montañas Wasatch de Utah, con el objetivo de encontrar un terreno común y alternativas a los procesos de desarrollo de software basados en documentación. De esta

reunión emergió el "Manifiesto para el Desarrollo Ágil de Software" (Agile Alliance, 2001), firmado por todos los participantes, que representaban a varias metodologías de desarrollo ágil. La Agile Alliance fue nombrada como un grupo de pensadores independientes sobre el desarrollo de software que compartían valores y modelos organizacionales basados en la colaboración, el respeto mutuo y la construcción de comunidades. Los desarrolladores ágiles buscan entornos de trabajo que actúen como si las personas fueran el activo más importante y no solo hablen de ello. El éxito del movimiento ágil se debe a la eliminación de las políticas y prácticas inútiles del mundo corporativo y al abrazo de la agilidad, la documentación, la planificación y la creación de comunidades en un entorno cambiante.

Los doce principios del Manifiesto Agile según la Agile Alliance son:

1. *“Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor”*. Para que una metodología sea ágil es imprescindible que se entregue software funcional y útil en pocas semanas. Esto reduce la incertidumbre y desconfianza del cliente y hace que su participación sea necesaria.
2. *“Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente”*. Es muy improbable que el cliente tenga claro todos los requerimientos y sea capaz de definirlos al comiendo del proyecto. Los cambios deben ser parte del proceso de maduración del software y hay que ser conscientes de que la definición de las necesidades del cliente puede verse limitadas por la falta de sus conocimientos técnicos. Por lo tanto, esta nueva forma de ver los cambios induce a diseños flexibles para aumentar la satisfacción del cliente.
3. *“Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible”*. Es imprescindible entregar resultados que incluyan software que el usuario pueda ver trabajando. La entrega de informes, modelos abstractos y planes tras largos meses de trabajo muchas veces resulta inconveniente.
4. *“Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto”*. La intervención oportuna del usuario puede resultar decisiva en

el éxito de un proyecto y puede reducir su coste y tiempo. El cliente debe estar involucrado durante todo el proceso ya que su intervención puede ser crítica en cualquier momento.

5. *“Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo”*. El sentido de pertenencia, la motivación y la disposición del equipo de trabajo son fundamentales en un proyecto de software. Es de vital importancia que el equipo sienta la confianza, respeto y comodidad para que puedan trabajar con éxito.

6. *“El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara”*. El trabajo en equipo debe estar sustentado por un buen sistema de comunicación entre los miembros del equipo y el usuario. Es muy recomendable evitar los intermediarios en el proceso de comunicación, como teléfono, papel, sistemas de correo; y fomentar las conversaciones cara a cara para incrementar la posibilidad de que el resultado satisfaga las necesidades del cliente.

7. *“El software funcionando es la medida principal de progreso”*. Una manera de medir el estado de un proyecto que transmite confianza y claridad es a través de la cantidad de requerimientos implementados y funcionando.

8. *“Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida”*. Se debe ser capaz de priorizar la carga de trabajo y evitar que lo urgente se imponga sobre lo importante. Desde el comienzo del proyecto es importante asignar responsabilidades y tareas que se puedan cumplir en el plazo establecido.

9. *“La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad”*. Además de satisfacer los requerimientos del usuario, los aspectos técnicos deben ser excelentes, independientemente de su cantidad y complejidad. La calidad debe analizarse desde el punto de vista del usuario y del equipo desarrollador. Para el personal técnico es imprescindible que el diseño del software sea de alta calidad para aumentar el rendimiento en las pruebas y mantenimiento y así obtener una mayor reusabilidad.

10. “*La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial*”. Se deben centrar los esfuerzos en lo que realmente importa, de manera simple, sin refinamientos y optimizaciones innecesarias. Es importante analizar el costo beneficio antes de perfeccionar u optimizar una rutina o programa.

11. “*Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados*”. Los principios que rijan al equipo deben surgir del interior de estos mismos. Los ajustes y estructuras administrativas deben formularse a través de la colaboración de todo el equipo teniendo en cuenta el bien colectivo y la responsabilidad compartida.

12. “*A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia*”. En cada tarea realizada existe la posibilidad de que se pueda hacer mejor. Por lo tanto, el equipo debe estar dispuesto a cambiar los que sea necesario para fomentar la mejora continua. (Herrera y Valencia, 2007)

2.2 METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS METODOLOGÍAS ÁGILES

Las metodologías tradicionales de desarrollo de software surgen para dar fin al desarrollo artesanal, y así mejorar el proceso y llevar los proyectos a la meta deseada. Para ello se adaptaron los fundamentos de metodologías existentes en otras áreas al ámbito de software de manera que su desarrollo se dividió en etapas de manera secuencial. Entre las principales metodologías de desarrollo tradicional se encuentran RUP y MSF, estas metodologías se centran en documentar de forma exhaustiva el proyecto y su objetivo principal es cumplir con el plan de proyecto definido en la fase inicial. Es decir, las metodologías tradicionales se focalizan en la documentación, planificación y procesos y dejan de lado variables como la adaptabilidad y flexibilidad. (Figuerola, Solís y Cabrera, 2008)

La metodología tradicional RUP (*Rational Unified Process*) es un proceso disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. El objetivo

principal es asegurar un software de alta calidad que satisfaga los requerimientos del cliente respetando el cronograma y el presupuesto. El proceso se divide en cuatro fases: concepción, elaboración, construcción y transición. RUP constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos (Tabares, 2011). Es recomendable utilizarla en proyectos de desarrollo de software de gran escala que tengan requisitos cambiantes o inciertos. Debido a que es una metodología flexible y tiene un enfoque estructurado para identificar, evaluar y mitigar riesgos, también es de gran utilidad en proyectos que requieran una gestión efectiva de los riesgos y tengan un enfoque orientado a la calidad.

Por otro lado, la metodología MSF (*Microsoft Solution Framework*) es una guía de desarrollo de software flexible que permite aplicar de manera individual e independiente cada uno de sus componentes, es escalable pues está diseñada para poder expandirse según la magnitud del proyecto (Pérez, 2011). Este marco consta de tres componentes: los principios fundamentales (fomentar la comunicación abierta, trabajar hacia una visión compartida, empoderar a los miembros del equipo e invertir en calidad, entre otros), los modelos (tanto para el equipo de trabajo como para los procesos) y las disciplinas (gestión de proyecto, gestión del riesgo y gestión del cambio). MSF separa el proyecto en cinco fases principales: Visión y Alcances, Planificación, Desarrollo, Estabilización e Implantación. Los equipos organizados bajo este modelo deben ser pequeños y multidisciplinarios, todos los miembros comparten responsabilidades y una visión común para poder implementar una solución de calidad. Es recomendable utilizar esta metodología en proyectos de desarrollo de software basados en tecnologías de Microsoft como Microsoft.Net Framework, Microsoft Azure, SharePoint y Dynamics 365, entre otros. Además, esta metodología se adapta bien a proyectos de desarrollo de aplicaciones empresariales que requieren un enfoque estructurado y sistemático, como, por ejemplo, proyectos de automatización de procesos comerciales, integración de sistemas y la mejora de productividad en entornos empresariales.

CHAOS RESOLUTION BY AGILE VERSUS WATERFALL

SIZE	METHOD	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
All Size Projects	Agile	39%	52%	9%
	Waterfall	11%	60%	29%
Large Size Projects	Agile	18%	59%	23%
	Waterfall	3%	55%	42%
Medium Size Projects	Agile	27%	62%	11%
	Waterfall	7%	68%	25%
Small Size Projects	Agile	58%	38%	4%
	Waterfall	44%	45%	11%

The resolution of all software projects from FY2011-2015 within the new CHAOS database, segmented by the agile process and waterfall method. The total number of software projects is over 10,000.

Figura 4. Chaos Resolution Agile vs Waterfall. **Fuente:** The Standish Group

Sin embargo, The Standish Group (2015) publicó el estudio “The Chaos Report” para obtener información sobre los proyectos de software fallidos e intentar encontrar las causas de los fracasos. Como se puede observar, la tabla superior compara la resolución de todos los proyectos de software desde el año 2011 hasta 2015 segmentados por el uso de metodologías ágiles o métodos tradicionales (“waterfall” o cascada). Los resultados muestran que los proyectos ágiles tienen cuatro veces más éxito que los proyectos en cascada, y los proyectos en cascada tienen tres veces más tasa de fracaso que los ágiles. Por otro lado, también es importante tener en cuenta que cuánto más pequeño es el proyecto, menor es la diferencia entre el proceso ágil y el proceso en cascada. Estos resultados se deben a que las metodologías tradicionales cuentan con varias desventajas como la falta de flexibilidad y adaptabilidad, altos costes a la hora de implantar cambios, evaluación de riesgos compleja, falta de colaboración activa de los usuarios finales y los largos ciclos de desarrollo.

Para solucionar esta problemática, surge el nuevo enfoque denominado métodos ágiles. Estos métodos se basan inicialmente en dos aspectos fundamentales, retrasar las decisiones y la planificación adaptativa, permitiendo así potenciar el desarrollo de software a gran

escala. Al conseguir retrasar las decisiones, se reduce el número de cambios en un proyecto y los costes asociados a estos cambios. Por otro lado, la planificación adaptativa permite estar preparados para el cambio ya que consiste en tomar decisiones a lo largo del proyecto, por lo que se transforma el proyecto inicial en un conjunto de proyectos pequeños.

Entre los principales métodos ágiles se encuentran el XP (*eXtreme Programming*), Scrum, Iconix, Cristal Clear y AUP (*Agile Unified Process*) entre otras. El objetivo principal de estas metodologías es ofrecer a los clientes flexibilidad y dar respuesta a posibles cambios antes que cumplir con el seguimiento estricto de un plan. Se profundizará en el estudio de estas metodologías en el apartado “2.4. Tipos de metodologías Agile”.

Finalmente, cabe desatacar que no es mejor un tipo de metodología que la otra, se debe tener en cuenta el objetivo y las condiciones del proyecto. Por ejemplo, para proyectos donde existe mucha incertidumbre, el entorno es volátil y los requisitos no se conocen con exactitud, es más recomendable el uso de metodologías ágiles. Estos enfoques permiten una mayor flexibilidad y adaptabilidad al cambio, lo que resulta crucial cuando los requisitos no están completamente definidos o son propensos a modificaciones. Por otro lado, para proyectos donde los requisitos estén bien establecidos desde el inicio, el entorno sea más estable y haya menos incertidumbre, las metodologías tradicionales pueden ser más apropiadas. Estas metodologías se basan en una planificación y ejecución más secuencial que puede resultar en proyectos más eficientes y efectivos cuando sus requisitos son estables y claros. Se reforzará la comparativa y mejores prácticas en el desarrollo del modelo de madurez del siguiente capítulo.

2.3 METODOLOGÍAS ÁGILES EN EL ENTORNO EMPRESARIAL

VUCA (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad) es un término que ha surgido en el ámbito empresarial y ha cogido mucha fuerza en los últimos años. El concepto VUCA hace referencia a la rapidez con que los cambios suceden (volatilidad), las dificultades para percibir el futuro (incertidumbre), la complejidad de analizar el mundo y encontrar soluciones que den respuesta a los problemas (complejidad) y la falta de claridad a la hora

de interpretar situaciones y decidir como proseguir (ambigüedad). Esta idea tiene un gran impacto en las empresas ya que remarca los posibles desafíos que pueden surgir de una idea que inicialmente parecía segura. Los líderes de las grandes empresas afirman que sólo se podrá alcanzar un futuro empresarial sostenible en el largo plazo siempre que las empresas sean capaces de percibir, adaptarse y responder a los posibles cambios que puedan surgir (Empren, 2022).

Hoy en día, existen varios retos a los que se puede enfrentar una empresa en relación al término VUCA. Es imprescindible que los nuevos modelos empresariales sean flexibles, capaces de encontrar nuevas soluciones, corregir decisiones fallidas y cambiar el rumbo de la organización en función de los posibles cambios. Hasta que las empresas no sean capaces de identificar los desafíos asociados a los conceptos intrínsecos del término VUCA, no serán capaces de garantizar su supervivencia y relevancia en el mercado. En este contexto, la metodología Agile toma vital importancia para dar solución a la necesidad de la agilidad empresarial.

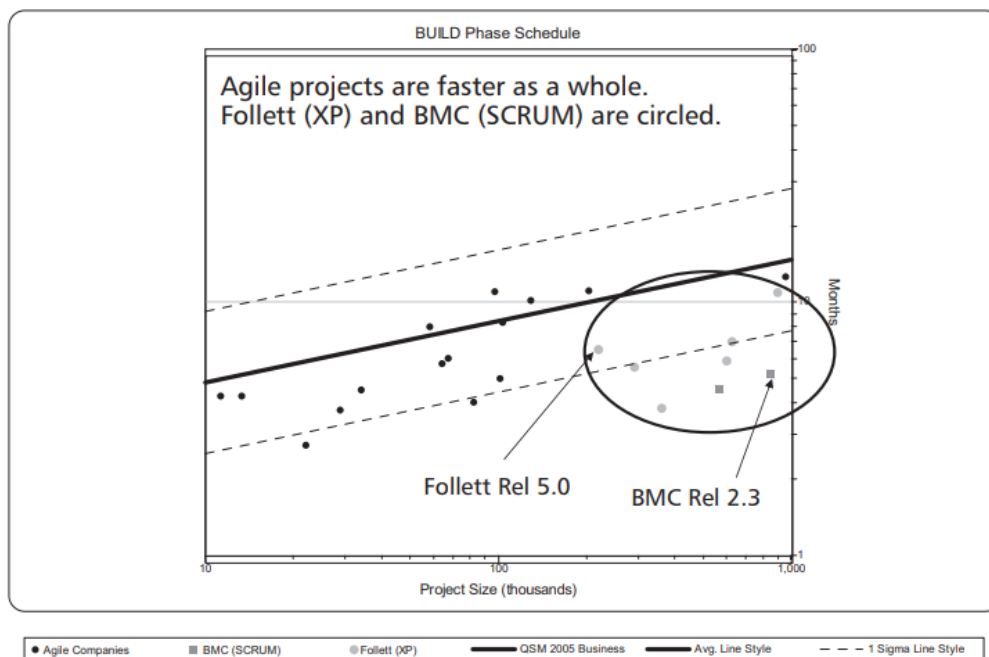


Figura 5. Tendencia de los proyectos ágiles frente a proyectos tradicionales. Fuente: Cutter Consortium

La metodología Agile se utilizó en un principio en muchas empresas de software y ha conseguido durante mucho tiempo incrementar los índices de calidad y productividad de los equipos de tecnología. Esta nueva forma de trabajar consiste principalmente en dividir un proyecto en diferentes partes que deben complementarse y entregarse de forma ágil. El objetivo principal es desarrollar productos de calidad que respondan a las prioridades cambiantes del cliente. El consultor de la empresa Cutter Consortium, Michael Mah, realizó un estudio ejecutivo basado en un estudio comparativo entre 26 proyectos ágiles y 7.500 proyectos de desarrollo principalmente tradicionales. Este estudio afirma que los proyectos ágiles eran un 16% más productivos y tenían un tiempo de comercialización de un 37% más rápido que los proyectos tradicionales en 2008 como se muestra en la figura superior (Mah, 2008). Debido al éxito de estas metodologías, que requieren rapidez y flexibilidad, se han empezado a incorporar en cualquier empresa, ya no solo de software, para mejorar su dinamismo, velocidad y orientación al cliente.

Trabajar con metodologías ágiles conlleva tener como referencia una serie de capacidades que deben estar presentes en cualquier organización dinámica y ágil. Desde el punto de vista de una empresa, existen 3 conceptos que se deben evaluar para trabajar de forma ágil: Detección, Movilización y Cambio (Prats y Siota, 2018). La capacidad de Detección que debe tener una empresa implica que sea capaz de identificar y desarrollar oportunidades relacionadas con las necesidades del cliente a medida que surgen. Para lograr este objetivo, es imprescindible que la organización tenga el espíritu de startup, es decir, debe ser ágil, innovadora y receptiva al entorno en el que opera. Además, es importante establecer una inversión constante de tiempo y talento para desarrollar esta capacidad, esto implica dedicar recursos y esfuerzos para poder estar al tanto de las necesidades cambiantes de los clientes. En segundo lugar, la capacidad de Movilización implica obtener recursos de diferentes niveles de la organización para explotar estas nuevas oportunidades. Los factores de éxito correspondientes a este concepto son: tender hacia la acción y disponibilidad para desplegar recursos y tener la libertad de probar, aprender y desarrollar nuevas ideas. Finalmente, para que una empresa adopte la capacidad de Cambio, debe estar preparada para adoptar nuevas prácticas sin que los costes internos del cambio sean excesivos. Para que esta capacidad sea

dinámica, las estructuras de la organización deben ser más planas, simples y rápidas; los equipos han de ser funcionales, diversos y preparados para múltiples fines; y los procesos deben ser modulares y con una arquitectura preparada para el cambio.

A parte de la visión empresarial, es imprescindible que los trabajadores tengan una visión ágil. Desde el punto de vista del concepto de Detección, los trabajadores deben tener un comportamiento de explorador, es decir, deben trabajar la orientación al cliente, intercambiar conocimientos y tener ganas de aprender. Con relación a la Movilización, es importante que sean ágiles en el liderazgo y sean capaces de delegar la autoridad tomando decisiones audaces con rapidez. Por último, el Cambio lo deben abordar con una mentalidad empresarial, teniendo una visión y misión clara y trabajando en equipo.

Cabe destacar que la implementación de metodologías ágiles en empresas conlleva una serie de desafíos asociados. Para conseguir prever estos obstáculos y tomar medidas para superarlos, Mike Cohn (2010) definió los seis puntos clave que generan conflicto durante la adopción de metodologías ágiles, en particular, Scrum.

- En primer lugar, Cohn explica que el cambio exitoso no es completamente “*top-down*” o “*bottom-up*”. Esto quiere decir que para que el cambio sea exitoso, es necesario contar con la colaboración y compromiso de todas las personas involucradas. Esto incluye desde los directores y jefes intermedios hasta aquellos que utilizarán la metodología ágil en su trabajo diario. Todos deben ser portavoces y practicantes de la agilidad para crear una base sólida que permita la implementación eficaz de esta metodología.
- El segundo desafío conlleva comprender que el estado final es impredecible. Estas metodologías se componen de prácticas y herramientas que se adaptan a medida que avanza el proyecto y se amoldan a las necesidades cambiantes del cliente. Personalizar y ajustar el enfoque ágil requiere de tiempo y experimentación.
- El tercer desafío es entender cómo la introducción de la metodología afecta tanto al equipo de desarrollo como al resto de áreas de la organización, involucrando incluso a clientes y partes interesadas externas. Eso puede generar resistencia al cambio, ya

que implica adoptar principios y prácticas de trabajo específicas a las que las personas involucradas no están acostumbradas. Los clientes también deben participar activamente y comprometerse durante todo el proyecto, lo cual puede ser un cambio significativo en comparación con las metodologías tradicionales.

- El cuarto desafío es adoptar estas metodologías entendiendo que conlleva un proceso de desaprender para volver a aprender. Este proceso requiere que las personas cambien sus rutinas habituales, adopten nuevas prácticas, utilicen herramientas diferentes y trabajen en equipo de forma más colaborativa. Este cambio puede ser desafiante para muchas personas y conlleva un proceso de aprendizaje que requiere de tiempo y paciencia.
- El quinto desafío es afrontar el cambio, que llega más rápido que nunca. Estos cambios repentinos e inmediatos pueden afectar a la sensación de estabilidad y seguridad de las personas involucradas. La resistencia al cambio es una reacción natural, ya que puede generar estrés, frustración y desorientación.
- Finalmente, el sexto desafío consiste en entender que las mejores prácticas son peligrosas. Es fundamental cuestionar constantemente si existen formas de mejorar el trabajo y los resultados. Asumir que las prácticas adoptadas son las mejores puede llevar a la complacencia y a perder oportunidades de mejora.



Figura 6. Modelo ADAPT de Mike Cohn. **Fuente:** Addison-Wesley

Finalmente, Cohn propone el modelo ADAPT para que las empresas puedan apoyarse en él y así planificar las actividades necesarias para la transición hacia la agilidad. El modelo ADAPT es un acrónimo en inglés que representa las cinco actividades que deben adoptar las empresas:

- **Awareness:** “Conciencia de que el proceso actual no está generando resultados aceptables”.
- **Desire:** “Deseo de adoptar Scrum como una forma de abordar los problemas actuales”.
- **Ability:** “Habilidad para tener éxito con Scrum”.
- **Promotion:** “Promoción de Scrum a través del intercambio de experiencias para que podamos recordar y otros puedan ver nuestros éxitos”.
- **Transfer:** “Transferencia de las implicaciones del uso de Scrum a través de la compañía”.

Este modelo hace referencia a la metodología Scrum que se explicará más adelante en el capítulo, sin embargo, este modelo se puede aplicar al resto de metodologías ágiles. A continuación, se expondrán casos prácticos de cómo empresas referentes en su sector han ido adoptando las metodologías ágiles en su núcleo empresarial.

2.3.1 BBVA

BBVA comenzó a convertirse en una organización Agile en el año 2014. "En BBVA, el 'agile' ha llegado para quedarse", afirma Ricardo Forcano, responsable global de Talento & Cultura de BBVA. El banco está en proceso de transformación digital, por lo que esto implica un cambio radical en la forma de trabajar. En primer lugar, el nuevo propósito de esta transformación es poner al alcance de todas las oportunidades de esta nueva era y asegurar que se refleja en los valores de la organización. "El cliente es lo primero. Somos un equipo. Pensemos en grande. Y 'agile' encaja perfectamente con estos tres valores", reconoce Forcano. En 2018, BBVA se convirtió en una de las primeras empresas con más de 100.000

empleados en transformarse en una organización 'agile'. En la actualidad, ya son más de 16.000 empleados los que trabajan con estas metodologías y la cifra sigue aumentando. Una de las principales ventajas que está suponiendo esta nueva forma de trabajar para la organización es que está ayudando a aclarar las prioridades, fomenta la alineación de las fuerzas de distintas áreas a nivel local y global y está permitiendo a los equipos a trabajar de forma integrada, priorizando al cliente y aportando valor de forma innovadora. (Tena, 2023)

2.3.2 ENDESA

Tras las nuevas necesidades cambiantes del mercado, Endesa es otra de las empresas que han optado por cambiar su forma de trabajo hacia la metodología Agile. En los últimos años, el sector energético ha demandado un modelo más rápido y flexible para adecuarse a las nuevas demandas del cliente. Para poder adaptarse a estas necesidades, Endesa ha creado la filosofía “*Open Power*”, un modelo que fomenta la innovación y cooperación abierta y flexible entre todos los actores. Por ello, han decidido confiar en las metodologías ágiles para transformar la compañía a través de una nueva estructura de trabajo que involucra a toda la organización. “Si deseamos seguir siendo líderes en tecnología, si deseamos seguir creciendo, debemos abrirnos, debemos abrir nuestra mente a nuestros errores y logros, debemos compartirlos, comprender cómo podemos mejorar y qué espera el mundo de nosotros. ¡Esto es Open Power!” afirma Francesco Starace, Consejero Delegado y Director General de Enel. (Endesa S.A., 2023)

2.3.3 SPOTIFY

Otra empresa de vital importancia para el mundo Agile es el famoso servicio de '*streaming*' de música, podcast y videos que ofrece la compañía Spotify. Esta empresa decidió desarrollar su propio modelo ágil, basado en su propia experiencia, para desarrollar las aplicaciones y sistemas que dan soporte a su negocio. Uno de los principios en los que se basa su modelo consiste en tener reglas definidas en un principio, para luego romperlas y crear unas nuevas que se adapten mejor a las necesidades de sus equipos y negocio. Con este modelo, Spotify pretende que su negocio esté alineado y tenga una alta autonomía. Los líderes de la organización se encargan de identificar los posibles problemas que pueden

surgir en la empresa y el equipo debe averiguar cómo resolverlos, de esta manera, la alineación permite la autonomía. Por otro lado, fomentan que los procesos no estén estandarizados para que emerjan nuevas formas de trabajar en base a la experiencia de los equipos. (Roche, 2023)

2.3.4 IBERDROLA

La mayoría de las empresas relevantes en España y en el mundo, tienen un apartado en sus páginas web acerca de las metodologías Agile para que tanto sus clientes como sus trabajadores puedan informarse acerca de esta nueva filosofía que está cambiando la forma de trabajar en muchas industrias. Por ejemplo, en Iberdrola explican como la metodología Agile está cambiando el ADN de las compañías y en menos de 20 años, ya está incorporada en más del 71% de las organizaciones del mundo. Esta reconocida empresa, explica como la metodología Agile destaca por la velocidad, flexibilidad y las entregas parciales a corto plazo, cada quince días aproximadamente, al cliente. El agilismo, a diferencia de los métodos tradicionales como "*waterfall*", consigue mantener la capacidad de tomar la mejor opción en cada momento gracias a su flexibilidad y adaptabilidad.

Por otro lado, Iberdrola ha establecido una serie de requisitos para fomentar y ayudar a la sociedad a introducir esta filosofía de trabajo en las compañías. Destacan que lo más importante para implementar una metodología Agile es el liderazgo y el cambio cultural en la empresa. Es imprescindible que exista un compromiso con el modelo y que los equipos sean capaces de comunicarse e involucrarse para superar las posibles barreras que puedan surgir. Para poder aplicar esta metodología, los proyectos deben poder dividirse en pequeños hitos o tareas que puedan asignarse a tres estados: pendiente, en proceso o terminada. El tiempo de ejecución de dichas tareas debe ser desde pocas horas hasta no más de unos días. Por otro lado, fomentan las reuniones diarias o "*dailys*" a primera hora de la mañana para que los equipos puedan reunirse y abordar las tareas del día y resolver los problemas que puedan haber surgido el día anterior. Así, el líder del proyecto adquiere una visión general del proyecto y puede derivar recursos a quien más lo necesite. Finalmente, Agile necesita

técnicas visuales y herramientas propias de gestión de proyectos para lograr sus resultados con éxito, por ejemplo, algunas herramientas conocidas son Jira, Trello, Wrike o Asana.

Iberdrola explica que gracias a la transformación digital, la sociedad ha hecho que la metodología Agile se pueda implementar en casi todos los ámbitos empresariales. El único requisito es que exista un proyecto, alguien capaz de implementarlo y, sobre todo, la motivación para cumplir con los principios de iteración, revisión, adaptación y voluntad de mejora constante. (Iberdrola S.A., 2023)

2.3.5 CAIXABANK

Aunque la filosofía Agile nació oficialmente en 2001 con el Manifiesto Agile de Kent Beck con el enfoque en el sector de la programación, hoy en día ya se aplica a casi cualquier actividad, incluso a aquellas que no desarrollan productos o aquellas que se resisten al cambio. El conocido banco español la Caixa, referente en la industria bancaria, explica cómo es posible desarrollar un proyecto de servicios con metodologías Agile como Kanban o XP para diseñar un edificio. Afirman que este tipo de metodología se pueden aplicar para múltiples actividades, desde abrir un local de restauración e ir iterando su parta para dar con la óptima y ofrecer un mejor servicio al cliente, hasta usar métodos GTD (*Get Things Done*) en la bandeja de entrada del correo electrónico.

La Caixa confirma que la filosofía Agile es una metodología de alta demanda. En informes de empleos emergentes de LinkedIn, el agile coach destaca como profesión de alta demanda, con un crecimiento de más del 57% al año. Los centros de formación no dan abasto con este alto crecimiento, por lo que esto conlleva cubrir las plazas con profesionales de plantilla a los que se les dan cursos informales. Por ello, el banco español afirma que la formación agile es una apuesta en habilidades con futuro. Es imprescindible no solo tener una noción básica sobre en qué consiste, si no también, contar con algún experto en los equipos para que sea capaz de implementar este conjunto de herramientas con éxito y sea capaz de motivar e involucrar al equipo. (CaixaBank S.A., 2021)

2.4 TIPOS DE METODOLOGÍAS ÁGILES

Cuando se habla de Agile, los expertos se refieren a una serie de principios y no únicamente a una metodología o *framework* en sí. Dentro del amplio paraguas de Agile se pueden encontrar distintos *frameworks*, algunos más conocidos que otros. Algunos marcos dentro de Agile ofrecen puntos de vista y enfoques tradicionales, sin embargo, hay otros que destacan por su flexibilidad y adaptabilidad al cambio. Cada compañía, equipo y proyecto tienen unos objetivos únicos e independientes, sin embargo, los procesos que gestionan los proyectos están estandarizados bajo las metodologías de gestión. La reconocida consultora Deloitte (2023) afirma que existen 5 principales *frameworks* bajo el marco Agile: Scrum, Kanban, XP, APF y Crystal Clear.

2.4.1 SCRUM

El *framework* Scrum es un método ampliamente adoptado para la gestión ágil de proyectos ya que consigue demostrar lo mejor de todas las características del modelo Agile. Este método fue presentado en 1995 en la OOPSLA y ha ido evolucionando para adaptarse a los nuevos retos y necesidades durante los últimos 20 años. Los equipos de desarrollo de Software afirman que es un método rápido de aprender, pero difícil de dominar. Muy pocas compañías consiguen vencer sus propias barreras para conseguir todos los beneficios que Scrum aporta, sin embargo, aquellas que lo consiguen, aumentan su productividad en factores del 4x al 10x, mejoran su T2M e incrementan su competitividad. (Roche, 2023)

En 2011, Ken Schwaber y Jeff Sutherland (2020) publicaron “la guía oficial de Scrum” para estandarizar y unificar sus principios. Hay dos principales organizaciones que se encargan de promover Scrum y darlo a conocer, Scrum.org y la Scrum Alliance. Schwaber y Sutherland definen Scrum como un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos. Este marco requiere un Scrum Master para fomentar un entorno donde el *Product Owner* ordena el trabajo en un *Product Backlog*, el equipo Scrum transforma una selección del

trabajo en un Incremento de valor durante un Sprint, el equipo y los stakeholders analizan los resultados y ajustan los necesario para el próximo Sprint y se vuelve a repetir el proceso.

Por lo tanto, el enfoque Scrum es iterativo e incremental para conseguir mejorar la previsibilidad y controlar el riesgo. En este marco se involucran a grupos de personas que poseen las habilidades y experiencia para que puedan abarcar el trabajo y compartir o adquirir las habilidades cuando sea necesario. Los 3 pilares empíricos que permiten el funcionamiento de Scrum son: Transparencia, Inspección y Adaptación. El pilar de Transparencia implica que la información relevante del proyecto debe estar siempre actualizada, visible y accesible. La Inspección tiene la finalidad de comprobar que el proyecto se está desarrollando de acuerdo con la planificación y pretende aumentar el control del proyecto, por lo que el equipo debe revisar el trabajo de forma continua. La Adaptación ante los posibles cambios es imprescindible, por ello la planificación debe ser revisada y ajustada a los nuevos contextos.

La incorporación de Scrum ha dado lugar a diversos casos de éxito en organizaciones que han logrado implementar estos pilares en su núcleo empresarial. Por ejemplo, la empresa financiera BBVA quería mejorar la eficiencia en la implementación de sus estrategias de trabajo y el desarrollo de soluciones para sus clientes. Para lograr este objetivo, decidieron poner a prueba Agile en tres de sus sucursales en América del Sur, España y México. Los equipos Scrum que incorporaron eran multidisciplinarios, dedicados a trabajar en la resolución de problemas que los usuarios tenían al hacer trámites, en la atención al cliente y trabajaron para reducir el tiempo de espera. Después de un año pudieron observar que el incremento de la productividad era el triple y que habían mejorado las habilidades de liderazgo de los empleados. Todo esto supuso una mejora en la atención al cliente, reduciendo el tiempo de espera de atención en el banco y logrando mejorar la calidad de sus productos. A día de hoy, BBVA ha integrado totalmente la metodología Scrum en cada una de sus sucursales y en todas las áreas de la empresa. (Tellom, 2022)

Para lograr más casos de éxito, como el de BBVA, es imprescindible que las personas que forman el equipo Scrum compartan los valores de compromiso, enfoque, apertura, respeto y

coraje para poder alcanzar con éxito los objetivos del Sprint. Es importante destacar que dentro de un equipo Scrum no hay jerarquías, es una unidad cohesionada de profesionales que se enfocan en un mismo objetivo, el Producto. Es recomendable que el equipo sea pequeño (no más de 10 personas) para poder permanecer ágil y mantener una comunicación eficaz. Se definen 3 responsabilidades concretas dentro del equipo Scrum: los desarrolladores, el *Product Owner* y el Scrum Master, sin embargo, todo el equipo es responsable de crear un incremento de valor y útil en cada Sprint. El *Product Owner* es el responsable de la estrategia del proyecto, toma las decisiones sobre el producto y se encarga de equilibrar las prioridades. El Scrum Master ayuda a unificar el equipo y a coordinarlo para obtener resultados más efectivos eliminando impedimentos, rastreando el progreso y facilitando las reuniones establecidas en la metodología. Por otro lado, los desarrolladores se encargan de gestionar como lograr los objetivos marcados para que sean entregados al final de cada Sprint y creen valor.

Cuando se habla del marco Scrum, es común utilizar el término de Sprint. El Sprint es un contenedor para todos los eventos. Cada evento se utiliza como una oportunidad para poder revisar y adaptar los artefactos de Scrum. Estos eventos permiten una transparencia, crean regularidades y minimizan las reuniones innecesarias no definidas del equipo. Estos eventos suelen tener una longitud fija menor de 1 mes y se realizan consecutivamente. Todo el trabajo necesario para alcanzar el objetivo del producto, desde la Planificación hasta la Retrospectiva, ocurren dentro de un mismo Sprint.

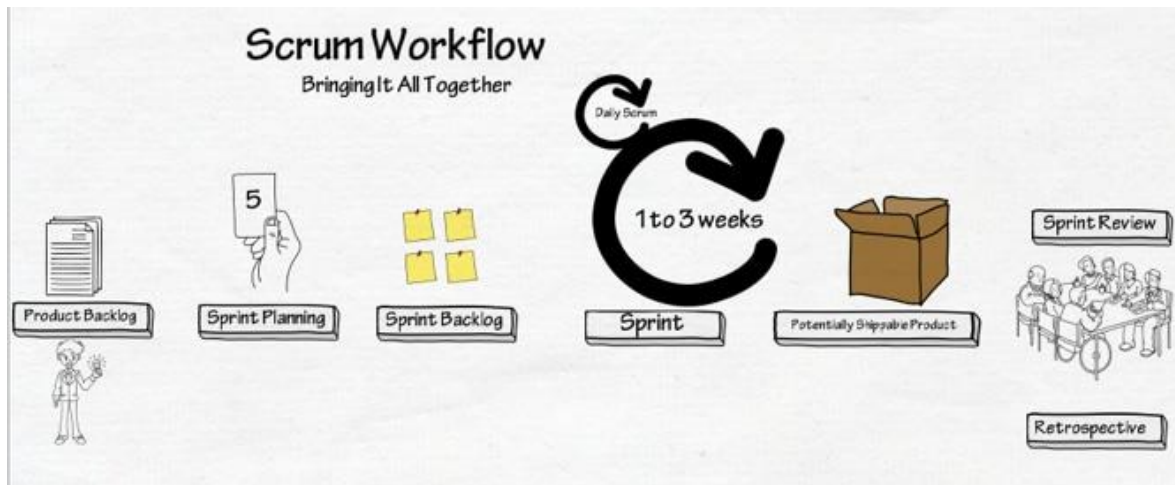


Figura 7. Scrum Workflow. Fuente: Deloitte 2023

Finalmente, se deben recalcar los desafíos implicados en esta metodología de trabajo. Scrum funciona generalmente en equipos reducidos. Para que el efecto de esta técnica no se pierda, las empresas grandes deben estar sectorizadas o divididas en grupos que tengan objetivos concretos. Además, este marco requiere de una definición exhaustiva de las tareas y sus plazos ya que la división del trabajo en cada etapa es la esencia de esta metodología. Gran parte del éxito de Scrum radica en la experiencia que aportan los profesionales de los equipos, que por lo general acumulan años de experiencia. Por lo tanto, es un marco que exige que los miembros que la utilicen cuenten con una alta cualificación o formación. (Riaño, 2021)

Sectores	Ejemplos de empresas que utilizan metodologías ágiles como Scrum
Software, Hardware	Adobe, Autentia, Biko2, Spotify Central Desktop, Citrix, Gailén, IBM, Intel, Microfocus, Microsoft, Novell, OpenView Labs, Plain Concepts, Primavera, Proyectalis, Softhouse, Valtech, VersionOne, Apple.
Media y Telcos	BBC, BellSouth, British Telecom, DoubleYou, Motorola, Nokia, Palm, Qualcomm, Schibsted, Sony/Ericsson, Telefonica I+D, TeleAtlas, Verizon
Internet	Amazon, Google, Mozilla
ERP (Sistema de planificación de recursos empresariales)	SAP
Banca e Inversión	Bank of America, Barclays Global Investors, Key Bank, Merrill Lynch
Sanidad y Salud	Patientkeeper, Philips Medical
Defensa y Aeroespacial	Boeing, General Dynamics, Lockheed Martin
Juegos	Blizzard, High Moon Studios, Crytek, Ubisoft, Electronic Arts
Multimedia	Bose
Automóviles	Ferrari
Equipamiento industrial	3M

Figura 8. Empresas que utilizan metodología Scrum. Fuente: IngGenio Learning

Gracias a las características de flexibilidad, eficiencia y entrega de productos de manera escalonada, Scrum suele ser una metodología adoptada en gran mayoría por empresas de software. Sin embargo, también puede ser aplicada a otro tipo de proyectos. La figura

superior muestra diversas compañías, divididas por sector, que han adoptado Scrum dentro de sus proyectos.

2.4.2 KANBAN

El siguiente marco Agile más popular hoy en día es Kanban. Se trata de un *framework* visual para la implementación de Agile y es un marco que algunos equipos de desarrollo de software encuentran beneficioso. Este marco promueve cambios pequeños y de forma continuada en el sistema de un proyecto, además, es utilizado por los desarrolladores con el objetivo de gestionar sistemas en producción y promover la mejora continua. Como se indica en “La Guía Kanban para Scrum Teams”, es un marco que se utiliza como una estrategia para optimizar el flujo de valor mediante un proceso que usa un sistema visual y con limitación del trabajo en marcha (*'work in progress'*). (Vacanti y Yeret, 2001)

Lo más significativo e interesante de este marco Agile es que se puede aplicar a Scrum para mejorar el flujo de trabajo mediante el bucle de retroalimentación, optimizando la transparencia y la frecuencia de la inspección y adaptación. El concepto de *'flow'* en este ámbito es el movimiento del valor a través del sistema de desarrollo de producto. El objetivo de Kanban es optimizarlo para mejorar la eficiencia, efectividad y predictibilidad del proceso. Las métricas que se utilizan para medir el flujo (*flow*) de un proceso son:

- **WIP (*Work in Progress*):** número de ítems de trabajo comenzados, pero no finalizados. El equipo puede usar la métrica WIP para mejorar la transparencia sobre su avance hacia reducir su WIP y mejorar su flujo.
- **Tiempo de Ciclo:** cantidad de tiempo transcurrido entre el comienzo de un ítem de trabajo y su finalización.
- **Edad del ítem de trabajo (*Work Item Age*):** la cantidad de tiempo transcurrido desde que comenzó un work item hasta el momento actual. Solo se aplica a los ítems que están en curso.
- **Rendimiento (*Throughput*):** Número de ítems de trabajo acabados por unidad de tiempo.

En relación con estas 4 métricas, el objetivo de los Equipos Scrum es seguir las 4 prácticas Kanban: Visualizar el *Workflow*, Limitar el WIP, gestionar activamente los ítems de trabajo en progreso e inspeccionar y adaptar la Definición de *Workflow* del equipo.

Uno de los casos de éxito más conocido surgió a finales de la década de los 90's, cuando la famosa marca Nike experimentó muy mala publicidad debido a que se infiltró la información de que las fábricas proveedoras de Nike exigían largas jornadas a sus trabajadores, contrataban personal menor de edad, y ofrecían deficientes condiciones laborales. Esto ocasionó un boicot público de sus productos y una baja en ventas que alcanzó el 8%. Jill Ker Conway, una directora de la empresa, realizó una Caminata Gemba para investigar y entender las condiciones laborales en las fábricas. A partir de eso, Nike se comprometió a adoptar el entrenamiento de Lean, reducir las horas extras y mejorar los salarios de los trabajadores. Una práctica fundamental de Kanban es la evaluación del flujo de valor de una compañía para identificar los desechos y reducirlos a su mínima expresión. Nike llevó esto a un nuevo nivel, al punto de llegar a utilizar sus desechos para crear un nuevo producto, conocido como Nike Grind. Dicho producto, que consiste en el tratamiento de desechos de viejos productos, reciclados por los clientes, para crear superficies de entrenamiento para atletas, lleva más de 20 años de éxitos. Gracias a la introducción de estas prácticas, Nike consiguió en dos años mejorar su puntaje de cumplimiento de normas laborales en un 15%. (Kanban Tool, 2022)

Una de las características más relevantes y populares de este marco es el Tablero de Kanban, en el que el Scrum Team visualiza de manera transparente su *Workflow*. La configuración de este tablero impulsa las conversaciones adecuadas en el momento adecuado y sugiere de forma proactiva oportunidades de mejora. La visualización debe incluir los puntos de trabajo que el Scrum Team ha definido como comenzados y acabados, una definición de los ítems de trabajo, definición del *workflow*, políticas explícitas sobre como el trabajo fluye por cada estado (*Definition of Done*) y políticas para limitar el WIP.

Por lo tanto, el marco Kanban es apropiado para el trabajo que requiere un rendimiento constante. Los jefes de proyecto y el equipo utilizan representaciones visuales de sus tareas

con la ayuda de notas adhesivas de colores o utilizando herramientas como Hygger, Jira o Trello. Las pizarras Kanban ayudan a que los *Product Owners* mantengan el *Product Backlog* de una forma controlada y visual.

La metodología Kanban cuenta con un gran número de ventajas como: otorgar información siempre actualizada, permitir conocer en todo momento quién está trabajando en qué cosa, ofrecer una gran capacidad de detección de errores, facilitar la visualización del trabajo en curso y es una herramienta fácil de integrar con otras metodologías. Sin embargo, también conlleva una serie de desafíos. Kanban es una metodología que tiene pocas reglas, aunque esto facilite su implementación, también representa un gran problema cuando existe algún desarrollador inexperto en el equipo, pues no tendrá apenas referencias con las que trabajar. Además, es una metodología que dificulta la previsión de posibles problemas. Aunque la localización y solución de problemas en Kanban es sencilla, la metodología no ofrece ninguna herramienta para preverlos. Por otro lado, debido a que no hay un control específico del tiempo máximo que se debe emplear en cada actividad, la entrega a tiempo es más complicada. Finalmente, Kanban permite limitar el WIP y esto puede producir cuellos de botella entre las columnas del tablero, por ejemplo, que una columna alcance su máxima cantidad de actividades simultáneas y una actividad finalizada de la columna anterior deba quedar en espera. (Gaete, 2016)



Figura 9. Tablero Kanban. **Fuente:** Deloitte 2023

2.4.3 EXTREME PROGRAMMING

Otro método ágil de desarrollo de software muy conocido es el Extreme Programming (XP) fundado por Kent Beck. Este método está enfocado a mejorar la calidad del producto para satisfacer las necesidades del cliente que están en constante evolución. De la misma forma que el concepto Agile, XP incluye *sprints* cortos, iteraciones frecuentes y colaboración constante con los *stakeholders*. (Joskowicz, 2008)

El XP fue introducida como una metodología ágil de desarrollo de software a finales de 1990 y su objetivo principal es proponer una metodología basada en la simplicidad y la agilidad. La metodología XP define cuatro variables para cualquier tipo de proyecto de software: costo, tiempo, calidad y alcance. Cabe destacar que de estas cuatro variables, solo tres pueden ser fijadas arbitrariamente por actores externos al grupo de desarrolladores, es decir, los clientes y jefes de proyecto. El valor de la cuarta variable será establecido por el equipo de desarrollo en función de los valores de las otras tres. El modelo XP propone un ciclo de vida dinámico donde se admite que los clientes muchas veces no son capaces de especificar sus requerimientos al inicio del proyecto. Por ello, el objetivo principal es realizar iteraciones, basadas en ciclos de desarrollo cortos, que se entregan al final de cada ciclo. En cada iteración se realiza un ciclo completo de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, pero utilizando las reglas características de XP. Normalmente, un proyecto XP lleva entre 10 y 15 iteraciones. El método XP se diferencia por tener 4 reglas y prácticas que se dividen en: planificación, diseño, desarrollo y pruebas.

La práctica de planificación propone una comunicación continua entre las partes involucradas en el proyecto para recopilar las "historias de usuario" y evaluar el tiempo de desarrollo de cada una. Las "historias de usuario" o "*user stories*" son descripciones cortas escritas por el cliente para indicar lo que el sistema debe hacer. Requieren un nivel de detalle mínimo y se programan en períodos de una a tres semanas. Si la estimación es mayor a tres semanas, se dividen en historias más pequeñas. Si es menor a una semana, se combinan con otra historia. En esta fase, se realizan pequeños programas de prueba para reducir riesgos y

se organiza una planificación estableciendo el plan de entregas. A partir de ahí, se inician las iteraciones en las cuales se desarrollan, prueban e instalan las historias de usuario.

En la práctica de diseño se busca implementar el diseño más simple posible utilizando soluciones '*spike*' para explorar diferentes opciones cuando surgen problemas técnicos o no se puede estimar el tiempo de implementación de una historia de usuario. Se utilizan conceptos como la recodificación para reescribir parte del código sin cambiar su funcionalidad y se fomenta el uso de metáforas como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto y guiar su estructura.

En la práctica de desarrollo del código se necesita la disponibilidad y participación activa del cliente durante todo el proceso. Se utiliza la programación basada en estándares para facilitar la comprensión y recodificación del código. Por otro lado, se usa la programación dirigida por pruebas en la cual se indican los test que el sistema debe pasar y luego se desarrolla el código necesario que supere estas pruebas. Finalmente, se fomenta la programación en pares en la que dos programadores trabajen conjuntamente en un mismo ordenador para mejorar la calidad y resolución de problemas del código.

Finalmente, en la fase de pruebas se incluyen pruebas unitarias, pruebas de aceptación, integración continua, refactorización de pruebas y pruebas automatizadas. Estas pruebas se realizan de manera continuada para garantizar la calidad y funcionalidad del software desarrollado.

Extreme Programming (XP)



Figura 10. Extreme Programming. Fuente: Deloitte 2023

Por otro lado, es importante recalcar las ventajas y desventajas de esta metodología. Entre los beneficios destacan el control del cliente sobre las prioridades, las pruebas continuas durante el proyecto y su idoneidad para la implementación de nuevas tecnologías con requisitos cambiantes. Además, XP promueve realizar cambios de forma fácil, ahorrando tiempo y dinero, aumenta la satisfacción de los programadores, disminuye la tasa de errores, tiene aplicabilidad a cualquier lenguaje de programación, eficiencia la planificación y pruebas, y establece una comunicación mejorada entre los clientes y los desarrolladores.

Sin embargo, también existen desventajas asociadas a esta metodología. Entre ellas se encuentran las comisiones elevadas en caso de fallos, su recomendación para proyectos a corto plazo, la posibilidad de que no sea más fácil que el desarrollo tradicional y la necesidad de ajustarse rigurosamente a los principios de la metodología XP. Por lo tanto, la metodología XP se recomienda para proyectos que involucran el diseño, la programación y la implementación rápida de software, donde el progreso se mide mediante el desarrollo mismo del software. (Balza, Briceño y Linares, 2017)

2.4.4 ADAPTIVE PROJECT FRAMEWORK

Otro de los marcos Agile más conocidos para maximizar el valor del negocio mediante el ajuste del alcance en cada iteración de trabajo es el Adaptive Project Framework o APF (Stern, 2004). El concepto fundamental de este marco es la gestión de la variabilidad del alcance teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo y costes especificados. Para poder trabajar bajo esta metodología es necesario que el cliente sea el actor decisorio fundamental para así potenciar el valor comercial. El objetivo de APF es que el cliente pueda tener la oportunidad de cambiar la dirección del proyecto al final de cada iteración en base a las nuevas necesidades que puedan haber surgido en las iteraciones anteriores. Los valores que fundamentan este marco son el foco en el usuario, el impulso del cliente, los resultados incrementales a lo largo de las fases, la pregunta continua, el cambio de la trayectoria para mejorar la solución y no especular sobre el futuro.

El método APF consiste en una estructura de desglose de requisitos para definir los objetivos del proyecto en función de los requisitos y características del producto. El proyecto tiene varias etapas iterativas en las que los equipos evalúan los resultados anteriores y adaptan las etapas posteriores para mejorar el desempeño final. Las partes interesadas también tienen la posibilidad de cambiar el alcance del proyecto al comienzo de cada etapa. En el marco APF, tanto el cliente como el jefe del proyecto conocen los objetivos, pero ninguno conoce la solución. Por ello, primero se establecen el tiempo y presupuesto y a continuación, el cliente y el jefe de proyecto colaboran conjuntamente para desarrollar una solución comercial mejor ya que determinan el valor del negocio en cada punto. La característica principal de este método es que el proyecto se desarrolla de manera incremental y cada incremento es validado por el cliente a lo largo del proceso iterativo.

El marco APF consta de 5 fases principales en las que el cliente debe estar dispuesto a involucrarse sin conocer cuál será la solución final. En la primera fase se define el alcance y objetivos del proyecto contando con la colaboración del cliente para definir el presupuesto y el tiempo de trabajo. En la segunda fase se llevan a cabo reuniones periódicas con el cliente para establecer el plan (prioridades, responsabilidades y cronogramas) del próximo ciclo. La

tercera fase consiste en los ciclos de construcción para que los sub-equipos ejecuten sus tareas sin interrupción ni retrasos. En la cuarta fase se discute el proyecto con el cliente y se evalúa la calidad de la producción hasta el momento. En base a lo aprendido, se revisan y ajustan los planes de ciclos futuros y se retorna a la fase 2 y 4. Finalmente, en la última fase, se revisa el proyecto y se redactan los informes sobre las lecciones aprendidas y las mejores prácticas.

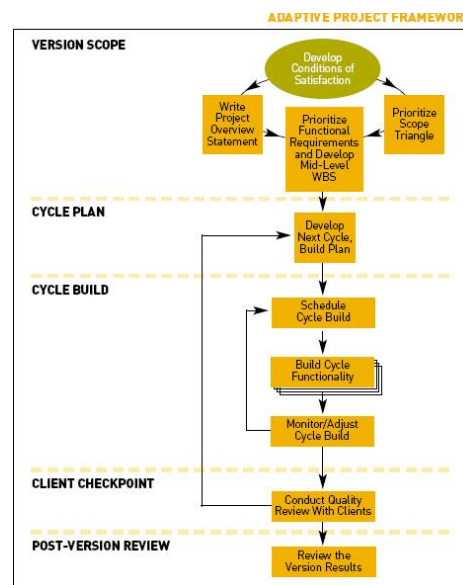


Figura 11. Adaptive Project Framework. Fuente: Deloitte 2023

APF es una metodología ágil que destaca por su flexibilidad y adaptabilidad al cambio, lo que permite responder de manera ágil a los cambios en los requisitos o las circunstancias del proyecto. Otra de sus ventajas principales es que fomenta la participación y colaboración continua del cliente, alineando el proyecto con sus necesidades. Además, se centra en la planificación y el seguimiento continuo, asegurando que el proyecto esté alineado con los objetivos estratégicos de la organización. Finalmente, el APF incorpora una gestión proactiva de riesgos, identificando y abordando los posibles riesgos del proyecto.

Sin embargo, el APF también presenta algunas desventajas. En primer lugar, su implementación puede ser más compleja en comparación con otras metodologías ágiles más

populares, lo que requiere una curva de aprendizaje significativa. Además, el APF requiere un equipo de gestión de proyectos experimentado y con habilidades sólidas para tomar decisiones rápidas y efectivas. También puede implicar una mayor carga de trabajo administrativa debido a un mayor énfasis en la documentación y seguimiento. Por lo tanto, APF es adecuado para proyectos complejos y dinámicos en los que se esperan cambios en los requisitos a lo largo del tiempo.

2.4.5 CRYSTAL CLEAR

Finalmente, la última forma de implementar la metodología Agile que se va a analizar en este proyecto es Crystal Clear. Este enfoque se centra en las personas y no en los procesos ya que se focaliza en las comunicaciones, habilidades e interacción del equipo. Este marco está destinado para ser utilizado por equipos entre seis y ocho desarrolladores y ofrece las herramientas necesarias para que puedan cumplir con los requisitos del proyecto. Este método no consiste en elaborar una documentación extensa ni gestionar informes complicados, Crystal Clear asume que los trabajadores mejorarán su proceso a medida que mejores su trabajo.

Alistair Cockburn (2016) describe las siete propiedades que componen el marco en su libro “Crystal Clear: A Human-Powered Methodology for Small Teams”. Estas propiedades se pueden aplicar a proyectos tanto grandes como pequeños, pero generalmente funcionan mejor para equipos de menor tamaño y cubricados. Cabe destacar que únicamente se requieren tres de las siete propiedades para llevar con éxito este marco, las otras cuatro son útiles y muy utilizadas por los equipos que utilizan Crystal Clear.

La primera propiedad se enfoca en la entrega frecuente de código utilizable a través de incrementos funcionales que se entregan de forma regular y continua. La segunda propiedad es la mejora reflexiva para promover la experimentación y reflexión del equipo a la hora de tomar decisiones y mejorar el proceso de desarrollo. La comunicación osmótica es la última propiedad que es requisito indispensable para el marco Crystal Clear. Este tipo de comunicación proporciona un entorno donde los desarrolladores trabajan en la misma habitación, fomentando la comunicación y el intercambio de conocimientos. La cuarta

propiedad es la seguridad personal para conseguir fomentar un ambiente en el que los miembros del equipo puedan expresar sus preocupaciones y debilidades sin temor a represalias. El enfoque es la quinta característica de este marco para establecer las prioridades de forma clara y brindar a los desarrolladores tiempo para que puedan trabajar sin interrupciones en dichas tareas prioritarias. La sexta propiedad es ofrecer fácil acceso a los usuarios expertos para poder obtener respuestas rápidas y fomentar la colaboración entre ellos. Finalmente, la última característica de este método es proporcionar un entorno técnico con pruebas automatizadas, gestionar la configuración del software y realizar integraciones frecuentes para detectar errores de manera temprana.

En definitiva, el marco Crystal Clear fomenta que los equipos de desarrollo trabajen en un entorno seguro para que puedan trabajar de una forma más eficiente y exitosa. Así, los trabajadores desarrollan desde un punto de vista personal y emocional, y libre de ataques personales. Un concepto clave de Crystal Clear es tener una crítica constructiva pero no vengativa.

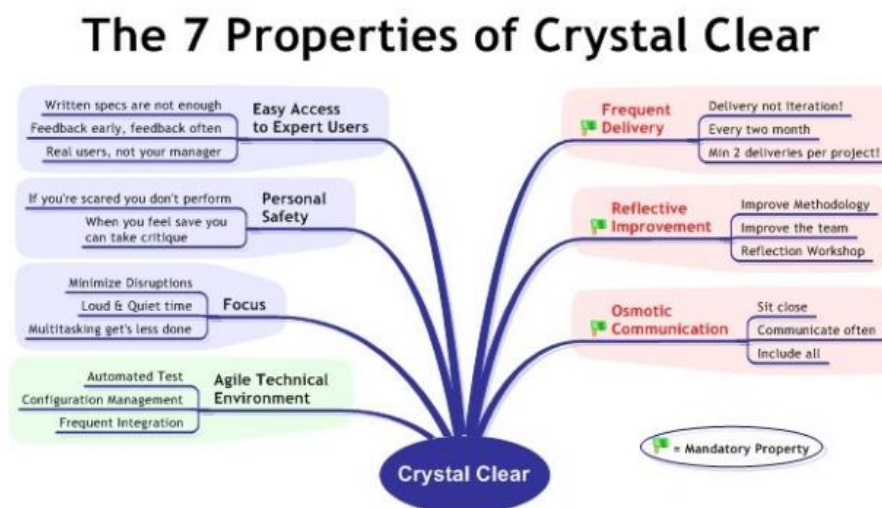


Figura 12. Propiedades del marco Crystal Clear. Fuente: Deloitte 2023

Las ventajas principales de esta metodología son: la gran participación del cliente final en el proceso de desarrollo que asegura que el proyecto cumpla con todos los requisitos y

necesidades establecidas, los desarrollos son rápidos y se adaptan fácil a los cambios. Sin embargo, la principal desventaja de esta metodología es que obliga a que los miembros del equipo trabajen juntos en el mismo lugar, lo que muchas veces se dificulta. (Cortés, 2017)

2.5 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En conclusión, este capítulo ha proporcionado un análisis exhaustivo de las metodologías ágiles, lo que demuestra su importancia y relevancia en el mundo de desarrollo de software actual, donde la flexibilidad y adaptabilidad son esenciales. Gracias a este análisis, se han establecido las bases teóricas necesarias para comprender y aplicar las metodologías ágiles en el sector energético, un sector que enfrenta desafíos y oportunidades únicos en el contexto de la transformación digital.

En este capítulo, se ha trazado la historia y los principios fundamentales de las metodologías ágiles, tal como se refleja en el Manifiesto Ágil. Se ha explorado la diferencia entre las metodologías ágiles y las tradicionales, destacando cómo las primeras ofrecen ventajas significativas en términos de adaptabilidad, eficiencia y orientación al cliente. A través del análisis de la implementación de las metodologías ágiles en empresas líderes como BBVA, Iberdrola, Endesa, CaixaBank y Spotify, se ha visto evidencia de su efectividad en la práctica.

Además, se ha presentado una visión en profundidad de las metodologías ágiles más relevantes en la actualidad, incluyendo el marco SCRUM, el método Kanban, Extreme Programming, Adaptive Project Framework y Crystal Clear. Estas metodologías proporcionan una variedad de enfoques que las organizaciones pueden adaptar y aplicar según sus necesidades específicas.

Con una comprensión sólida de estas metodologías ahora establecida, se cuenta con las condiciones adecuadas para explorar cómo estas pueden ser evaluadas y optimizadas en su implementación. El siguiente capítulo se centrará en el Modelo de Madurez Agile, una

herramienta que permitirá evaluar de manera efectiva cómo las organizaciones están incorporando y beneficiándose de estas metodologías ágiles en su operación diaria.

Al considerar este modelo, se aprovecharán las ideas teóricas y prácticas adquiridas en este capítulo para identificar oportunidades y estrategias para mejorar la agilidad en el sector energético. Al hacerlo, se busca ofrecer soluciones prácticas y recomendaciones que puedan ayudar a las organizaciones a superar sus desafíos específicos y a aprovechar al máximo las oportunidades que ofrecen las metodologías ágiles.

Capítulo 3. DESARROLLO DEL MODELO DE MADUREZ ÁGIL

Tras haber examinado los fundamentos teóricos de las metodologías ágiles y tradicionales en el capítulo anterior, en el presente capítulo se abordará el desarrollo del Modelo de Madurez Ágil. El objetivo principal es proporcionar a las organizaciones una herramienta efectiva para evaluar su capacidad de adoptar y adaptarse a enfoques ágiles en el desarrollo de proyectos.

El capítulo comienza con la definición del concepto de “Modelo de Madurez” y se explica su funcionamiento a lo largo del tiempo. Una vez definido y entendido este concepto, se prosigue con la creación de una metodología para calcular el "Target Agile". Para ello, se definirán una serie de variables clave y se establecerá un método de cálculo que permitirá determinar este resultado de manera precisa. El "Target Agile" se convierte así en un indicador crucial que permitirá comprender el nivel de madurez ágil máximo de cada equipo y facilitará la toma de decisiones sobre la adopción de metodologías ágiles o tradicionales.

En la siguiente fase, se proporciona un cuestionario diseñado para guiar al equipo en la elección de la metodología ágil más adecuada para su entorno particular. Este cuestionario busca involucrar a todos los miembros del equipo en el proceso de toma de decisiones, permitiendo una mayor comprensión y compromiso con el cambio hacia prácticas ágiles. Una vez seleccionada la metodología de trabajo, se formulan una serie de niveles para cada dimensión definida en el “Target Agile” para que el equipo pueda posicionarse y así definir su nivel de madurez ágil actual.

Por último, el capítulo se centra en el establecimiento de una serie de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) específicos para el entorno ágil. Estos KPIs proporcionan al equipo una visión clara y objetiva sobre su desempeño y madurez ágil. Con esta información en mano, el equipo podrá identificar áreas de mejora, reforzar puntos débiles y avanzar hacia una mayor eficiencia y adaptabilidad en sus procesos de desarrollo.

3.1 *MODELO DE MADUREZ*

Antes de comenzar con el desarrollo de la metodología, es necesario definir el concepto de modelo de madurez. Cifuentes (2019) explica que este tipo de modelos buscan la forma de medir cuál es el grado de madurez del equipo aplicando algún método, práctica o técnica de trabajo, para conocer el nivel de maestría y el grado de adopción. Son modelos de mejora continua que permiten identificar oportunidades para que el equipo sea más efectivo y mejore su rendimiento. Esto se logra a través de un conjunto de preguntas diseñadas para obtener la opinión del equipo sobre su propio desempeño. Las evaluaciones pueden realizarse mediante una escala numérica (de 1 a 5), opciones binarias (Sí o No) o rangos de respuesta (Siempre, Casi Siempre, Nunca).

Además, es importante implementar métricas en los equipos para apalancar la mejora continua y ayudar a las organizaciones a enfocar a las personas y generar valor. Para ello, se deben definir mediciones periódicas para tomar datos sobre el comportamiento del equipo y es imprescindible medirlas en diferentes dimensiones como: tiempo, herramientas, personas, valor, funcionalidad, calidad, proceso y mejora.

Antes de adoptar un modelo de mejora continua se requiere realizar una fase de preparación para definir el responsable de la implementación y establecer la frecuencia de las evaluaciones del Modelo de Madurez junto con la medición de las Métricas de Equipo. Por ejemplo, se podría ejecutar el Modelo de Madurez cada 3 meses y medir las métricas por cada iteración. La responsabilidad de asegurar estas acciones podría recaer en el rol designado como "Responsable de medición". Después, se procede a la selección de los equipos que van a adoptar el modelo, determinando la fecha de inicio y la dinámica de facilitación del proceso.

Durante el proceso de implementación, Cifuentes recomienda su ejecución presencial. Esto implica la participación de todas las partes pertinentes para llevar a cabo las mediciones y generar conversaciones en profundidad. Estas conversaciones buscan fomentar la transparencia y el entendimiento compartido, con el objetivo de identificar oportunidades de

mejora para el equipo. En relación con las Métricas de Equipo, se pueden integrar en una herramienta de gestión o en tableros de información. Es esencial mantener la disciplina de recolectar la información en los intervalos predefinidos y asegurarse de que los datos sean transparentes para todos los involucrados.

Una vez que los datos han sido recolectados, se procede a analizarlos y a determinar acciones de mejora. Se debe dedicar un espacio para discutir los resultados con el fin de generar acciones concretas que contribuyan a mejorar tanto el Modelo de Madurez como las Métricas de Equipo. Pueden emplearse artefactos visuales para presentar y dar seguimiento al progreso de estas acciones de mejora.

El ciclo de funcionamiento que se debe iterar es el siguiente:



Figura 13. Ciclo de funcionamiento del Modelo de Madurez. **Fuente:** Giovanni Cifuentes

Una vez que el Modelo se ha adoptado, es recomendable adaptarlo según las necesidades del contexto y evolucionar sus elementos para asegurar que siga siendo una herramienta relevante y efectiva a lo largo del tiempo.

3.2 CÁLCULO DEL TARGET AGILE

Una vez definido el concepto de “Modelo de Madurez”, se va a desarrollar una metodología para calcular el Target Agile máximo que puede alcanzar cada equipo. Para ello, es necesario establecer en el modelo el número de equipos que constituyen cada departamento de la Organización. En primer lugar, para poder definir si un equipo está preparado para ser ágil, se debe conocer su tamaño. En equipos formados por más de 9 personas, la comunicación y colaboración real entre todos los miembros se hace más difícil y se acaban formando subgrupos, donde todo el mundo no está interesado por los mismos objetivos del Sprint. De la misma forma, en equipos formados por menos de 4 personas, cualquier imprevisto o interrupción sobre un miembro del equipo puede comprometer seriamente la previsión de objetivos a mostrar al cliente al final la iteración (Proyectos agiles.org, 2021). Por ello, se preguntará al equipo el número de miembros que lo conforman y si dicho número es mayor a 9 o menor a 4, se recomendará el uso de una metodología tradicional y no se continuará con el modelo. Para los equipos que sí tienen un tamaño apropiado para implementar metodologías ágiles, se definen una serie de variables para que el equipo se pueda plantear las siguientes preguntas y así analizar su “Target Agile”:

- 1. Flexibilidad:** *En el ámbito en el que trabaja tu equipo, ¿es necesario adaptarse y aceptar cambios frecuentes en los requisitos o en el alcance del proyecto?*

Con esta pregunta se busca conocer si el equipo es capaz de responder a los cambios en las demandas del entorno y las necesidades del cliente de manera rápida y efectiva.

- 2. Entrega continua:** *En el contexto en el que trabaja tu equipo, ¿se requiere de integración, entrega y despliegue continuos?*

Con esta pregunta se conocerá la necesidad del equipo de garantizar la entrega temprana (ej. T2M) y frecuente de valor a los clientes o usuarios finales.

- 3. Contacto con el cliente final:** *¿Los proyectos que desarrolla tu equipo tienen un impacto directo en la satisfacción y experiencia del cliente final?*

Con esta pregunta se conocerá si el equipo requiere una comunicación y colaboración cercana con el cliente para garantizar una alineación adecuada con sus necesidades y expectativas.

- 4. Tecnologías y metodologías:** *En el desarrollo de proyectos, ¿tu equipo utiliza herramientas como Trello, Jira, Asana, Scrumblr, etc. para permitir una colaboración y gestión eficiente del trabajo del equipo?*

El objetivo de esta pregunta es obtener la compatibilidad del equipo con herramientas y metodologías ágiles.

- 5. Escalabilidad:** *En relación con los productos desarrollados por el equipo, ¿tienen potencial de crecimiento, expansión u optimización?*

El objetivo es conocer la escalabilidad de los productos desarrollados.

Una vez definidas las variables que compondrán el cálculo del Target Agile, se deben ponderar en función de su relevancia. Para ello se va a realizar un proceso jerárquico analítico basado en el método “*Analytic Hierarchy Process*” (Thomas L. Saaty, 2004).

La “Flexibilidad” es una de las variables más relevantes en términos de agilidad debido a la naturaleza cambiante de los requisitos y necesidades del cliente. Adaptarse de forma rápida a los cambios garantiza la entrega de valor y satisfacción del cliente, por lo tanto, esta variable tendrá una ponderación del 25%. Por otro lado, asegurar la “Entrega continua” para proporcionar un valor incremental y permitir la retroalimentación temprana del cliente tiene la misma relevancia que la “Flexibilidad”. Por ello, esta variable también tendrá una ponderación del 25%. El “Contacto con el cliente final” y la comunicación directa con este mismo es crucial para comprender sus expectativas, recibir comentarios y mantener una alineación adecuada con sus necesidades, por lo que esta variable tendrá un peso del 20%. Finalmente, las “Tecnologías y metodologías” ágiles son importantes para optimizar la colaboración y gestión del trabajo del equipo y la “Escalabilidad” asegura que los proyectos puedan expandirse minimizando las dificultades. Sin embargo, se les asigna una menor ponderación, del 15%, debido a que la adaptabilidad y el enfoque en la entrega de valor se consideran más esenciales en un contexto ágil.

		Ponderaciones criterios						
		25,00%	25,00%	20,00%	15,00%	15,00%	*Modelo Saaty	
Departamento	Equipo	FTEs	Flexibilidad	Entrega continua	Contacto cliente	Tecn. & Metodologías	Escalabilidad	Max Target Agile
Operaciones	Operaciones Financieras							0%
Operaciones	Operaciones Gas							0%
Operaciones	Operaciones Electricidad							0%
Planificación y Análisis	Planificación							0%
Planificación y Análisis	Análisis							0%
Planificación y Análisis	Reporting							0%
Legal	Contratos							0%
Legal	Cumplimiento							0%
Digital	Planificación Digital							0%
Digital	Sistemas e Infraestructuras							0%
Digital	Ciberseguridad							0%
Digital	Datos							0%
Total FTEs		0						

Figura 14. Definición de variables ágiles del modelo. **Fuente:** Elaboración propia

Tras haber definido las variables y su relevancia, los miembros del equipo deben plantearse las preguntas definidas previamente y evaluar su necesidad del 1-5. En este proceso de evaluación, un valor de "1" indicaría mínima presencia de la variable en el contexto evaluado, mientras que un valor de "5" indicaría que la variable tiene una presencia destacada y su relevancia es máxima en el contexto. Por ejemplo, si aplicamos esta evaluación a la variable de Flexibilidad, un valor de 1 indicaría que el contexto en el que trabaja el equipo no tiene fuertes exigencias de adaptación y aceptación al cambio. Sin embargo, una puntuación de 5 indicaría que el ámbito en el que trabaja el equipo es muy flexible.

Finalmente, el Target Agile máximo para cada equipo se define con la siguiente fórmula:

Max Target Agile del equipo

$$= \frac{v_{flexibilidad}}{5} * 25\% + \frac{v_{entrega\ continua}}{5} * 25\% + \frac{v_{contacto\ con\ el\ cliente\ final}}{5} * 20\% + \frac{v_{tecnologías\ y\ metodologías}}{5} * 15\% + \frac{v_{escalabilidad}}{5} * 15\%$$

$$v = \text{puntuación de la variable del } 1 - 5$$

Con este resultado, se puede definir el objetivo máximo de agilidad tanto de cada departamento como de toda la empresa en su conjunto. Para poder calcular dicho objetivo de forma equitativa, se pondera la puntuación de cada equipo en función del número de personas que lo componen (FTEs). En primer lugar, se calcula el porcentaje de miembros del equipo sobre el número total de personas en la organización:

$$\%FTEs \text{ por equipo} = \frac{FTEs \text{ del equipo}_i}{FTEs \text{ totales}}$$

A continuación, para calcular el máximo objetivo de agilidad de la organización, se ponderan los resultados obtenidos anteriormente (Max Target Agile por equipo) en función del número de personas que componen cada equipo:

$$Max \text{ Target Agile de la empresa} = \sum_{i=A_1}^{i=N_n} \%FTEs_i * Max \text{ Target Agile}_i$$

$$i = \text{equipo} \{A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, \dots, N_n\}$$

Finalmente, para calcular el objetivo de agilidad de cada departamento, se realiza de la misma forma, pero únicamente teniendo en cuenta los equipos que conforman cada departamento:

$$Max \text{ Target Agile del departamento } A = \sum_{i=A_1}^{i=A_n} \%FTEs_i * Max \text{ Target Agile}_i$$

$$i = \text{equipo} \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$$

Es importante destacar que los resultados de la compañía y del departamento son simplemente representativos del estado actual de agilidad en la empresa. Sin embargo, en función de estos resultados por equipo, se puede seleccionar el tipo de metodología que mejor se adapta a cada uno de ellos. Si el Target Agile del equipo es menor a 50%, se recomienda utilizar una metodología tradicional. En caso de que sea mayor o igual, es más recomendable que el equipo utilice una metodología ágil. A continuación, se va a desarrollar

un procedimiento para que el equipo pueda definir qué tipo de marco ágil se adapta más a sus necesidades.

3.3 SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL

Para seleccionar el tipo de metodología ágil que más se adecúa a cada equipo, se va a utilizar una adaptación del modelo “*Guía Comparativa de Metodologías Ágiles*” (Pérez M.J, 2012). Esta guía comparativa propone un cuestionario para analizar los distintos atributos de cuatro metodologías y los agrupa en cuatro puntos de vista: Uso, Agilidad, Aplicabilidad y Procesos & Productos. De estos cuatro puntos de vista, únicamente se analizarán los tres primeros ya que Procesos & Productos está enfocado exclusivamente a los sistemas de software. Por lo tanto, como este modelo también abarca proyectos que no son de software, se elimina este punto de vista. Por otro lado, se han simplificado el número de atributos analizados por cada punto de vista para únicamente puntuar aquellos que se diferencien en cada metodología. Finalmente, para adaptarlo al modelo de madurez ágil de este proyecto, se seleccionarán dos de las metodologías estudiadas: Scrum y Kanban.

El punto de vista del “Uso” refleja el por qué utilizar metodologías ágiles. Los componentes de esta perspectiva buscan examinar los diversos beneficios que tanto el equipo de desarrollo como el cliente adquieren al emplear este enfoque metodológico. Estos beneficios abarcan el aumento en la eficiencia, la mejora en la calidad y la satisfacción del cliente. Las metodologías ágiles se caracterizan por su capacidad de incorporar cambios en el proceso de desarrollo, ofreciendo pautas y directrices para abordar proyectos con requisitos en constante evolución mientras se cumplen los plazos de entrega. De esta manera, se proponen una serie de atributos para medir la flexibilidad de las metodologías ágiles Kanban y Scrum.

Por otro lado, el punto de vista de la “Agilidad” representa cuál es la parte ágil de la metodología. Los atributos de esta vista representan todos los aspectos del concepto de agilidad y su evaluación refleja que aspectos están incluidos en cada metodología. En desarrollo de software, las metodologías siguen un ciclo de vida. La mayoría de las metodologías ágiles se derivan del modelo en espiral debido a sus características iterativas e

incrementales. Esto permite incorporar cambios de requisitos en cada iteración sin alterar el plan general y fomentan la interacción con el cliente para ajustar necesidades. La colaboración es clave, y los equipos ágiles retienen el conocimiento del sistema, incluso si los miembros cambian.

Finalmente, el objetivo del atributo de “Aplicabilidad” es mostrar el impacto de los aspectos ambientales en el método. Esta perspectiva refleja cuándo las condiciones ambientales son propicias para implementar metodologías ágiles. Estos factores son delineados mediante atributos, cada uno de los cuales se vincula con una característica específica del entorno como la complejidad del proyecto, la interacción con el cliente y los riesgos asociados.

		Kanban	Scrum
USO	Tiene por objetivo respetar las fechas de entrega	FALSO	VERDADERO
	Tiene por objetivo la satisfacción del usuario final	FALSO	VERDADERO
	Es favorable al Off shoring	FALSO	VERDADERO
CAPACIDAD DE AGILIDAD	Los requisitos funcionales pueden cambiar	VERDADERO	VERDADERO
	Los requisitos no funcionales pueden cambiar	VERDADERO	FALSO
	El plan de trabajo puede cambiar	VERDADERO	FALSO
	Los recursos humanos pueden cambiar	VERDADERO	FALSO
APLICABILIDAD	Intercambio de conocimientos	BAJO	BAJO
	Complejidad del proyecto	BAJA	ALTA
	Riesgos del proyecto	BAJO	ALTO
	Grado de interacción con el cliente	BAJO	ALTO
	Grado de interacción entre los miembros del equipo	BAJO	ALTO
	Características del equipo	ESPECIALIZADO/MULTIFUNCIONAL	MULTIFUNCIONAL
	Grado de integración de la novedad	BAJO	ALTO
VALORACIÓN FINAL		X	Y

Figura 15. Comparativa de Metodologías Ágiles. Fuente: Adaptación de Guía Comparativa de Metodologías Ágiles (Pérez M.J, 2012)

Para la evaluación de este método de selección, el responsable del equipo deberá responder al cuestionario indicando las necesidades del equipo en relación con cada atributo definido en la tabla. Una vez rellenado el cuestionario, se compararán los resultados con la figura superior y se sumarán los puntos que haya seleccionado el responsable. En caso de que la respuesta en un atributo coincida con la solución de una metodología, se indicará con un 1, en caso contrario, con un 0. La metodología que obtenga un valor superior es la más recomendada. En este proyecto se han recomendado dos metodologías de las estudiadas,

Scrum y Kanban, ya que son ampliamente reconocidas y de probada eficacia en el ámbito empresarial, como se ha demostrado en el capítulo anterior.

		Respuesta	
USO	Tiene por objetivo respetar las fechas de entrega	VERDADERO	FALSO
	Tiene por objetivo la satisfacción del usuario final	VERDADERO	FALSO
	Es favorable al Off shoring (outsourcing internacional)	VERDADERO	FALSO
CAPACIDAD DE AGILIDAD	Los requisitos funcionales pueden cambiar	VERDADERO	FALSO
	Los requisitos no funcionales pueden cambiar	VERDADERO	FALSO
	El plan de trabajo puede cambiar	VERDADERO	FALSO
	Los recursos humanos pueden cambiar	VERDADERO	FALSO
	Intercambio de conocimientos	BAJO	ALTO
APLICABILIDAD	Tamaño del proyecto	PEQUEÑO	GRANDE
	Complejidad del proyecto	BAJA	ALTA
	Riesgos del proyecto	BAJO	ALTO
	Grado de interacción con el cliente	BAJO	ALTO
	Grado de interacción entre los miembros del equipo	BAJO	ALTO
	Características del equipo	ESPECIALIZADO	MULTIFUNCIONAL
	Grado de integración de la novedad	BAJO	ALTO

Figura 16. Cuestionario para la selección de metodología ágil. Fuente: Adaptación de Guía Comparativa de Metodologías Ágiles (Pérez M.J, 2012)

3.4 NIVELES DE MADUREZ ÁGIL

Una vez que se ha elegido la metodología ágil más apropiada para cada equipo, se procede a evaluar su nivel actual de madurez ágil mediante un análisis de las prácticas que el equipo implementa en su rutina diaria. Con este propósito, se han elaborado una serie de preguntas que abarcan diversos aspectos de agilidad, tomando como punto de partida los 12 principios Agile analizados en el Capítulo 2: Marco Teórico. Uno de los objetivos de formular las preguntas para definir la madurez del equipo, es poder relacionarlas con uno o varios de los principios estudiados:

1. Satisfacción del cliente.
2. Flexibilidad.
3. Entrega temprana y continua.

4. Integración del cliente en el equipo.
5. Equipo motivado.
6. Conversación cara a cara.
7. Entrega incremental funcionando.
8. Desarrollo sostenible.
9. Conocimiento técnico.
10. Simplicidad.
11. Equipos auto-organizados.
12. Reflexionar para mejorar.

Antes de proceder con la formulación de las preguntas, es necesario definir los 5 niveles que van a componer el modelo.

1. **Estado inicial:** El equipo carece de experiencia en prácticas ágiles, no las aplica en su trabajo y aún no reconoce la necesidad de hacerlo.
2. **Reconocimiento:** El equipo reconoce la necesidad de implementar prácticas ágiles en su trabajo.
3. **Definición:** El equipo ha definido las prácticas ágiles, pero aún no las ha implementado en su rutina laboral.
4. **Gestión:** El equipo ha implantado prácticas ágiles, pero todavía no las aplica de la manera óptima o eficiente.
5. **Sostenible:** El equipo ha implementado prácticas ágiles de manera altamente eficiente y óptima, y estas prácticas forman parte integral de la cultura y la operación diaria del equipo.

A continuación, se presentan las preguntas formuladas en el modelo junto con sus respectivas respuestas para cada nivel, permitiendo al equipo evaluar su posición actual en términos de madurez. Además, se establecerá una conexión con la pregunta y el principio Agile más relevante que desarrolla, destacando también otros principios relacionados.

- **Gobierno Agile:** En esta dimensión, se aborda la forma en que el equipo y la organización gestionan y supervisan la adopción de prácticas ágiles. Se centra en la

estructura de gobierno, los roles y responsabilidades, las ceremonias y la cultura de mejora continua.

- **Metodología de trabajo ágil:** “*¿Mi Equipo está preparado y formado para aplicar una metodología de trabajo ágil?*” Con esta pregunta se pretende entender si el equipo conoce las metodologías ágiles disponibles, comprende cuál se adapta mejor a su contexto y si la ha implementado eficazmente en su rutina de trabajo. Por lo tanto, esta pregunta se relaciona con el principio de “Desarrollo Sostenible” ya que, gracias a implementar una metodología ágil adecuada, el equipo podrá ser capaz de mantener un ritmo constante en su forma de trabajo de manera indefinida. Además, otros principios ágiles que están relacionados son: “Flexibilidad”, “Simplicidad” y “Equipos auto-organizados”.
- **Roles y responsabilidades:** “*¿Mi Equipo ha establecido y asignado roles y responsabilidades para el trabajo ágil?*” Con esta pregunta se pretende descubrir si la organización reconoce la necesidad de definir roles y responsabilidades específicas para las prácticas ágiles, si se han definido y asignado y si el equipo trabaja en conformidad con ellos. Esta pregunta se relaciona con el principio de “Equipos auto-organizados” ya que al asignar roles y responsabilidades, el equipo será capaz de colaborar y tener una responsabilidad compartida. Además, esta pregunta se relaciona con los principios de “Integración del cliente en el equipo”, “Equipo motivado” y “Desarrollo Sostenible”.
- **Ceremonias:** “*¿Mi Equipo realiza ceremonias ágiles?*” Con esta pregunta se quiere conocer si el equipo lleva a cabo ceremonias ágiles de manera regular, si dispone de una metodología de trabajo que permita realizar estas ceremonias de manera periódica y si participa activamente en estas ceremonias, proponiendo y aplicando acciones de mejora. Gracias a definir ceremonias, el equipo se comunica de forma continua y está al tanto de los posibles cambios que pueda requerir el cliente, por lo tanto, se podrán adaptar de forma más rápida, cubriendo así el principio de “Flexibilidad”. Otros

principios ágiles que se fomentan con las ceremonias son la “Integración del cliente en el equipo”, “Equipo motivado”, “Conversación cara a cara”, “Desarrollo Sostenible”, “Equipos auto-organizados” y “Reflexionar para mejorar”.

- **Optimización y mejora:** “¿Qué hago para mejorar la metodología de trabajo?” Gracias a esta pregunta, se conoce si el equipo ha implementado mejoras significativas en sus procesos de trabajo, si reconoce la necesidad de la mejora continua en su enfoque y si utilizan reuniones de revisión del proceso de trabajo, análisis de métricas u otras prácticas para impulsar la optimización y mejora constante. Para implementar la mejora continua, es indispensable que el equipo tenga reuniones de retrospectiva, por lo que el principio ágil que abarca esta pregunta es el de “Reflexionar para mejorar”.

GOBIERNO AGILE	Principio Agile que desarrolla
Metodología de trabajo ágil	8_Desarrollo sostenible
¿Mi Equipo está preparado y formado para aplicar una metodología de trabajo ágil?	2_Flexibilidad 8_Desarrollo sostenible 10_Simplicidad 11_Equipos auto-organizados
Roles y responsabilidades	11_Equipos auto-organizados
¿Mi Equipo ha establecido y asignado roles y responsabilidades para el trabajo ágil?	4_Integración del cliente en el equipo 5_Equipo motivado 8_Desarrollo sostenible 11_Equipos auto-organizados
Ceremonias	2_Flexibilidad
¿Mi Equipo realiza ceremonias ágiles?	2_Flexibilidad 4_Integración del cliente en el equipo 5_Equipo motivado 6_Conversación cara a cara 8_Desarrollo sostenible 11_Equipos auto-organizados 12_Reflexionar para mejorar
Optimización y mejora	12_Reflexionar para mejorar
¿Qué hago para mejorar la metodología de trabajo?	12_Reflexionar para mejorar

Figura 17. Preguntas de la dimensión “Gobierno Agile” y el principio ágil con el que se relaciona. **Fuente:**

Elaboración propia.

GOBIERNO AGILE	Nivel 1: "Estado Inicial"	Nivel 2: "Reconocimiento"	Nivel 3: "Definición"	Nivel 4: "Gestión"	Nivel 5: "Sostenible"
Metodología de trabajo ágil					
¿Mi Equipo está preparado y formado para aplicar una metodología de trabajo ágil?	Mi equipo no conoce las distintas metodologías de trabajo ágiles	El equipo reconoce la necesidad de establecer una metodología ágil adecuada para sus necesidades	Se ha definido la metodología ágil mas adecuada a las necesidades del equipo. Se ha comunicado y formado al equipo en la metodología seleccionada	El equipo trabaja de acuerdo a la metodología de trabajo ágil determinada.	El equipo es capaz de responder de forma proactiva a los cambios y proponer oportunidades de mejora/cambio en la metodología utilizada
Roles y responsabilidades					
¿Mi Equipo ha establecido y asignado roles y responsabilidades para el trabajo ágil?	La Organización no reconoce la necesidad de tener roles y responsabilidades en la práctica del trabajo	La Organización reconoce la necesidad de establecer roles para el trabajo ágil. Se ha iniciado la definición de roles de procesos	Se han definido los roles para la metodología de trabajo ágil establecida , Scrum Master, Product Owner, Agile Coah, etc. y tienen sus responsabilidades definida	La Organización ha asignado los roles a personas y les ha comunicado las responsabilidades	Los roles establecidos son conocidos en toda la Organización, se trabaja de acuerdo a ellos
Ceremonias					
¿Mi Equipo realiza ceremonias ágiles?	No se aplica ninguna práctica o metodología ágil y se desconoce la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios en la estructura de trabajo. El equipo no realiza ceremonias ágiles	El equipo reconoce la necesidad de establecer ceremonias ágiles (planning, dailys, sprints retrospectivas, etc.)	El equipo dispone de una metodología de trabajo donde se han definido las ceremonias ágiles a realizar periódicamente	El equipo participa parcialmente en las ceremonias pero únicamente se enfocan en informar del progreso y exponer algunos impedimentos	El equipo participa activamente en las ceremonias y recibe retroalimentación. La situación actual está abierta a realizar cambios para buscar mejoras
Optimización y mejora					
¿Qué hago para mejorar la metodología de trabajo?	No he implementado ninguna mejora en mis procesos	Reconozco la necesidad de mejorar de forma continua el proceso de trabajo. Trabajo en definir la forma de identificar las mejoras relevantes, valorarlas y priorizarlas para establecer planes de implantación	Tenemos definida la sistemática para mejorar de forma continua la metodología de trabajo (reuniones de retrospectivas, etc.)	Mi equipo ha implantado mejoras sobre la forma de trabajo, usando reuniones de revisión del proceso de trabajo, el análisis de las métricas establecidas, etc.	Hemos realizado proyectos de mejora de forma transversal con el resto de equipos. Los objetivos de las mejoras son claros y las áreas cooperan para lograrlos. Somos capaces de realizar previsiones precisas de valoración y retorno de las mejoras

Figura 18. Niveles de madurez de la dimensión "Gobierno Agile". Fuente: Elaboración propia

- **Cliente:** En esta dimensión, se evalúa cómo el equipo interactúa con el cliente y cómo se enfoca en satisfacer sus necesidades y expectativas. Se centra en la comunicación y colaboración efectiva, así como en la retroalimentación y mejora continua en función de la satisfacción del cliente.
 - **Ubicación del equipo y el cliente:** “¿Los miembros del equipo están sentados juntos entre ellos y próximos a sus interlocutores de negocio (cliente) para facilitar la comunicación, colaboración y sentimiento de equipo?” Con esta pregunta se pretende conocer si el equipo reconoce la importancia de establecer relaciones cara a cara con el cliente para facilitar la comunicación y el sentido de equipo, si está organizado de manera que tenga reuniones presenciales al menos una vez a la semana y si se sienta junto a sus interlocutores de negocio (clientes) para fomentar la comunicación y la colaboración efectiva. Por ello, esta pregunta está directamente relacionada

con el principio de “Conversación cara a cara”. Además, fomentando las relaciones presenciales, se satisfacen los principios de “Satisfacción del cliente”, “Integración del cliente en el equipo” y “Equipo motivado”.

- **Reuniones donde interviene el cliente:** “*¿Cómo es la relación con el cliente interno o externo para el que desarrollamos el trabajo?*” Con esta pregunta se quiere analizar si el cliente colabora en la definición de criterios de aceptación y requisitos del proyecto, si tiene un claro conocimiento de los objetivos del proyecto y participa de manera activa en el proyecto, aportando contribuciones de valor. El principio ágil principal que abarca esta pregunta es “Integración del cliente en el equipo”, además de “Satisfacción del cliente” y “Flexibilidad”.
- **Satisfacción del cliente:** “*¿Se realizan encuestas (u otra medición) para medir el grado de satisfacción del cliente o usuario final de los productos y servicios que desarrolla el equipo?*” Gracias a esta pregunta se entiende si el equipo reconoce la necesidad de obtener retroalimentación y satisfacción del cliente, si ha establecido un método para recopilar y evaluar su satisfacción, si está implementando este método de manera efectiva y si toma acciones de mejora basadas en el *feedback* recibido. El principio ágil de esta pregunta es la “Satisfacción del cliente” y “Reflexionar para mejorar”.

CLIENTE	Principio Agile que desarrolla
Ubicación del equipo y el cliente	6_Conversación cara a cara
¿Los miembros del equipo están sentados juntos entre ellos y proximos a sus interlocutores de negocio (cliente) para facilitar la comunicación, colaboración y sentimiento de equipo?	1_Satisfacción al cliente 4_Integración del cliente en el equipo 5_Equipo motivado 6_Conversación cara a cara
Reuniones donde interviene el cliente	4_Integración del cliente en el equipo
¿Cómo es la relación con el cliente interno o externo para el que desarrollamos el trabajo?	1_Satisfacción al cliente 2_Flexibilidad 4_Integración del cliente en el equipo
Satisfacción del cliente	1_Satisfacción al cliente
¿Se realizan encuestas (u otra medición) para medir el grado de satisfacción del cliente o usuario final de los productos y servicios que desarrolla el equipo	1_Satisfacción al cliente 12_Reflexionar para mejorar

Figura 19. Preguntas de la dimensión “Cliente” y el principio ágil con el que se relaciona. Fuente: Elaboración propia.

CLIENTE	Nivel 1: "Estado Inicial"	Nivel 2: "Reconocimiento"	Nivel 3: "Definición"	Nivel 4: "Gestión"	Nivel 5: "Sostenible"
Ubicación del equipo y el cliente					
¿Los miembros del equipo están sentados juntos entre ellos y proximos a sus interlocutores de negocio (cliente) para facilitar la comunicación, colaboración y sentimiento de equipo?	El equipo se ubica disperso en el área de trabajo y no tiene posibilidad de contacto cara a cara	El equipo reconoce la necesidad de establecer relaciones cara a cara entre ellos para favorecer la comunicación y el sentimiento de equipo	Se ha organizado el trabajo de forma que el equipo coincida físicamente al menos 1 día a la semana para favorecer la comunicación y el sentimiento de equipo	Los miembros del equipo se sientan juntos entre ellos al menos un día a la semana para facilitar la comunicación, colaboración y sentimiento de equipo	Los miembros del equipo están sentados juntos entre ellos y proximos a sus interlocutores de negocio (cliente) para facilitar la comunicación, colaboración y sentimiento de equipo
Reuniones donde interviene el cliente					
¿Cómo es la relación con el cliente interno o externo para el que desarrollamos el trabajo?	El cliente tiene bajo compromiso para trabajar con el equipo y no se facilitan reuniones de sincronización continua	El equipo de trabajo y el cliente colaboran para establecer los criterios de aceptación y los requisitos no funcionales se establecen al inicio de los proyectos.	El cliente tiene un claro conocimiento de los objetivos del proyecto y el equipo le incluye en las actividades de planificación	El contrato del cliente gira en torno a la colaboración y tiene la visibilidad del backlog. Los equipos facilitan las reuniones de inspección y adaptación con el cliente para discutir los riesgos y votar los objetivos de la próxima iteración	El cliente participa en el desarrollo del proyecto y brinda una contribución al valor central del producto o servicio
Satisfacción del cliente					
¿Se realizan encuestas (u otra medición) para medir el grado de satisfacción del cliente o usuario final de los productos y servicios que desarrolla el equipo	No se dispone de métodos para medir la satisfacción del cliente	Se valora la necesidad de obtener feedback del cliente como medio para mejorar el servicio prestado al mismo	Se ha definido un método para obtener la satisfacción del cliente	Se están realizando encuestas de satisfacción del cliente u otro tipo de indicadores para medirlo	Se realizan periódicamente encuestas (u otra medición) para medir el grado de satisfacción del cliente o usuario final, y se lanzan acciones para mejorar su satisfacción

Figura 20. Niveles de madurez de la dimensión “Cliente”. Fuente: Elaboración propia.

- **Entrega Continua:** Esta dimensión se enfoca en cómo el equipo gestiona la entrega constante de valor a través de sus prácticas de trabajo ágil. Evalúa la visibilidad del trabajo, la priorización del backlog y la implementación de la construcción incremental.
 - **Tareas visibles:** *“¿El trabajo se ha dividido en tareas pequeñas y son visibles?”* Con esta pregunta se quiere conocer si el equipo reconoce la necesidad de disponer de un tablero visible que muestre el trabajo pendiente, si ha definido una metodología para visualizar claramente las tareas en este tablero y si dispone de un proceso establecido para actualizarlo regularmente y proponer mejoras en su uso. Si el equipo cuenta con un sistema para visibilizar las tareas pendientes, podrán ser mucho más eficaces y eficientes a la hora de detectar retrasos y estarán cumpliendo el principio ágil de “Entrega temprana y continua”. Además, también estarán cumpliendo la “Satisfacción del cliente” al evitar posibles retrasos.
 - **Tareas priorizadas en el backlog:** *“¿Tenemos las tareas priorizadas en el backlog?”* Gracias a esta pregunta se conoce si el equipo dispone de un método para visualizar la priorización del trabajo, si cuenta con un backlog priorizado por el Product Owner y si es capaz de proponer mejoras en el backlog priorizado durante las reuniones de retrospectiva. Gracias a priorizar la carga de trabajo, y evitar que lo urgente se imponga ante lo importante, se promueve un “Desarrollo Sostenible” en el equipo. Además, se satisfacen otros principios como el de “Entrega temprana y continua”, “Entrega incremental funcionando” y “Equipos auto-organizados”.
 - **Construcción incremental:** *“¿Se pone en práctica la "construcción incremental" donde se va construyendo el producto final de manera progresiva? En cada etapa incremental se agrega una nueva funcionalidad, lo que permite ver resultados de una forma más rápida.”* Con esta pregunta se conoce si el equipo tiene la capacidad de descomponer el trabajo en iteraciones más pequeñas y manejables y si aplica el concepto de construcción incremental, mostrando coherencia y sincronización en cada

iteración para entregar valor de manera continua. El principio ágil que está directamente relacionado con esta pregunta es “Entrega incremental funcionando”, además de satisfacer otros como “Satisfacción al cliente”, “Flexibilidad” y “Entrega temprana y continua”.

ENTREGA CONTINUA	Principio Agile que desarrolla
Tareas visibles	3_ Entrega temprana y continua
¿El trabajo se ha dividido en tareas pequeñas y son visibles?	1_ Satisfacción al cliente 3_ Entrega temprana y continua
Tareas priorizadas en el backlog	8_ Desarrollo sostenible
¿Tenemos las tareas priorizadas en el backlog?	3_ Entrega temprana y continua 7_ Entrega incremental funcionando 8_ Desarrollo sostenible 11_ Equipos auto-organizados
Construcción incremental	7_ Entrega incremental funcionando
¿Se pone en práctica la "construcción incremental" donde se va construyendo el producto final de manera progresiva? En cada etapa incremental se agrega una nueva funcionalidad, lo que permite ver resultados de una forma más rápida	1_ Satisfacción al cliente 2_ Flexibilidad 3_ Entrega temprana y continua 7_ Entrega incremental funcionando

Figura 21. Preguntas de la dimensión “Entrega Continua” y el principio ágil con el que se relaciona.

Fuente: Elaboración propia.

ENTREGA CONTINUA	Nivel 1: "Estado Inicial"	Nivel 2: "Reconocimiento"	Nivel 3: "Definición"	Nivel 4: "Gestión"	Nivel 5: "Sostenible"
Tareas visibles					
¿El trabajo se ha dividido en tareas pequeñas y son visibles?	Mi equipo no tiene visibilidad del trabajo a realizar	Mi equipo reconoce que necesita un tablero donde pueda visibilizar el trabajo a realizar	Se ha definido la forma en la que mi equipo visibilizará las tareas a realizar ya divididas para la construcción incremental	Mi equipo dispone de un tablero con el trabajo visible en forma de tarjetas y actualizado con el estado en que se encuentran. El equipo tiene acceso al tablero y tiene capacidad para interactuar con él	Mi equipo dispone de un proceso establecido de actualización del tablero con el trabajo visible y es capaz de proponer mejoras sobre el mismo
Tareas priorizadas en el backlog					
¿Tenemos las tareas priorizadas en el backlog?	Mi equipo no dispone de ningún tablero para visualizar el trabajo, ni está priorizado	Mi equipo reconoce la necesidad de una priorización del trabajo que le permita autogestionarse	El equipo dispone de un método para visualizar la priorización de trabajo	El equipo dispone de un backlog priorizado por el Product Owner y trabajan de acuerdo a él ejecutando primero las tareas más prioritarias	El equipo trabaja de acuerdo al backlog priorizado y es capaz de proponer mejoras sobre el backlog priorizado en las reuniones de retrospectiva (ej. Carriles de urgencia)
Construcción incremental					
¿Se pone en práctica la "construcción incremental" donde se va construyendo el producto final de manera progresiva? En cada etapa incremental se agrega una nueva funcionalidad, lo que permite ver resultados de una forma más rápida	El trabajo se presenta como un todo donde no se plantea la posibilidad de romperlo en tareas de forma que se permita la "construcción incremental" con valor para el cliente	Mi equipo reconoce la necesidad de poner en práctica el concepto de "construcción incremental" donde en cada etapa incremental se agrega una nueva funcionalidad, lo que permite ver resultados de una forma más rápida	Mi equipo es capaz de dividir el trabajo en iteraciones más pequeñas, las tareas se dividen en iteraciones de pequeños periodos para lograr objetivos específicos que tienen valor para el cliente.	Se pone en práctica el concepto de "construcción incremental". En cada etapa incremental se agrega una nueva funcionalidad, lo que permite ver resultados de una forma más rápida. Las iteraciones muestran solidez y sincronización entre sus componentes de manera regular	Se implementa la planificación adaptativa, que se beneficia de construir un proceso sólido para ayudar a seguir un proceso que requiere múltiples ciclos de retroalimentación durante el desarrollo del producto o servicio

Figura 22. Niveles de madurez de la dimensión "Entrega Continua". Fuente: Elaboración propia.

- Sostenibilidad y escalabilidad:** Esta dimensión se enfoca en cómo el equipo aborda la sostenibilidad y la escalabilidad en su enfoque ágil, incluyendo herramientas, métricas, gestión del conocimiento y documentación.
 - Herramientas:** “¿Utilizamos herramientas específicas para trabajar Agile?” Con esta pregunta se quiere conocer si el equipo ha seleccionado y desplegado herramientas ágiles como Jira, Planner u otras similares, si ha recibido formación en el uso efectivo de estas herramientas y si está familiarizado con su funcionamiento y las utiliza de manera eficiente para gestionar el trabajo. Gracias al uso de las herramientas, se pueden automatizar y estandarizar los procesos, facilitando así el “Desarrollo Sostenible”. Otros principios vinculados al uso de herramientas son: “Flexibilidad”, “Simplicidad” y “Equipos auto-organizados”.
 - Métricas:** “¿Tengo un sistema de métricas cuantificables de trabajo (customer lead time, lead time, WIP, ...)?” Con esta pregunta se pretende analizar si el equipo ha definido y está utilizando KPIs para medir el

rendimiento y el cumplimiento de los objetivos. Se quiere conocer si estas métricas se presentan de manera efectiva en cuadros de mando o informes y si el cumplimiento de los objetivos se monitorea de forma continua para impulsar mejoras. Al definir unas métricas para medir el cumplimiento de los objetivos, el equipo será capaz de identificar posibles mejoras y tomar acción ante ellas, por lo que se cumple el principio de “Reflexionar para mejorar”. Al implantar estas mejoras, se incrementa la “Satisfacción del cliente” y se fomenta el “Desarrollo sostenible”.

- **Gestión del conocimiento:** “¿Cómo comunico y hago conocer las metodologías y tecnologías desplegadas?” Con esta pregunta se conoce si el equipo ha recibido formación en metodologías ágiles y el uso de herramientas, si existe un sistema de comunicación estandarizado que facilite la colaboración y la transmisión de conocimiento y si el portal de conocimiento es utilizado por toda la Organización como fuente central de información y buenas prácticas. Por lo tanto, esta pregunta está directamente relacionada con el principio de “Conocimiento técnico”.
- **Documentación:** “¿Se ha establecido una forma transparente y clara de documentar el trabajo?” Con esta pregunta se quiere conocer si el equipo genera la documentación requerida para sus proyectos, si utiliza plantillas definidas para asegurar la calidad de la documentación y si se realiza una revisión continua de la documentación para garantizar su actualización. Al tener un sistema estandarizado de documentación, se promueve la “Simplicidad” de los procesos.

SOSTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD	Principio Agile que desarrolla
Herramientas	8_Desarrollo sostenible
¿Utilizamos herramientas específicas para trabajar Agile?	2_Flexibilidad 8_Desarrollo sostenible 10_Simplicidad 11_Equipos auto-organizados
Métricas	12_Reflexionar para mejorar
¿Tengo un sistema de métricas cuantificables de trabajo (customer lead time, lead time, WIP, ...)?	1_Satisfacción al cliente 8_Desarrollo sostenible 12_Reflexionar para mejorar
Gestión del conocimiento	9_Conocimiento técnico
¿Cómo comunico y hago conocer las metodologías y tecnologías desplegadas?	9_Conocimiento técnico
Documentación	10_Simplicidad
¿Se ha establecido una forma transparente y clara de documentar el trabajo?	10_Simplicidad

Figura 23. Preguntas de la dimensión “Sostenibilidad y Escalabilidad” y el principio ágil con el que se relaciona. Fuente: Elaboración propia.

SOSTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD	Nivel 1: "Estado Inicial"	Nivel 2: "Reconocimiento"	Nivel 3: "Definición"	Nivel 4: "Gestión"	Nivel 5: "Sostenible"
Herramientas					
¿Utilizamos herramientas específicas para trabajar Agile?	No tenemos herramientas establecidas como estándar para trabajar con una metodología ágil	Entendemos de la necesidad de herramientas. Se ha iniciado un proceso de selección de herramientas.	El Equipo ha seleccionado las herramienta (JIRA, Planner, ...). Se estan realizando pruebas de concepto y pilotos.	Se han desplegado las herramientas y formado al todo mi equipo para su uso. Algunas personas del equipo ya las usa. Pendiente del despliegue a toda el equipo.	Todo el equipo usa los métodos y herramientas de gestión del trabajo ágil, y comparten de forma proactiva la mejora de los metodos establecidos
Métricas					
¿Tengo un sistema de métricas cuantificables de trabajo (customer lead time, lead time, WIP, ...)?	No tengo un sistema de medida del trabajo entregado, tiempos, ...	No tenemos KPIs de medida del trabajo realizado. Hemos iniciado la definición de un sistema de metricas	Disponemos de indicadores de medida del trabajo y objetivos cuantificados. No hemos implementado el sistema de medida, debemos establecer propietarios de los indicadores y formarles en la interpretación de estos.	Los objetivos son medidos mediante KPIs y reflejados en herramientas como Cuadros de Mando. Los propietarios de KPIs se responsabilizan de la gestión de sus indicadores.	El cumplimiento de los objetivos es monitorizada de forma continua. Las métricas e indicadores de progreso muestran una mejora continua de las habilidades de adaptación y la eficacia del trabajo. Llevamos a cabo evaluaciones del sistema de medida para detectar posibles mejoras en el mismo.
Gestión del conocimiento					
¿Cómo comunico y hago conocer las metodologías y tecnologías desplegadas?	Las formaciones recibidas se centran en necesidades funcionales y resolución de problemas. La documentación es parcialmente accesible	Reconocemos la necesidad de una estandarización en la comunicación de los nuevos métodos y herramientas de forma transversal, e iniciamos la definición de requisitos para disponer de un sistema que lo soporte.	Definimos un sistema de comunicación estándar, usando portales como la intranet de la Empresa.	El sistema de comunicación es usado por los principales responsables de las nuevas formas de trabajar en la Organización	El portal de comunicaciones y gestión del conocimiento es usado por toda la Organización, se usa para formar a nuevos empleados y proporcionar información nueva o de posibles cambios. Toda la Organización está formada en las metodologías y herramientas.
Documentación					
¿Se ha establecido una forma transparente y clara de documentar el trabajo?	No documentamos de forma estandarizada. Usamos varios formatos para hacerlo (word, powerpoint, excel).	Necesito una forma estandarizada de documentar los requisitos de producto a generar, pruebas, etc. Estamos definiendo estándares.	Mi equipo conoce la documentación a generar en función del tipo de trabajo y las plantillas definidas	Mi equipo documenta con el detalle suficiente y utiliza las plantillas establecidas	Mantenemos una revisión continua de la documentación generada para asegurar su calidad.

Figura 24. Niveles de madurez de la dimensión “Sostenibilidad y Escalabilidad”. Fuente: Elaboración propia.

Una vez formuladas las preguntas y las respuestas asociadas a cada nivel, el equipo deberá evaluar sus prácticas actuales y asignarse a uno de los cinco niveles de madurez en cada pregunta. Posteriormente, se calculará un promedio de las respuestas para determinar el nivel de madurez actual del equipo.

3.5 *FRAMEWORK DE KPIS DEL MODELO DE MADUREZ ÁGIL*

En la última fase del modelo, se van a definir una serie de KPIs para que el equipo pueda tener una visión clara de sus necesidades en términos de agilidad y puedan tenerlos como referencia a la hora de evaluar la eficacia de la implantación de la metodología seleccionada. Para poder definir los indicadores de rendimiento más apropiados para este marco de trabajo, se va a tomar como referencia el “*Agility Health Radar*” (Agility Health, 2023) estudiado en el apartado 1.3.2 del Capítulo 1: Introducción.

Se ha seleccionado esta herramienta debido a que el “*Agility Health Radar*” abarca múltiples dimensiones que reflejan los aspectos que influyen en el rendimiento y madurez del equipo, por lo tanto, asegura el enfoque integral de la evaluación. Por otro lado, los KPIs derivados de esta herramienta están diseñados para medir el rendimiento en áreas que afectan directamente a la agilidad y la eficacia del equipo. Al utilizar estos indicadores, se establece una relación directa entre las medidas de la organización y los resultados que buscan lograr en términos de agilidad, entrega de valor y calidad del producto. Además, el “*Agility Health Radar*” es una herramienta reconocida y utilizada ampliamente en la comunidad ágil. Su metodología ha sido validada y refinada a lo largo del tiempo por profesionales y expertos en la industria (Zubkova y Rusanova, 2019). Incorporar KPIs basados en esta herramienta proporciona una base sólida respaldada por la experiencia y mejores prácticas de la comunidad.

Para identificar cada KPI se ha dividido la estructura en 5 dimensiones principales, cada una de ellas asociada a distintos conceptos.

1. **Claridad:** Esta dimensión se centra en la claridad y alineación en términos de visión, objetivos, planes y roles dentro del equipo. Evalúa cuán bien los miembros comprenden la dirección general y su contribución a ella.
 - **Visión:** Define la comprensión y alineación de todos los miembros del equipo con la visión, propósito, objetivos generales del proyecto y la estructura del equipo. (KPI: *Conocimiento sobre la visión del equipo*)
 - **Plan:** Evalúa la claridad y la comunicación del plan estratégico, incluyendo las metas, la ruta a seguir y los plazos de entrega. (KPI: *Conocimiento sobre el plan del equipo*)
 - **Roles:** Se relaciona con la comprensión y aceptación de los roles y responsabilidades dentro del equipo. (KPI: *Conocimiento sobre los roles del equipo*)
2. **Desempeño:** Mide la capacidad del equipo para predecir, entregar y mantener productos y servicios de alta calidad. Esta dimensión abarca la entrega puntual, la calidad del producto y la capacidad de adaptación a cambios.
 - **Predictibilidad:** Evalúa cuán bien el equipo puede predecir y cumplir sus compromisos. (KPI: *Say-do ratio*)
 - **Time-to-Market (T2M):** Mide la eficiencia en la entrega y puesta en producción de funcionalidades. (KPI: *T2M*)
 - **Calidad:** Evalúa el tiempo de recuperación tras una incidencia y el porcentaje de pruebas automatizadas que aseguran una mayor robustez en el producto. (KPI: *Mean time to recover y Test automation*)
 - **Respuesta al Cambio:** Mide la capacidad de adaptación y respuesta del equipo a los cambios en los requisitos o en el mercado. (KPI: *Feature/Story cycle time*)
3. **Liderazgo:** Evalúa cómo los líderes guían y apoyan al equipo. Esto incluye la provisión de capacitación y recursos, así como la promoción de un entorno donde los miembros se sientan comprometidos y motivados.
 - **Training:** Evalúa la inversión en capacitación y formación para el equipo. (KPI: *Horas de formación Agile*)

- **Engagement:** Mide el compromiso, satisfacción y lealtad de los miembros del equipo. (KPI: *Employee Net Promoter Score*)
4. **Cultura:** Esta dimensión se centra en los valores, comportamientos y actitudes compartidos por los miembros del equipo u organización. Evalúa la disposición del equipo a la innovación, la creatividad y la colaboración.
- **Creatividad e Innovación:** Evalúa la disposición del equipo a proponer nuevas ideas y enfoques innovadores. (KPI: *nº propuestas*)
5. **Foundation:** Son los fundamentos que sustentan las prácticas ágiles. Esto incluye la agilidad en las reuniones y ceremonias, así como la estructura y compromiso del equipo.
- **Agilidad:** Evalúa la eficacia y la eficiencia de las reuniones y ceremonias ágiles. (KPI: *tiempo de reunión*)
 - **Estructura del Equipo:** Evalúa la estabilidad y dedicación de los miembros del equipo. (KPI: *%rotación y %dedicación*)

Categoría	Concepto	KPI
Claridad	Visión	Conocimiento sobre la visión del equipo
	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo
	Roles	Conocimiento sobre los roles del equipo
Desempeño	Predictibilidad	Say-do ratio / Productividad de los equipos
	T2M	Flow Time / T2M
	Calidad	Mean time to recover
		Test automation
Respuesta al cambio	Feature/story cycle time	
Liderazgo	Training	Horas de formación Agile
	Engagement	Employee Net Promoter Score
Cultura	Creatividad e innovación	nº propuestas
Foundation	Agilidad	Tiempo de reunión
	Estructura del equipo	% rotación
		% dedicación

KPI	Definición
Conocimiento sobre la visión del equipo	Claridad en la visión, propósito, objetivos y estructura del equipo
Conocimiento sobre el plan del equipo	Claridad del roadmap y plazos de entrega
Conocimiento sobre los roles del equipo	Claridad en la definición de roles y responsabilidades de cada miembro del equipo
Say-do ratio / Productividad de los equipos	Número de tareas que el equipo se compromete a completar con respecto a las que entrega y finaliza
Flow Time / T2M	Tiempo medio desde que entra un item en el flujo hasta que se entrega a cliente
Mean time to recover	Tiempo medio de recuperación tras una incidencia
Test automation	Porcentaje de pruebas automatizadas
Feature/story cycle time	Tiempo medio desde que se empieza a trabajar en una story hasta que está preparada para su entrega
Horas de formación Agile	Horas de formación Agile para los miembros del equipo
Employee Net Promoter Score	Nivel de lealtad y compromiso de los trabajadores en el equipo
nº propuestas	Número de propuestas e ideas por cada problema
Tiempo de reunión	Tiempo medio de la duración de reuniones para medir su eficiencia
% rotación	Porcentaje de rotación de los integrantes de un equipo
% dedicación	Media del nivel de dedicación de los integrantes en el equipo

Figura 25. Definición de KPIs. **Fuente:** Adaptación del Agility Health Radar

A continuación, se expresa como calcular cada indicador, la periodicidad recomendada con la que hay que medirlo y cómo obtenerlos:

KPI	Fórmula
Conocimiento sobre la visión del equipo	$(\text{respuestas acertadas}/\text{respuestas totales sobre la visión del equipo}) \cdot 100$
Conocimiento sobre el plan del equipo	$(\text{respuestas acertadas}/\text{respuestas totales sobre el planning del equipo}) \cdot 100$
Conocimiento sobre los roles del equipo	$(\text{respuestas acertadas}/\text{respuestas totales sobre los roles del equipo}) \cdot 100$
Say-do ratio / Productividad de los equipos	$\text{n}^\circ \text{ tareas planeadas}/\text{n}^\circ \text{ tareas completadas}$
Flow Time / T2M	$\Sigma(\text{Tiempo empleado en completar una tarea})/\text{n}^\circ \text{ tareas}$
Mean time to recover	$\Sigma(\text{tiempo de matenimiento del incidente})/\text{n}^\circ \text{ incidentes}$
Test automation	$(\text{n}^\circ \text{ pruebas automaizadas}/\text{n}^\circ \text{ pruebas totales}) \cdot 100$
Feature/story cycle time	Fecha de entrega-Fecha de inicio de trabajo en story/feature
Horas de formación Agile	$\Sigma \text{horas de formación Agile por equipo}$
Employee Net Promoter Score	$\text{n}^\circ \text{ promotores}-\text{n}^\circ \text{ detractores}/\text{n}^\circ \text{ total de miembros del equipo}$
nº propuestas	$\text{n}^\circ \text{ soluciones propuestas}/\text{n}^\circ \text{ problemas}$
Tiempo de reunión	$\Sigma(\text{tiempo de duración de las reuniones})/\text{n}^\circ \text{ reuniones}$
% rotación	$\Sigma(\text{meses en el equipo de cada miembro}/12) \cdot 100/\text{n}^\circ \text{ integrantes del equipo}$
% dedicación	$\Sigma(\text{horas asignadas al equipo de cada miembro}/\text{horas totales de trabajo}) \cdot 100/\text{n}^\circ \text{ integrantes del equipo}$

Figura 26. Fórmulas para calcular los KPIs. **Fuente:** Elaboración propia

KPI	Periodicidad	Fuente
Conocimiento sobre la visión del equipo	Bianual	Cuestionarios
Conocimiento sobre el plan del equipo	Bianual	Cuestionarios
Conocimiento sobre los roles del equipo	Bianual	Cuestionarios
Say-do ratio / Productividad de los equipos	Trimestral	Comité
Flow Time / T2M	Semanal	Herramienta de gestión de la empresa
Mean time to recover	Semanal	Herramienta de calidad de la empresa
Test automation	Semanal	Herramienta de calidad de la empresa
Feature/story cycle time	Semanal	Herramienta de gestión de la empresa
Horas de formación Agile	Trimestral	Portal de formación
Employee Net Promoter Score	Bianual	Cuestionarios
nº propuestas	Semanal	Dailys
Tiempo de reunión	Mensual	Herramienta de colaboración de la empresa
% rotación	Bianual	Cuestionarios
% dedicación	Bianual	Cuestionarios

Figura 27. Periodicidad y fuente de obtención de los KPIs. **Fuente.** Elaboración propia

En este contexto, para comprender el significado del KPI “Feature/story cycle time” es necesario entender que un “*feature*” es un servicio o función de un producto que satisface las necesidades del cliente y aporta valor al negocio. Representa las principales características del producto, como una función de búsqueda u cualquier otra capacidad que

distinga una versión del producto de otra durante las actualizaciones iterativas. Por otro lado, una “*story*” es una explicación informal de los requisitos de una característica específica. Coloca al cliente en el centro de la conversación y brinda contexto al equipo sobre lo que están construyendo, por qué lo están construyendo y cómo creará valor. No son especificaciones técnicas, sino una forma de abrir una conversación y encomendar al equipo que reflexione sobre los puntos problemáticos del usuario y maximice el valor. Bajo el marco Agile, el “*user story*” es la unidad de trabajo más pequeña y se suelen encontrar en el “*product backlog*” o “lista de pendientes del producto”. (Airfocus Glosary, 2022).

Por otro lado, se debe profundizar en el KPI de “*Employee Net Promoter Score*” o “eNPS” para entender su significado. El “eNPS” es una métrica de experiencia del empleado y su puntuación calculada varía entre -100 y 100 para determinar el grupo de embajadores en la organización y la lealtad de los empleados. Para esto, se les hace a los empleados una sola pregunta, generalmente formulada de la siguiente manera: “¿Qué tan probable es que recomiendes [Organización] como lugar para que trabajen otras personas?”

Se ofrece al empleado una escala de 11 puntos, del 0 al 10, donde 0 significa “nada probable” y 10 significa “extremadamente probable”. Las respuestas de los empleados se agrupan en tres categorías de la siguiente manera:

- Promotores (puntuación 9-10): empleados extremadamente leales que tienen más probabilidades de difundir comentarios positivos sobre su organización.
- Pasivos (puntuación 7-8): son neutrales; estos empleados no están emocionalmente comprometidos ni desvinculados.
- Detractores (puntuación 0-6): son propensos a difundir comentarios negativos sobre su organización y parecen estar desvinculados e insatisfechos.

El puntaje de eNPS puede variar de -100 a +100. Se suele aconsejar a los clientes que una puntuación entre +10 y +30 es buena, pero puntuaciones más altas son posibles. Un puntaje de +50 se consideraría excelente, mientras que +80 sería de primera clase. (Thomas, 2023).

Para los KPIs que necesitan ser medidos a través de cuestionarios, ya que son de carácter cualitativo, se proponen las siguientes preguntas:

Categoría	Concepto	KPI	Pregunta
Claridad	Visión	Conocimiento sobre la visión del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre la visión y el propósito del equipo?
Claridad	Visión	Conocimiento sobre la visión del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre los objetivos del equipo?
Claridad	Visión	Conocimiento sobre la visión del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre la estructura del equipo?
Claridad	Visión	Conocimiento sobre la visión del equipo	¿Con qué frecuencia su equipo recoge input de claridad sobre visión y objetivos?
Claridad	Visión	Conocimiento sobre la visión del equipo	¿Existe documentación accesible al público sobre la visión y el propósito del equipo?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el plan o roadmap de trabajo a 3 meses del equipo?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿Con qué frecuencia reconoce el progreso del equipo cada día sin comunicarse con los miembros del equipo?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿Qué nivel de visibilidad tiene sobre los proyectos en curso y en backlog del equipo?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿El equipo cuenta con criterios definidos de finalización del trabajo?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿Con qué frecuencia su equipo recoge input de claridad sobre el plan?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿Existe documentación accesible al público sobre el plan y roadmap del equipo?
Claridad	Plan	Conocimiento sobre el plan del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre las principales métricas del equipo?
Claridad	Roles	Conocimiento sobre los roles del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre los roles y responsabilidades de los miembros del equipo?
Claridad	Roles	Conocimiento sobre los roles del equipo	¿Con qué frecuencia se revisan los roles y responsabilidades de los miembros del equipo?
Claridad	Roles	Conocimiento sobre los roles del equipo	¿Con qué frecuencia su equipo recoge input de claridad sobre roles y responsabilidades?
Claridad	Roles	Conocimiento sobre los roles del equipo	¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre los roles agile de soporte a equipos?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con la relación entre empleados?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con la valoración de su feedback por parte de la compañía?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con la cultura de la compañía?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con el nivel de transparencia?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con la carga de trabajo?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con el desarrollo de carrera?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con los recursos, herramientas y tecnología?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con su rol y responsabilidades?
Leadership	Engagement	Employee Net Promoter Score	¿Qué nivel de satisfacción tiene con la formación recibida? (general y específico agile)

Figura 28. Cuestionario para los KPIs cualitativos. Fuente: Elaboración propia

Para el caso del eNPS, se podría calcular el KPI a través de la pregunta vista anteriormente “¿Qué tan probable es que recomiendes [Organización] como lugar para que trabajen otras personas?”. Sin embargo, se han propuesto 9 preguntas adicionales para especificar las razones por las cuales el empleado recomendaría o no trabajar en la Organización.

Finalmente, es importante destacar que los KPIs definidos proporcionan una forma objetiva y cuantificable de medir el progreso, el rendimiento y el logro de los objetivos de un equipo. En este contexto de madurez ágil, los indicadores seleccionados son relevantes ya que abordan áreas clave de la agilidad como la eficacia en la entrega, la adaptabilidad al cambio y la calidad del producto. Además, son cuantificables y medibles, por lo que permiten recopilar datos objetivos y concretos que reflejan información precisa sobre el grado en el que el equipo está adoptando y beneficiándose de las prácticas ágiles.

Gracias a los datos proporcionados por los indicadores, la toma de decisiones está respaldada. Al evaluar el nivel de madurez ágil, los KPIs pueden ayudar a identificar áreas

de mejora y enfoque. Por ejemplo, si el KPI de "Tiempo de Reunión" muestra que las reuniones son largas y poco eficientes, esto puede llevar a decisiones para mejorar la gestión del tiempo y la efectividad de las reuniones. En relación con la evaluación del nivel de madurez ágil, los KPIs definidos permiten evaluar cómo el equipo está progresando en la adopción de prácticas ágiles. Los datos recopilados a través de KPIs específicos, como el "Say-Do Ratio" o el "T2M", ofrecen una visión objetiva del desempeño del equipo en áreas clave. Esta información se puede comparar con los datos recopilados antes de la implantación de la metodología seleccionada y, a lo largo del tiempo, se puede evaluar cómo el equipo está avanzando en su agilidad y adaptación. Si el equipo está avanzando de forma exitosa, se debe reevaluar el modelo y analizar si un cambio de metodología es más recomendado en este nuevo contexto.

3.6 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se ha procedido con el desarrollo del Modelo de Madurez Ágil, una herramienta destinada a evaluar y mejorar la capacidad de adoptar enfoques ágiles en el desarrollo de proyectos. En primer lugar, se ha definido el concepto de "Modelo de Madurez" y se ha explicado su funcionamiento a lo largo del tiempo. A continuación, se ha abordado la creación de una metodología para calcular el "Target Agile", un indicador clave que permite comprender la necesidad de agilidad de cada equipo. Para ello, se han definido una serie de variables fundamentales y se ha establecido un método de cálculo que arroja un resultado preciso y significativo. Gracias a este resultado el equipo podrá tomar la decisión sobre trabajar con metodologías ágiles o tradicionales.

En caso de que el resultado represente que el uso de metodologías ágiles es el más adecuado, se ha propuesto un cuestionario para especificar que metodología ágil es la más apropiada. En este proyecto se han recomendado dos de las metodologías ágiles más conocidas y aplicables en el entorno empresarial: Scrum y Kanban. Cada una de estas metodologías ha sido seleccionada por sus características distintivas y su reconocimiento en la industria, brindando así opciones viables para la adopción en diferentes contextos y proyectos.

A continuación, se han definido los niveles de madurez que permitirán al equipo autoevaluarse en diversas dimensiones clave del enfoque ágil. El modelo de madurez ágil propuesto consta de cinco niveles que reflejan el grado de adopción y eficacia de las prácticas ágiles en un equipo. Cada nivel representa un estado de madurez distinto, desde el 'Estado Inicial', donde el equipo tiene un conocimiento limitado de las prácticas ágiles, hasta el nivel 'Sostenible', donde estas prácticas están totalmente arraigadas en la cultura del equipo y se aplican de manera eficaz y continua. Las cuatro dimensiones clave definidas en este modelo, asociadas a los 12 principios del “Manifiesto Agile” son: 'Gobierno Ágil', que se relaciona con cómo se gestionan y definen las prácticas ágiles en el equipo; 'Cliente', que se centra en la colaboración y comunicación con el cliente y cómo se integra en el proceso; 'Entrega Continua', que evalúa cómo se gestionan y visualizan las tareas, la priorización y la construcción incremental del trabajo; y 'Sostenibilidad y Escalabilidad', que aborda las herramientas utilizadas, la medición del rendimiento, la gestión del conocimiento y la documentación.

Posteriormente, se ha abordado la fase de los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) de carácter ágil, un componente esencial para medir la efectividad de las metodologías implementadas. Se han definido la forma de calcular estos KPIs, la periodicidad de su medición y los métodos para llevar a cabo dicho proceso. Asimismo, se ha propuesto un conjunto de preguntas específicas que permiten calcular el valor de estos KPIs, otorgando una guía clara y detallada para su implementación y análisis.

En el siguiente capítulo, se llevará a cabo la aplicación de este Modelo de Madurez Ágil diseñado, demostrando su funcionamiento y cómo se adapta a un equipo de desarrollo. Esta simulación permitirá mostrar cómo el modelo puede ayudar a evaluar la madurez ágil y proponer mejoras conceptuales que podrían aplicarse en situaciones reales.

Capítulo 4. APLICACIÓN DEL MODELO

En este capítulo del caso práctico, se da un paso esencial hacia la implementación del Modelo de Madurez Ágil previamente desarrollado. Comienza con una introducción al sector y la empresa objeto de estudio, incluyendo una descripción de la situación actual de la empresa y la presentación detallada de su organigrama.

En primer lugar, se presenta el "Target Agile", calculado tanto a nivel de equipo como de departamento, lo que proporciona una visión completa de la empresa en su conjunto. Se proporcionará a la empresa los formularios vistos en el capítulo anterior y posteriormente se analizarán para comprender las necesidades específicas de agilidad de cada equipo.

A continuación, se aborda la selección de la metodología ágil más adecuada para aquellos equipos que la requieran. Este proceso se realiza de manera personalizada, teniendo en cuenta las particularidades y requisitos de cada área de la empresa.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO

En el contexto de la aplicación práctica del Modelo de Madurez Ágil, se ha establecido una colaboración con una empresa anónima especializada en el trading de energía con el propósito de demostrar la aplicación y la efectividad del modelo en situaciones reales. El principal criterio utilizado para la elección de esta empresa fue la disponibilidad de un contacto que facilitara la comunicación y la colaboración necesaria para llevar a cabo el proyecto de manera efectiva. La aplicación del Modelo de Madurez Ágil en esta empresa específica tiene la finalidad de servir como un ejemplo práctico y no busca representar en particular a ninguna empresa del sector energético de trading.

4.1.1 METODOLOGÍA DEL CASO PRÁCTICO

La implementación del caso comenzó con comunicar al contacto a través de una llamada telefónica el interés de aplicar el Modelo de Madurez Ágil en su empresa. Para ello, se le presentó el modelo y se explicó en detalle su estructura y objetivos. Se buscó obtener su interés y consentimiento para participar en el caso práctico de manera anónima. Tras comprender la naturaleza y el alcance del proyecto, la empresa decidió participar en la aplicación práctica del modelo para analizar la validez de la implementación de metodologías ágiles. Para poder adaptar el modelo a su contexto específico, la empresa proporcionó el organigrama, permitiendo una visión de los equipos que conforman cada departamento. Esto resultó esencial para poder aplicar el modelo de manera coherente y personalizada a la estructura interna de la organización.

Una vez obtenido el organigrama, la aplicación del modelo involucró a los equipos de la empresa que completaron de manera colaborativa los formularios del modelo vistos en el capítulo anterior. El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera: se proporcionaron los formularios al contacto seleccionado, quien posteriormente se encargó de distribuirlos a los equipos pertinentes. Una vez que los equipos completaron los formularios, el contacto recopiló sus respuestas y los entregó para su posterior evaluación y análisis. Esta metodología aseguró que todo el proceso se llevara a cabo de forma ordenada y segura, otorgando a los equipos el tiempo necesario para considerar sus prácticas y debatir sobre sus enfoques actuales.

La elección de utilizar hojas de cálculo, en concreto Excel, para la elaboración de los formularios tuvo un doble propósito. Por un lado, facilitó la recopilación de datos al proporcionar un formato estructurado que simplificó el proceso. Y, además, permitió una revisión de las respuestas proporcionadas por cada equipo, ofreciendo un análisis detallado y en profundidad. Estos datos son fundamentales para evaluar el estado actual de la empresa y poder recomendar la metodología que mejor se adapta a cada caso.

Una vez obtenidos los resultados, se llevó a cabo una llamada telefónica con el contacto seleccionado. El objetivo de esta llamada era proporcionar contexto a las preguntas

realizadas en los formularios y facilitar la interpretación de las respuestas. Esta interacción directa permitió aclarar posibles dudas, profundizar en los detalles de las respuestas y obtener una comprensión más completa de la situación de cada equipo y departamento. La llamada telefónica también brindó la oportunidad de abordar cualquier ambigüedad en las respuestas y garantizar que los resultados fueran lo más precisos posible, lo que resultó fundamental para recomendar la metodología más acertada para cada equipo.

4.1.2 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

La compañía que participa en el caso práctico es responsable de adquirir la energía en los mercados para asegurar el suministro de sus clientes al precio y condiciones más competitivos, es decir, su actividad empresarial principal es la gestión de la energía. Para realizar esta actividad cuenta con 4 departamentos:

- **Operaciones:** Responsable de comprar la electricidad y el gas natural para asegurar el suministro de sus clientes. Las compras las realizan en mercados organizados y a contrapartes con los que establecen contratos bilaterales. Esta área se estructura en equipos en función del plazo negociado en el mercado (mercado diario o mercados de futuros) y de la *commoditie* adquirida (gas, electricidad, otros). Esta área cuenta con 30 empleados distribuidos en 3 equipos: Operaciones Financieras (14 FTEs), Operaciones de Gas (7 FTEs) y Operaciones de Electricidad (9 FTEs).
- **Planificación y análisis:** Realizan el análisis técnico y económico de los mercados en los que desarrollan sus operaciones. Además, es responsable de las previsiones de precios y *commodities* en los distintos plazos y del reporting y análisis de los resultados del Negocio. Asimismo, es responsable del gobierno de las bases de datos y centraliza el reporting. Esta área cuenta con 16 empleados distribuidos en 3 equipos: Planificación (5 FTEs), Análisis (3 FTEs) y Reporting (8 FTEs).
- **Legal:** Es responsable del cumplimiento de las obligaciones regulatorias y legales para la operación en todos los mercados y la negociación de los contratos necesarios para la actividad del equipo de operaciones. Incluye contratos de adhesión a los mercados organizados, contratos bilaterales establecidos con contrapartes de gas y

electricidad. Esta área cuenta con 8 empleados distribuidos en 2 equipos: Contratos (3 FTEs) y Cumplimiento (5 FTEs).

- **Digital:** Responsable de impulsar la transformación digital de la dirección, acompañado a las personas durante el proceso de cambio, y de garantizar la operación del negocio mediante la identificación, implantación y operación de las mejores prácticas y soluciones tecnológicas IT. Esta área cuenta con 22 empleados distribuidos en 4 equipos: Planificación Digital (5 FTEs), Sistemas e Infraestructura (8 FTEs), Ciberseguridad (5 FTEs) y Datos (4 FTEs).

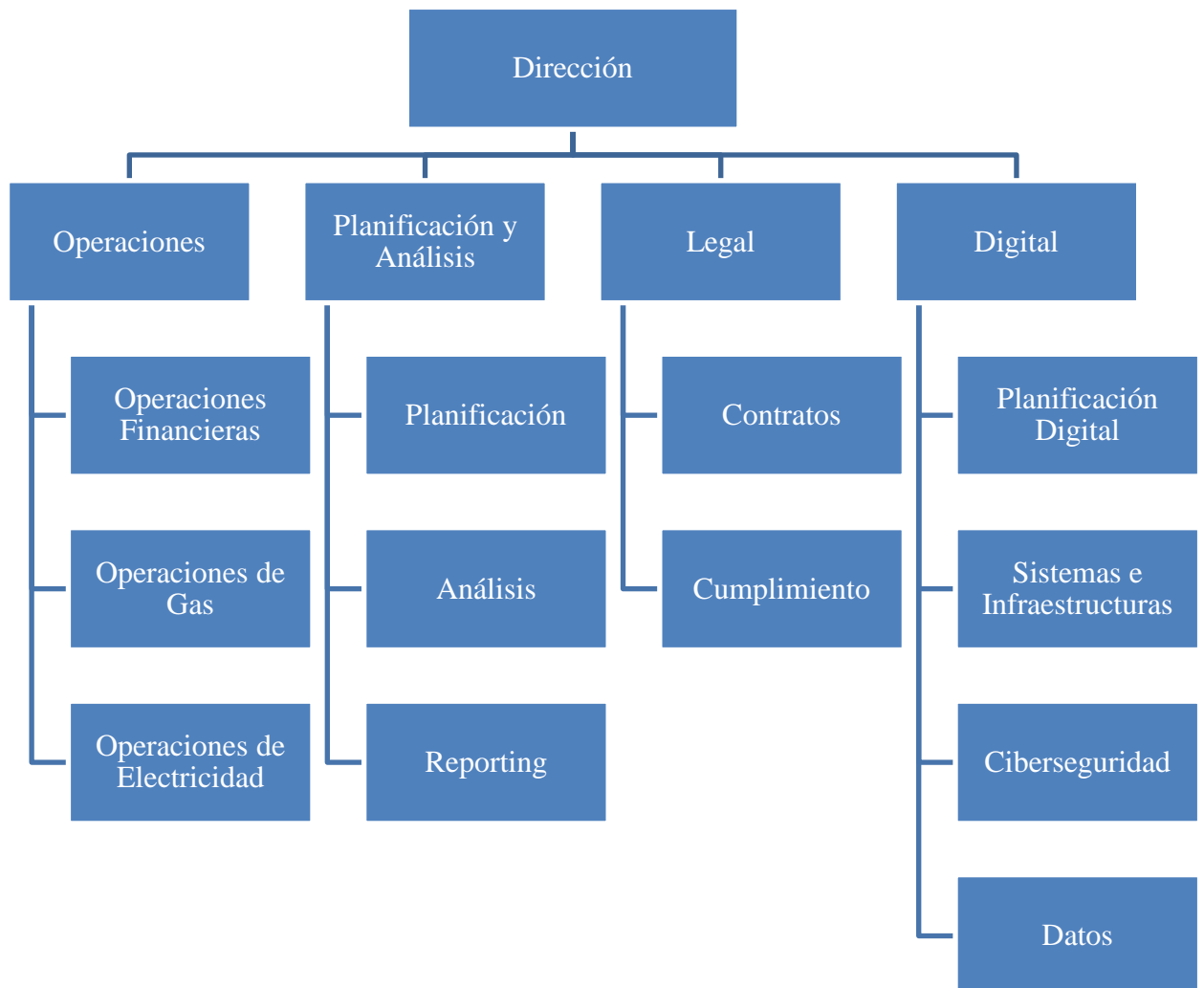


Figura 29. Organigrama de la empresa del caso práctico. **Fuente:** Elaboración propia

4.1.3 ANONIMATO Y ÉTICA

Para garantizar el anonimato de la empresa y del representante legal se han tomado una serie de medidas éticas:

1. **Eliminación de Datos de Identificación:** En todas las etapas del proceso, se han eliminado cualquier dato de identificación que pudiera vincular a la empresa con la información proporcionada. Los documentos y resultados finales se han despojado de cualquier detalle identificativo, como el nombre de la empresa o del representante legal.
2. **Conservación de Anonimato en los Resultados:** Los resultados derivados del proceso de implementación se han presentado sin mencionar la empresa específica. Los datos publicados no incluyen ningún detalle que permita la identificación directa o indirecta de la empresa.
3. **Utilización Ética de la Información:** La información recopilada se utiliza únicamente con fines de análisis, investigación y divulgación relacionados con la mejora de la madurez ágil y la productividad en los negocios. Cualquier uso de la información se lleva a cabo con la máxima consideración ética y bajo el principio de mantener el anonimato de la empresa.
4. **Consentimiento Anónimo:** El representante legal de la empresa ha otorgado su consentimiento de manera anónima, sin revelar su nombre ni ningún otro detalle identificativo. Este consentimiento se encuentra anexado al presente documento.

La garantía de anonimato y la aplicación de medidas éticas son fundamentales para asegurar la integridad y la confidencialidad de la empresa y sus datos durante el proceso de implementación del Modelo de Madurez Ágil. La autorización específica para estas prácticas se encuentra documentada en el consentimiento firmado por el representante legal de la empresa, que se encuentra adjunto en los anexos de este informe.

4.2 TARGET AGILE DE LA EMPRESA

En primer lugar, se proporcionó a los equipos el formulario correspondiente al “Target Agile” para definir la necesidad de agilidad de cada equipo y poder seleccionar el tipo de metodología, tradicional o ágil, más adecuada a su contexto.

Flexibilidad: En el ámbito en el que trabaja tu equipo, ¿es necesario adaptarse y aceptar cambios frecuentes en los requisitos o en el alcance del proyecto?

Entrega continua: En el contexto en el que trabaja tu equipo, ¿se requiere de integración, entrega y despliegue continuos?

Contacto con el cliente final: ¿Los proyectos que desarrolla tu equipo tienen un impacto directo en la satisfacción y experiencia del cliente final?

Tecnologías y metodologías: En el desarrollo de proyectos, ¿tu equipo utiliza herramientas como Trello, Jira, Asana, Scrumblr, etc. para permitir una colaboración y gestión eficiente del trabajo del equipo?

Escalabilidad: En relación con los productos desarrollados por el equipo, ¿tienen potencial de crecimiento, expansión u optimización?

Figura 30. Formulario para definir el “Target Agile”. Fuente: Elaboración propia.

		Ponderaciones criterios						
		25,00%	25,00%	20,00%	15,00%	15,00%	Modelo Saaty	
Departamento	Equipo	FTEs	Flexibilidad	Entrega continua	Contacto cliente	Tecn. & Metodologías	Escalabilidad	Max Target Agile
Operaciones	Operaciones Financieras	14	2	1	3	1	1	33%
Operaciones	Operaciones Gas	7	2	1	3	1	1	33%
Operaciones	Operaciones Electricidad	9	2	1	3	1	1	33%
Planificación y Análisis	Planificación	5	2	2	1	2	3	39%
Planificación y Análisis	Análisis	3	2	3	1	2	3	44%
Planificación y Análisis	Reporting	8	4	5	4	4	4	85%
Legal	Contratos	3	3	4	5	4	2	73%
Legal	Cumplimiento	5	2	2	2	2	1	37%
Digital	Planificación Digital	5	3	4	3	5	3	71%
Digital	Sistemas e Infraestructuras	8	5	5	5	5	5	100%
Digital	Ciberseguridad	5	4	4	4	5	5	86%
Digital	Datos	4	3	4	3	4	4	71%
Total FTEs		76						

Figura 31. Respuestas por equipo del formulario del “Target Agile”. Fuente: Elaboración propia.

Cabe desatacar que los equipos de Operaciones están conformados por un número alto de miembros del equipo. En el capítulo anterior, se recalcó que las metodologías ágiles son eficientes para equipos pequeños, con no más de 9 personas. Por lo tanto, se puede anticipar que la metodología más adecuada para el equipo de “Operaciones Financieras” va a ser tradicional. Una vez que se ha obtenido la respuesta de cada equipo y se ha calculado el “Máximo Target Agile”, se puede definir también tanto para cada departamento como para la empresa en su conjunto. Como se ha explicado en el capítulo anterior, para poder definir la necesidad de agilidad de cada departamento se pondera el resultado por equipo en función del número de personas que lo conforman.

Departamento	Equipo	Agile scoring	# FTEs	% FTEs (total verticales)	Necesidad agile ponderada	Necesidad agile ajustada sobre la potencial
Operaciones	Operaciones Financieras	0.33	14	18,42%	6,08%	10,82%
Operaciones	Operaciones Gas	0.33	7	9,21%	3,04%	5,41%
Operaciones	Operaciones Electricidad	0.33	9	11,84%	3,91%	6,96%
Planificación y Análisis	Planificación	0.39	5	6,58%	2,57%	4,57%
Planificación y Análisis	Análisis	0.44	3	3,95%	1,74%	3,09%
Planificación y Análisis	Reporting	0.85	8	10,53%	8,95%	15,93%
Legal	Contratos	0.73	3	3,95%	2,88%	5,13%
Legal	Cumplimiento	0.37	5	6,58%	2,43%	4,33%
Digital	Planificación Digital	0.71	5	6,58%	4,67%	8,31%
Digital	Sistemas e Infraestructuras	1.00	8	10,53%	10,53%	18,74%
Digital	Ciberseguridad	0.86	5	6,58%	5,66%	10,07%
Digital	Datos	0.71	4	5,26%	3,74%	6,65%
TOTAL			76	100,00%	56,18%	100,00%

Figura 32. Cálculo del “Máximo Target Agile” de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

Para comprender los resultados y entender que tipo de metodología es más adecuada para cada equipo, se va a analizar el resultado de las distintas variables por departamento.

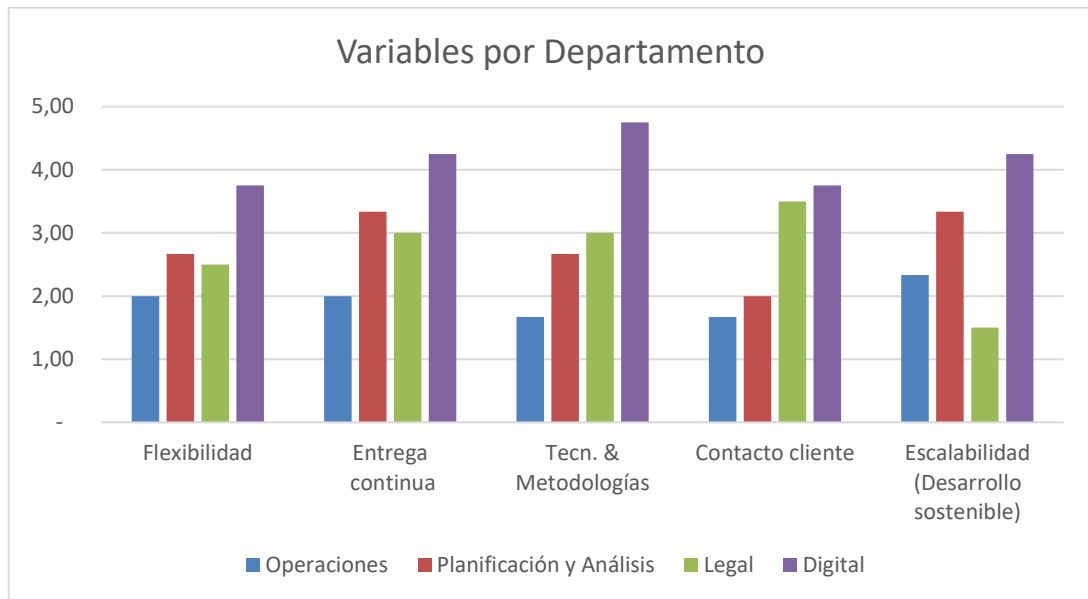


Figura 33. Estudio de las variables por departamento. **Fuente:** Elaboración propia.

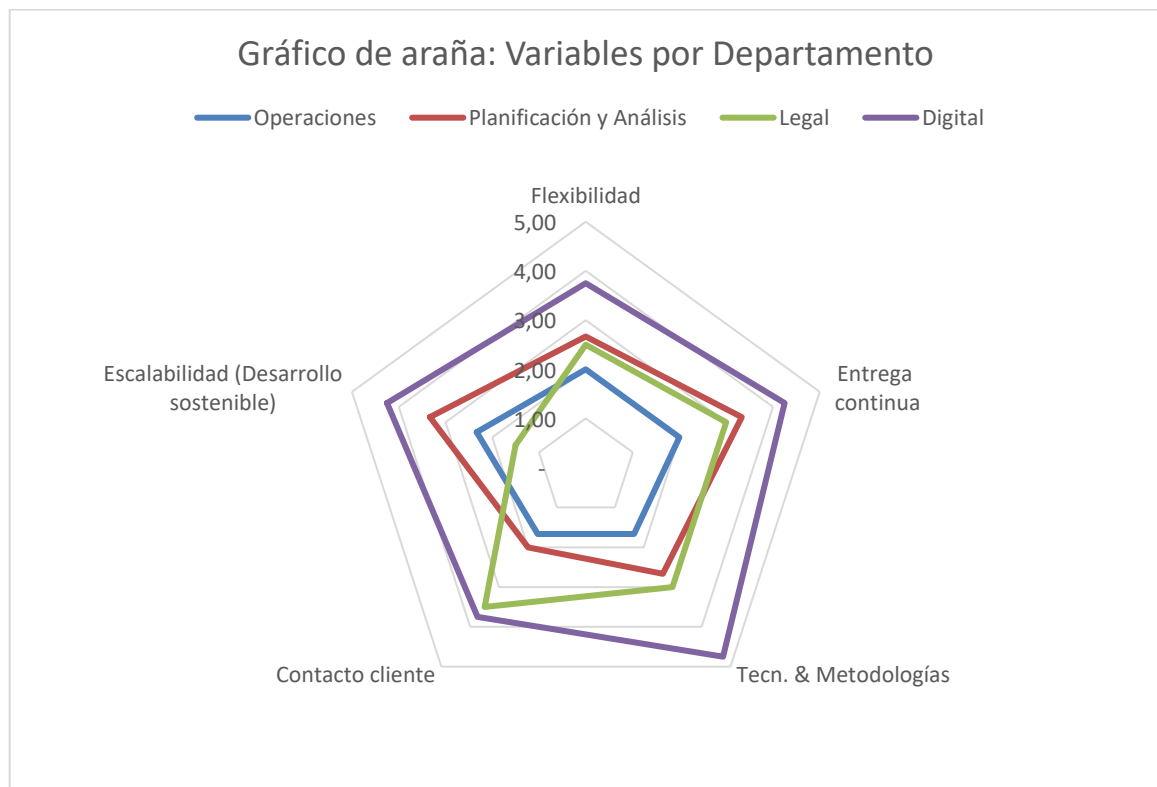


Figura 34. Gráfico de araña: Variables por departamento. **Fuente:** Elaboración propia.

Como era de esperar, el departamento “Digital” es el más ágil de todos con respecto a las 5 variables. Esto se debe a que debe mantenerse al día con la rápida evolución tecnológica, impulsar la transformación digital de la organización, garantizar la ciberseguridad ante amenazas en constante evolución, gestionar datos críticos y asegurar la operación continua de sistemas e infraestructura. Este departamento requiere de una alta flexibilidad debido a que los equipos están involucrados en la transformación digital y la gestión de datos, dos áreas que evolucionan rápidamente y requieren de una adaptación constante a nuevas tecnologías y necesidades de negocio. Por esta razón, es necesario que se adapten y evolucionen rápidamente para atender las demandas del mercado y las oportunidades de crecimiento. Además, es imprescindible que cada equipo mantenga un contacto cercano con el cliente final para poder entregar soluciones digitales exitosas que estén alineadas con las necesidades y expectativas del cliente. Finalmente, la variable con la puntuación más alta es "Tecnologías y Metodologías" debido a la familiaridad del departamento con herramientas de planificación y gestión compatibles con metodologías ágiles, lo que facilita la implementación eficiente de estas prácticas.

El departamento de "Planificación y Análisis" emerge como el segundo más ágil entre los departamentos analizados. Sin embargo, dentro de este departamento, existe mucha diferencia en términos de necesidad de agilidad entre el equipo de “Reporting” y los otros dos equipos. “Reporting” se encarga de generar informes estándar para satisfacer las necesidades de otros equipos, tanto internos como externos. La clave para brindar un servicio eficiente radica en mantener una visualización fluida del flujo de trabajo. Dado que los requisitos pueden cambiar durante el desarrollo de un informe, es fundamental incorporar al cliente desde el principio para establecer un proceso iterativo y asegurar que sea un equipo flexible ante nuevos requerimientos. Esto garantiza que el informe final responda plenamente a las necesidades y requerimientos del cliente. Además, la "Escalabilidad" es crítica para este equipo ya que debe garantizar que sus sistemas y procesos sean escalables para manejar grandes volúmenes de datos. Sin embargo, el equipo de “Análisis” trabaja con los informes generados por el equipo de "Reporting" para llevar a cabo análisis ad hoc. En este caso, no se enfocan tanto en plazos de entrega como en la calidad del trabajo

proporcionado. Aunque la participación del cliente sigue siendo importante, otras variables como la velocidad de entrega o la entrega iterativa no son tan críticas. En este contexto, se prioriza la calidad sobre la rapidez y se valora la entrega continua como una forma de involucrar al cliente en el proceso. Finalmente, el equipo de “Planificación” no recibe solicitudes específicas, ya que se dedica a realizar previsiones para las operaciones a lo largo de diferentes plazos, pero su trabajo no se realiza bajo demanda. Tienen hitos preestablecidos para entregar previsiones anuales y realizan revisiones trimestrales para ajustarse a las condiciones cambiantes del mercado. En este caso, la gestión de la demanda no es una consideración, ya que siguen un calendario fijo en lugar de trabajar bajo peticiones ad hoc. Por lo tanto, su necesidad de agilidad también es baja.

El departamento que se presenta como el tercero más ágil es el de “Legal”. De la misma forma que “Planificación y análisis”, existe una gran diferencia entre los dos equipos que lo conforman. El equipo de “Contratos” se encarga de formalizar los contratos necesarios para que el equipo de operaciones pueda llevar a cabo su trabajo. En este caso, se encuentran sujetos a la demanda de peticiones de los equipos y deben ser flexibles para abordar situaciones urgentes. La priorización y la colaboración con el cliente (operaciones) en la gestión de la demanda son fundamentales, ya que deben asegurarse de que los contratos estén en línea con las necesidades y requerimientos operativos. Sin embargo, el equipo de “Cumplimiento” supervisa que las operaciones se lleven a cabo de acuerdo con las normativas y regulaciones de los mercados. Su enfoque principal es asegurarse de que se cumplan las regulaciones vigentes y de que las operaciones se desarrollen dentro de los límites establecidos por las autoridades regulatorias. Por lo tanto, su necesidad de agilidad no es tan crítica como en “Contratos”.

Finalmente, el equipo de “Operaciones” se presenta como el menos ágil ya que opera en función de la posición, lo que significa que sus acciones no se basan en la demanda de un cliente específico, sino en las posiciones del mercado. Su trabajo se centra en garantizar que la empresa mantenga sus posiciones en el mercado y cumpla con sus objetivos estratégicos, independientemente de la demanda de un cliente específico. El equipo de operaciones se rige por los plazos y las dinámicas de los mercados energéticos, y su trabajo no se relaciona

directamente con la entrega continua de productos o servicios ni con la escalabilidad de proyectos de desarrollo. Por lo tanto, la falta de necesidad de entrega continua, escalabilidad y baja compatibilidad con herramientas ágiles hace que este departamento no se alinee directamente con las prácticas ágiles.

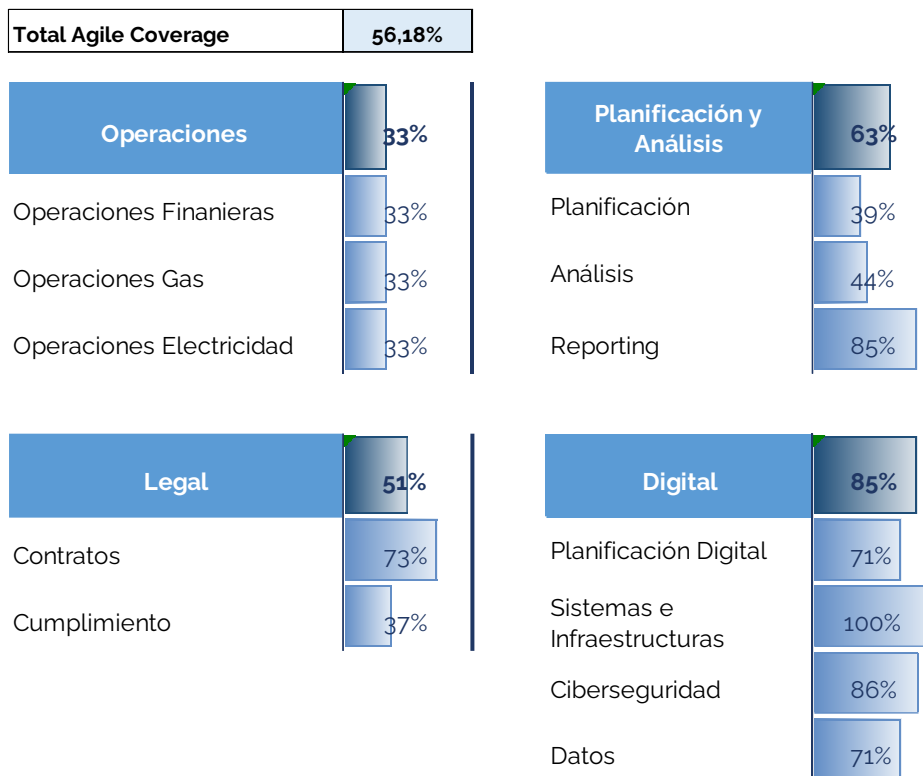


Figura 35. “Máximo Target Agile” por departamento. **Fuente:** Elaboración propia.

Para terminar con la selección del tipo de metodología, se puede analizar el resultado por equipo y departamento en el gráfico superior. Se recomienda que los equipos que han obtenido un “Target Agile” superior al 50% (“Reporting”, “Contratos” y el departamento “Digital”) trabajen con metodologías ágiles para optimizar sus procesos de trabajo. Sin embargo, se sugiere que el resto de los equipos continúen con el uso de las metodologías tradicionales.

4.3 SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Una vez definido el tipo de metodología que es recomendado para cada equipo, se procede a analizar que metodología ágil es más adecuada. Para ello, se analizarán únicamente aquellos equipos que hayan obtenido un “Target Agile” mayor al 50%. En primer lugar, se proporcionará el formulario visto en el capítulo anterior para que puedan seleccionar los objetivos y requisitos del equipo.

Respuestas (solo si Target Agile >50%)

		Reporting	Contratos	Planificación Digital	Sistemas e Infraestructuras	Ciberseguridad	Datos
USO	Tiene por objetivo respetar las fechas de entrega	VERDADERO	FALSO	FALSO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
	Tiene por objetivo la satisfacción del usuario final	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	VERDADERO
	Es favorable al Off shoring (outsourcing internacional)	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
CAPACIDAD DE AGILIDAD	Los requisitos funcionales pueden cambiar	FALSO	FALSO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
	Los requisitos no funcionales pueden cambiar	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
	El plan de trabajo puede cambiar	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO
APLICABILIDAD	Los recursos humanos pueden cambiar	VERDADERO	VERDADERO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
	Intercambio de conocimientos	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO
	Complejidad del proyecto	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
	Riesgos del proyecto	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO
	Grado de interacción con el cliente	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
	Grado de interacción entre los miembros del equipo	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO
	Características del equipo	ESPECIALIZADO	ESPECIALIZADO	MULTIFUNCIONAL	MULTIFUNCIONAL	MULTIFUNCIONAL	MULTIFUNCIONAL
	Grado de integración de la novedad	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Figura 35. Respuestas del formulario de selección de metodología ágil. Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenida la respuesta de los equipos, se compararán los resultados con las características que posee cada metodología ágil. Se asignará un valor de 1 si el equipo ha indicado que requiere una característica específica y si, al mismo tiempo, la metodología ágil en cuestión también la proporciona. La metodología ágil que haya acumulado la mayor cantidad de puntos reflejará su capacidad para satisfacer las necesidades del equipo. En consecuencia, será la opción seleccionada.

		Reporting		Contratos		Planificación Digital	
		KANBAN	SCRUM	KANBAN	SCRUM	KANBAN	SCRUM
USO	Tiene por objetivo respetar las fechas de entrega	0	1	1	0	1	0
	Tiene por objetivo la satisfacción del usuario final	0	1	1	0	0	1
	Es favorable al Off shoring (outsourcing internacional)	1	0	1	0	1	0
CAPACIDAD DE AGILIDAD	Los requisitos funcionales pueden cambiar	0	0	0	0	1	1
	Los requisitos no funcionales pueden cambiar	1	0	1	0	1	0
	El plan de trabajo puede cambiar	1	0	1	0	1	0
	Los recursos humanos pueden cambiar	1	0	1	0	0	1
APLICABILIDAD	Intercambio de conocimientos	1	1	1	1	0	0
	Complejidad del proyecto	0	0	0	0	0	0
	Riesgos del proyecto	1	0	1	0	1	0
	Grado de interacción con el cliente	1	0	1	0	0	1
	Grado de interacción entre los miembros del equipo	1	0	1	0	1	0
	Características del equipo	1	0	1	0	1	1
VALORACIÓN FINAL		10	3	12	1	8	6
RECOMENDACIÓN DE METODOLOGÍA ÁGIL		KANBAN		KANBAN		KANBAN	

		Sistemas e Infraestructuras		Ciberseguridad		Datos	
		KANBAN	SCRUM	KANBAN	SCRUM	KANBAN	SCRUM
USO	Tiene por objetivo respetar las fechas de entrega	0	1	1	0	0	1
	Tiene por objetivo la satisfacción del usuario final	0	1	1	0	0	1
	Es favorable al Off shoring (outsourcing internacional)	0	1	0	1	0	1
CAPACIDAD DE AGILIDAD	Los requisitos funcionales pueden cambiar	1	1	1	1	1	1
	Los requisitos no funcionales pueden cambiar	0	1	0	1	0	1
	El plan de trabajo puede cambiar	0	1	0	1	0	1
	Los recursos humanos pueden cambiar	0	1	0	1	0	1
APLICABILIDAD	Intercambio de conocimientos	1	1	1	1	1	1
	Complejidad del proyecto	0	0	0	0	0	0
	Riesgos del proyecto	0	1	0	1	0	1
	Grado de interacción con el cliente	0	1	0	1	0	1
	Grado de interacción entre los miembros del equipo	0	1	0	1	0	1
	Características del equipo	1	1	1	1	1	1
VALORACIÓN FINAL		3	13	5	11	3	13
RECOMENDACIÓN DE METODOLOGÍA ÁGIL		SCRUM		SCRUM		SCRUM	

Figura 36. Resultados de tipo de metodología ágil por equipo. **Fuente:** Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, en los equipos de "Reporting" los requisitos y el plan de trabajo pueden cambiar debido a las necesidades cambiantes del cliente. Además, considerando que los proyectos suelen ser de baja complejidad, con bajos riesgos y una interacción limitada entre los miembros del equipo, la metodología Kanban se presenta como una opción beneficiosa. Esta metodología resulta ideal para equipos que tienen muchas solicitudes entrantes con prioridades y tamaños variables ya que les permite visualizar su flujo de trabajo y, en consecuencia, optimizar sus procesos de manera eficaz.

El equipo de "Contratos" se centra en formalizar contratos para los equipos de operaciones, y su principal prioridad no es tanto cumplir con fechas de entrega específicas como

garantizar el cumplimiento de los requisitos contractuales. Dado que los equipos de operaciones pueden solicitar cambios en los contratos de manera recurrente, lo que implica cambios en requisitos y plan de trabajo, y considerando que los proyectos son de baja complejidad y presentan riesgos bajos, la metodología Kanban es la opción más adecuada. Esta metodología permite la flexibilidad necesaria para abordar solicitudes urgentes y ofrece la visualización del flujo de trabajo, lo que resultaría altamente beneficioso para el equipo de "Contratos".

El equipo de "Planificación Digital" se enfoca en priorizar proyectos digitales y satisfacer las necesidades de los equipos de desarrollo digital. Dado que operan bajo demanda y enfrentan cambios frecuentes en requisitos y planes de trabajo, la metodología Kanban resulta altamente beneficiosa al permitir una visualización eficaz del flujo de trabajo y una mejor gestión de la priorización de proyectos digitales. Esta metodología puede contribuir en una optimización del proceso de trabajo del equipo.

Los equipos digitales de "Sistemas e Infraestructuras", "Datos" y "Ciberseguridad" tienen como objetivo constituir un hito, respetando las fechas de entrega y maximizando la satisfacción del cliente final. Los proyectos que se tratan en estos equipos son de alta complejidad, con diversos riesgos asociados y requieren de una alta interacción con el cliente. En la metodología Scrum, los equipos están autoorganizados, ellos mismos toman responsabilidad, comparten riesgos, toman decisiones y trabajan colectivamente hacia una meta común, es por ello por lo que esta metodología es muy adecuada para estos equipos digitales. Además, debido a la transformación digital, los proyectos requieren una integración continua con las nuevas tecnologías, por lo que trabajar mediante ciclos iterativos donde se pueden cambiar los requerimientos funcionales en cada iteración resulta conveniente. A diferencia de la metodología Kanban, en Scrum los requisitos no funcionales no pueden cambiar durante la iteración para asegurar un alto control sobre lo que está en el alcance, esto permite que se trabaje de forma más focalizada y se entregue valor al cliente respetando las fechas de entrega. Finalmente, los equipos digitales son multifuncionales, lo que resulta imprescindible para maximizar la eficiencia, la autonomía y la colaboración en equipos Scrum.

4.4 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En el marco de este caso práctico, se ha seleccionado una empresa del sector energético especializada en el trading de energía para aplicar el Modelo de Madurez Ágil. Se han analizado 12 equipos, divididos en cuatro departamentos: Legal, Operaciones, Digital y Planificación y Análisis. Tras describir el caso práctico y proporcionar a la empresa los formularios del modelo, se ha calculado el "Target Agile" definido en el capítulo anterior. En este caso, se ha definido que el máximo "Target Agile" de la empresa es de aproximadamente el 56%, es decir, en un futuro la mitad de los equipos deberían adoptar metodologías ágiles para optimizar su forma de trabajo.

Al seleccionar el tipo de metodología que debe aplicar cada equipo, se ha concluido que los equipos orientados a satisfacer al cliente y que tienen por objetivo cumplir con plazos de entrega deben abrazar las metodologías ágiles. Aquellos que operan en contextos cambiantes, como la transformación digital, deben adaptarse a estos cambios y priorizar la rapidez y la entrega continua como medios para involucrar al cliente en el proceso. Sin embargo, equipos que enfatizan la calidad del trabajo, no están sujetos a solicitudes de demanda y no experimentan cambios frecuentes deben continuar utilizando metodologías tradicionales.

De los equipos recomendados para trabajar con metodologías ágiles, los equipos de Operaciones, Planificación y Reporting operan bajo demanda, enfrentan cambios constantes en requisitos y planes de trabajo, y manejan proyectos de baja complejidad y riesgos bajos. En este contexto, la metodología Kanban se presenta como la opción más adecuada, permitiendo una visualización eficiente del flujo de trabajo y mejor gestión de la priorización de proyectos. En contraste, los equipos que trabajan por hitos, como los equipos digitales que desarrollan proyectos con la necesidad de introducir nuevos requerimientos en cada iteración, encuentran en la metodología Scrum una solución idónea. Además, Scrum permite trabajar a los equipos de forma autoorganizada, permitiendo la mejora de la comunicación y colaboración, sin perder la autonomía del equipo.

En relación con el nivel de madurez estudiado en el capítulo anterior, se ha decidido no evaluar a la empresa en este aspecto ya que no opera actualmente con metodologías ágiles. Se asume que su nivel de madurez es el de "Estado Inicial". A medida que la empresa integre prácticas ágiles en su operativa diaria, se podrá evaluar la evolución de su madurez. Del mismo modo, los KPIs de los equipos no se han analizado en este caso práctico, aunque se proporcionaron a la empresa para considerar su futura implementación en la organización, su aplicación práctica queda fuera del alcance del proyecto.

Finalmente, la validación del modelo se debe realizar una vez los equipos hayan implementado la metodología ágil seleccionada. Sin embargo, esta implementación queda fuera del alcance del proyecto, por lo que, en futuros proyectos, si lo equipos deciden implementar la metodología recomendada, se podrían medir los cambios en la eficiencia de tu trabajo a través de los KPIs proporcionados y corroborar la validez de este modelo.

Capítulo 5. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentarán las conclusiones del Proyecto y se comentarán posibles desarrollos futuros para la continuación y mejora del modelo en cuestión.

5.1 CONCLUSIONES

El objetivo principal de este Proyecto ha consistido en establecer un plan de acción estandarizado para implementar prácticas Agile en diversas organizaciones, adaptándolo a las necesidades de los equipos en cada departamento. Para lograr este objetivo, se ha llevado a cabo una investigación exhaustiva sobre las metodologías ágiles y su adopción en el entorno empresarial. Tras estudiar las diferencias entre las metodologías ágiles y tradicionales, se ha concluido que las metodologías con enfoque Agile se caracterizan por su flexibilidad, adaptabilidad y orientación al cliente (Herrera y Valencia, 2007), lo que las hace ideales en situaciones donde la demanda es variable y se requiere una rápida respuesta a los cambios en los requisitos del proyecto. Sin embargo, las metodologías tradicionales son más adecuadas en proyectos con requisitos estables y bien definidos, donde la planificación a largo plazo es esencial (Figueroa, Solís y Cabrera, 2008). Por otro lado, dentro del contexto Agile, se han analizado las 5 principales metodologías: Scrum, Kanban, Extreme Programming, Adaptive Project Framework y Crystal Clear (Deloitte, 2023). Tras una evaluación detallada de estas metodologías, se ha llegado a la conclusión de que Scrum y Kanban destacan como las más ampliamente reconocidas y estandarizadas en la industria. Además, son las más versátiles y adaptables, por lo que han sido las seleccionadas para implementar en el modelo.

Una vez asentado el marco teórico, se ha diseñado un modelo de evaluación del “umbral de madurez ágil de cada equipo” que permita pronosticar su "Target Agile" máximo que pueda alcanzar dentro de una organización. Para ello, se han definido una serie de variables fundamentales y se ha establecido un método de cálculo con el objetivo de que el equipo

pueda tomar la decisión sobre trabajar con metodologías ágiles o tradicionales. En caso de que el resultado represente que el uso de metodologías ágiles es el más adecuado, se ha propuesto un cuestionario para especificar que metodología ágil es la más apropiada: Kanban o Scrum. A continuación, se han definido cinco niveles de madurez que permiten al equipo autoevaluarse en diversas dimensiones una vez haya comenzado la implantación de la metodología seleccionada. Las cuatro dimensiones clave definidas en este modelo son: 'Gobierno Ágil', que se relaciona con cómo se gestionan y definen las prácticas ágiles en el equipo; 'Cliente', que se centra en la colaboración y comunicación con el cliente y cómo se integra en el proceso; 'Entrega Continua', que evalúa cómo se gestionan y visualizan las tareas, la priorización y la construcción incremental del trabajo; y 'Sostenibilidad y Escalabilidad', que aborda las herramientas utilizadas, la medición del rendimiento, la gestión del conocimiento y la documentación. Una vez definido el modelo, se ha abordado la fase de los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) de carácter ágil para medir la efectividad de las metodologías implementadas. Se ha definido la forma de calcular estos KPIs, la periodicidad de su medición y los métodos para llevar a cabo dicho proceso. Asimismo, se ha propuesto un conjunto de preguntas específicas que permiten calcular el valor de estos KPIs, otorgando una guía clara y detallada para su implementación y análisis.

Para reforzar la relevancia y la utilidad del modelo, se ha procedido a testarlo implementándolo en una empresa del sector energético especializada en el trading de energía. La participación de la empresa y su disposición para aplicar el modelo muestra que hay un interés real en este tipo de evaluación. En primer lugar, se han tomado una serie de medidas éticas para garantizar el anonimato y asegurar la confidencialidad de la empresa y sus datos durante el proceso de la implementación. A continuación, se procedió con el cálculo del "Target Agile" de los 12 equipos que conforman los 4 departamentos estudiados (Legal, Operaciones, Digital y Planificación y Análisis) y se ha obtenido que la mitad de los equipos deben adoptar metodologías ágiles para mejorar su forma de trabajo. Con este resultado, se concluye que aquellos equipos que operan en entornos cambiantes están enfocados en satisfacer al cliente y cumplir con plazos de entrega deben adoptar metodologías ágiles. Sin embargo, los equipos que priorizan la calidad del trabajo no

enfrentan demandas de cambios frecuentes y trabajan en contextos estables pueden continuar utilizando metodologías tradicionales.

Aquellos equipos que han obtenido la recomendación del uso de metodologías ágiles comenzaron con el proceso de cumplimentación de los formularios para determinar el tipo de metodología ágil que más se adecúa a su contexto específico. Gracias a este proceso, se fomenta la reflexión y colaboración entre los equipos, lo que ya resulta una práctica valiosa en sí misma. Esto no solo permite una evaluación más precisa, sino que también puede conducir a un mayor compromiso con el proceso ágil. Gracias a esta evaluación, se concluye que los equipos que operan bajo demanda y experimentan cambios frecuentes en requisitos y planes de trabajo, y manejan proyectos de baja complejidad y riesgos bajos, encuentran en la metodología Kanban una solución idónea. Sin embargo, los equipos que trabajan con entregas por hitos, como los equipos digitales, y necesitan introducir nuevos requerimientos en cada iteración, se beneficiarán más de la metodología Scrum.

Finalmente, la principal limitación de este proyecto es la ausencia del análisis del nivel de madurez en el caso práctico. Debido a que la empresa no opera actualmente con metodologías ágiles, se ha asumido que su nivel de madurez es "Estado Inicial". Conforme la empresa integre prácticas ágiles en sus operaciones diarias, se podría evaluar en un futuro la evolución de su madurez, pudiendo así validar el éxito modelo presentado. Del mismo modo, aunque se han proporcionado KPIs a los equipos para su futura implementación, su análisis y aplicación en la organización quedan fuera del alcance de este proyecto.

En resumen, con este proyecto se ha logrado desarrollar un modelo integral que aborda la selección de metodología, establece un objetivo claro en términos de agilidad, evalúa la situación actual en términos de madurez ágil y proporciona KPIs cuantitativos para medir la efectividad de la metodología. Además, los resultados del caso práctico proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y mejoras en la adopción de metodologías ágiles en diferentes contextos empresariales. Concluyendo, se ha proporcionado a las organizaciones una hoja de ruta para mejorar su agilidad en un entorno empresarial en constante cambio, lo que puede llevar a una mayor competitividad y éxito en el mercado.

5.2 TRABAJOS FUTUROS

Este proyecto no solo representa un hito importante en el camino hacia la adopción de metodologías ágiles en el sector empresarial, sino que también abre la puerta a una serie de trabajos futuros que podrían ampliar su alcance y utilidad. A continuación, se presentan tres posibles trabajos futuros relacionados con este proyecto, cada uno destinado a fortalecer aún más la aplicación y validación de este innovador modelo de madurez ágil.

- 1. Acompañamiento en la Implementación de Metodología Seleccionada:** Uno de los posibles trabajos futuros es ofrecer asesoría y apoyo a la empresa seleccionada durante la implementación de la metodología ágil recomendada. Este proceso incluiría la aplicación de la metodología elegida en equipos específicos, lo que permitiría una validación completa del modelo. A través de la medición de KPIs y la evaluación de cambios en la eficiencia, se podrían verificar y validar los resultados obtenidos en este proyecto. Esta fase proporcionaría información valiosa para demostrar la utilidad y efectividad del modelo en situaciones reales.
- 2. Implementación de KPIs y Acciones de Mejora:** Otra oportunidad de trabajo futuro sería la implementación de los indicadores clave de desempeño (KPIs) propuestos en este proyecto en la empresa. Una vez que los equipos comiencen a trabajar con la metodología ágil recomendada, se podrían medir y evaluar estos KPIs de manera regular. En base a los resultados obtenidos, se podrían proponer acciones de mejora específicas para optimizar aún más el rendimiento de los equipos y su adopción de metodologías ágiles.
- 3. Aplicación del Modelo en Otros Sectores:** Además, se podría considerar la aplicación del modelo de madurez ágil desarrollado en este proyecto en otros sectores aparte del energético. Esto permitiría contrastar los resultados y validar la efectividad del modelo en diversas industrias y contextos organizativos. La comparación de datos entre diferentes sectores podría proporcionar *insights* valiosos sobre la adopción de prácticas ágiles en el ámbito empresarial en general.

Cada uno de estos trabajos futuros representaría una oportunidad para ampliar la investigación y contribuir al campo de la implementación de metodologías ágiles, validando y refinando aún más el modelo propuesto.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pérez Pérez, M. J. (2012). Guía comparativa de Metodologías ágiles. Universidad de Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1495/TFG-B.117.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [2] AgilityHealth. (2023). TeamHealth Radar Assessment - AgilityHealth. Recuperado de: <https://agilityhealthradar.com/team-health-radar-assessment/>
- [3] Valencia, F., Vega, J. y Barrientos, A. (2022) Modelo de Madurez Ágil para Empresas del Sector Bancario. Memorias de la Décima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética. Recuperado de: <https://www.iiis.org/CDs2022/CD2022Spring/papers/CB299PR.pdf>
- [4] Kaizen Lab. (2022). Metodología agile: Qué es y cómo ayuda a la transformación digital Kaizen Lab. Recuperado de: <https://thekaizenlab.com/metodologias-agiles/>
- [5] Gamez, M. J. (2022). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- [6] Domínguez, G. (2016). Crisis del Software. Recuperado de: https://www.academia.edu/23743050/Crisis_del_Software
- [7] Amaro, S. y Valverde J.C. (2007). Metodologías Ágiles. Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de: Metodologias_Agiles-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)
- [8] Martin, J. (1991). Rapid Application Development. MacMillan Publishing Company.
- [9] Kent, B., Extreme Programming Explained, Addison-Wesley The XP Series, 2000.
- [10] Highsmith, J. (2001). Principios del Manifiesto Agile. Agile Alliance. Recuperado de: <Principios del Manifiesto Ágil> (agilemanifesto.org)
- [11] Herrera, E. y Valencia, L. E. (2007). Del Manifiesto Agile sus Valores y Principios. Scientia et Technica Año XIII, No 34. Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84934064.pdf>
- [12] Figueroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación, 9(1), 1-10. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Roberth-Figueroa-Diaz/publication/299506242_METODOLOGIAS_TRADICIONALES_VS_METODOLOGIAS_A

[GILES/links/56fc17ff08ae8239f6dc4498/METODOLOGIAS-TRADICIONALES-VS-METODOLOGIAS-AGILES](https://giles.links/56fc17ff08ae8239f6dc4498/METODOLOGIAS-TRADICIONALES-VS-METODOLOGIAS-AGILES)

- [13] Tabares, L. F. (2011). Personalización de RUP para proyectos académicos de desarrollo de software. Universidad EAFIT, Medellín. Recuperado de: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2754/TabaresBedoya_LuisFelipe_2011.pdf?sequence=1
- [14] Pérez, O. A. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM, I, vol. 6, n.º 10, pp. 64–78. Recuperado de: <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.6.10.2011.64-78>
- [15] The Standish Group. (2015). CHAOS Report 2015. Recuperado de: https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf
- [16] Empren, X. (2022). Metodología Agile para las empresas. Generalitat de Catalunya Departament d'Empresa i Treball. Recuperado de: [Qué es y cómo aplicar la metodología Agile en mi negocio \(gencat.cat\)](https://www.gencat.cat/que-es-y-como-aplicar-la-metodologia-agile-en-mi-negocio)
- [17] Mah, M. (2008). How Agile Projects Measure Up, and What This Means to you?. Cutter Consortium. Recuperado de: <http://qsm.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/10/How-Agile-Projects-Measure-Up.pdf>
- [18] Prats, M. J. y Siota J. M. (2018). ¿Las unidades de información sirven realmente para generar nuevas ideas? IESE Business School, University of Navarra. Recuperado de: [¿Las unidades de innovación sirven realmente para generar nuevas ideas? | IESE](https://www.iese.edu/que-es-y-como-aplicar-la-metodologia-agile-en-mi-negocio)
- [19] Cohn, M. (2010). Succeeding with agile: software development using Scrum. Pearson Education. Recuperado de: <https://youngscientistchallenge.com/sites/default/files/parental-consent-forms/succeeding-with-agile-software-development-using-scrum-mike-cohn-a879080.pdf>
- [20] Tena, M. (2023). ¿Qué es la metodología «agile»? BBVA NOTICIAS. Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/innovacion/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>
- [21] Endesa S.A. (2023) Metodología agile. Endesa Energía, Endesa S.A. Recuperado de: <https://www.endesa.com/es/talento/cultura-empresarial/metodologia-agile>
- [22] Roche, J. (2023) Introducción al modelo «agile» de Spotify. Deloitte Spain. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/introduccion-modelo-agile-spotify.html>
- [23] Iberdrola S.A. (2023) Innovación: ¿Qué es la metodología Agile?. "Agile": divide y vencerás. Recuperado de: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-la-metodologia-agile#:~:text=VALORES%20DE%20'AGILE'&text=La%20metodolog%C3%ADa%20Agile%20mantiene%20la,resulta%20imposible%20reaccionar%20a%20tiempo.>

- [24] CaixaBank S.A. (2021) Metodologías ágiles, prepárate para tu futuro trabajo. El Blog de CaixaBank. Recuperado de: <https://blog.caixabank.es/blogcaixabank/metodologias-agiles-preparate-para-tu-futuro-trabajo/#>
- [25] Deloitte (2023) Frameworks Agile, ¿cuál se adapta mejor a mi compañía?. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/frameworks-agile.html>
- [26] Roche, J. (2023) ¿Qué es Scrum? El método ágil para gestión de proyectos más usado en el mundo. Deloitte Spain. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-scrum.html>
- [27] Schwaber, K. y Sutherland, J. (2020). La guía Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Recuperado de: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- [28] Tellom, J. (2022) Casos de éxitos Scrum: Spotify, BBVA y Amazon. CGI, Gestión e Innovación. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/604511180/6-Casos-de-Exitos-Scrum-Spotify-BBVA-y-Amazon-CGI#>
- [29] Riaño, N. D. (2021) Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga. Recuperado de: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [30] Vacanti, D. y Yeret, Y. (2001) La Guía Kanban para Scrum Teams. Scrum.org. Recuperado de: <https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2021-03/2021-Kanban-Guide-Spanish-European.pdf?nexus-file=https%3A%2F%2Fscrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com%2Fdrupal%2F2021-03%2F2021-Kanban-Guide-Spanish-European.pdf>
- [31] Kanban Tool. (2022) Kanban en la Manufactura: 3 Historias de Éxito. Guía Kanban, Shore Labs. Recuperado de: <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/kanban-en-la-manufactura>
- [32] Gaete, J. I. (2016) Propuesta para un nuevo enfoque de aplicación ágil con SCRUM, LSD y KANBAN. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de: http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-4000/UCC4166_01.pdf
- [33] Joskowicz, J. (2008). Reglas y Prácticas en eXtreme Programming. Recuperado de: https://www.academia.edu/39538575/Reglas_y_Pr%C3%A1cticas_en_eXtreme_Programming?sm=b
- [34] Balza, M., Briceño, T. y Linares, B. (2017) Informe sobre XP. Universidad Valle de Momboy, República Bolivariana de Venezuela. Recuperado de: <http://proyectos.vzpla.net/wp-content/uploads/2017/11/Informe-de-XP-1.pdf?i=1>
- [35] Stern, G. M. (2004) Course correction. PM Network, 18(9), 40–45. Recuperado de: <https://www.pmi.org/learning/library/adaptive-project-framework-2829>

- [36] Cockburn, A. (2016) Crystal Clear: A Human-Powered Methology for Small Teams. Agile Software Development Series. Recuperado de: <https://www.agilest.org/scaled-agile/crystal-clear/>
- [37] Cortés, J. S. (2017) Comparativo, metodología ágil Crystal y arquitectura dirigida por modelos MDA. Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/c6f25d5f-f062-4797-8b1a-a963875a5992/content>
- [38] Cifuentes, G. (2019). Evolución de Equipos Ágiles con Métricas y Modelo de Madurez. Enterprise Consultant. Recuperado de: <https://giovannycifuentes.com/evolucion-de-equipos-agiles-con-metricas-y-modelo-de-madurez/>
- [39] Proyectosagiles.org. (2021). Equipo de desarrollo (Development Team). <https://proyectosagiles.org/equipo-team/#:~:text=Para%20ser%20C3%A1gil%20el%20tama%C3%B1o,Owner%20al%20finalizar%20la%20iteraci%C3%B3n.>
- [40] Saaty, T. (2004). Decision Making: The Analytical Hierarchy and Network Processes (AHP). Journal of Systems Science and Systems Engineering. Vol. 13, No. 1, pp1-35. Recuperado de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7474537/mod_resource/content/1/Saaty2004_Article_DecisionMakingTheAnalyticHiera.pdf
- [41] Pérez Pérez, M. J. (2012). Guía comparativa de Metodologías ágiles. Universidad de Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1495/TFG-B.117.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [42] Zubkova, A. y Rusanova, L. (2019). International business management: agility journey for high-tech companies. ЕКОНОМІКА МЕНЕДЖМЕНТ І МАРКЕТИНГ. Recuperado de: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/a47d2ba6-0d91-4b63-a5b1-eb7af47fb968/content>
- [43] Airfocus Glosary (2022). Feature vs. story vs. epics. Recuperado de: <https://airfocus.com/glossary/feature-story-epics/>
- [44] Thomas, N. (2023). ENPS (Employee Net Promoter Score) – The complete guide. Questback. <https://www.questback.com/guides/employee-net-promoter-score-enps/>

ANEXOS

CONSENTIMIENTO PARA GARANTIZAR EL ANONIMATO EN EL MODELO DE MADUREZ ÁGIL

Yo, el representante legal de la empresa, otorgo mi consentimiento libre, informado e inequívoco para el tratamiento de los datos y documentación proporcionados en el contexto de la implementación del Modelo de Madurez Ágil para la empresa. Este acuerdo tiene como finalidad garantizar el anonimato de la empresa en el proceso de implementación.

Este consentimiento se otorga de manera anónima y sin la revelación del nombre de la empresa, el nombre del representante legal, ni cualquier otro detalle identificativo. El propósito principal de esta medida es preservar el anonimato completo de la empresa en el proceso de implementación y asegurar la confidencialidad de todos los datos y resultados.

Este acuerdo comprende lo siguiente:

1. Acepto que los datos proporcionados serán tratados de manera confidencial y no se compartirán con ninguna entidad externa a la implementación del Modelo de Madurez Ágil.
2. Entiendo que los resultados o información derivados de este proceso se publicarán sin ningún dato que pueda identificar directa o indirectamente a la empresa.
3. Reconozco que se tomarán todas las medidas técnicas y éticas necesarias para garantizar la seguridad de los datos y la protección del anonimato de la empresa.
4. Autorizo el uso de la información recopilada con fines de análisis, investigación y divulgación relacionados con la mejora de la madurez ágil y la productividad en los negocios, siempre que se mantenga el anonimato de la empresa.

Declaro que he sido debidamente informado de las finalidades y condiciones de este acuerdo, y otorgo mi consentimiento de manera libre, informada e inequívoca.

Firma:



Fecha: 22/10/2023