

# **Modelo de referencia para el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software hacia un enfoque de desarrollo ágil a gran escala (DAGE)**



Trabajo de grado

**Cristian Esthibel Gómez Campo**  
**Tania Guadalupe Cañizares Hernández**

Director: Ph.D. MSc. César Jesús Pardo Calvache

*Universidad del Cauca*

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Departamento de Sistemas**

**Grupo de investigación en Tecnologías de la Información - GTI**

Popayán, Febrero de 2021

# **Modelo de referencia para el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software hacia un enfoque de desarrollo ágil a gran escala (DAGE)**



Trabajo de grado

**Cristian Esthibel Gómez Campo**  
**Tania Guadalupe Cañizares Hernández**

Director: Ph.D. MSc. César Jesús Pardo Calvache

*Universidad del Cauca*

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

**Departamento de Sistemas**

**Grupo de investigación en Tecnologías de la Información - GTI**

Popayán, Febrero de 2021

# Agradecimientos

Gracias a mis padres y hermanas por su amor y apoyo incondicional, por creer en mis capacidades y nunca dejar de darme aliento para seguir adelante.

A mi director de tesis, el doctor César Pardo, por sus consejos, paciencia y disposición. A mi compañero y amigo Cristian Gómez, por los buenos y malos momentos, por su apoyo, comprensión y por su amistad desde el primer semestre. A mis amigos Brayan y Jonathan, por su gran compañía, por ser mis mejores recuerdos de la Universidad. Gracias a David por su compañía y amor incondicional, agradezco también a la familia González Escobar, por acogerme y procurar siempre por mi bienestar.

Muchas gracias a las personas que hicieron parte de la sesión de evaluación de nuestra propuesta, por sus comentarios y disposición, ya que gracias a sus aportes fue posible desarrollar de la mejor manera este trabajo. Finalmente, gracias a quienes indirectamente permitieron sacar este proyecto adelante.

Tania Guadalupe Cañizares Hernández  
Popayán, Febrero de 2021

# Agradecimientos

Inicialmente agradezco a Dios, a la vida y a mis padres por permitirme y brindarme la oportunidad de iniciar y avanzar en mi carrera universitaria y profesional. A mi familia, por ser el motor de mi vida y por todo el apoyo que me han brindado en este proceso educativo.

Gracias a nuestro tutor, el profesor Ph.D. César Pardo por su total compromiso, motivación y dirección en este proyecto de investigación; gracias a mi compañera Tania Cañizares, por su dedicación, apoyo y compromiso con este trabajo de investigación, por su amistad, ayuda e infinita paciencia desde que iniciamos este camino de aprendizaje.

Gracias también a los expertos quienes nos aportaron con su conocimiento y experiencia en la evaluación e identificación de oportunidades de mejora del presente trabajo. De la misma manera, gracias a los jurados y evaluadores asignados para la evaluación del presente.

Gracias a GPT Software Team, nuestro equipo con Tania, Stiven y Jonathan, gracias por su amistad, y por los logros y conocimientos compartidos que hemos alcanzado en nuestra carrera universitaria.

Gracias a mis amigos y conocidos, especialmente a María Camila, Felipe C., Felipe F., David, Darwin, Yeisson y Julian por apoyarme desde siempre y por darme la energía cuando el desgaste llegaba.

Finalmente, gracias a mi Universidad del Cauca y su planta docente por todo el aprendizaje compartido tanto para mi vida profesional como para mi vida personal.

Fiel a lema de mi universidad,  
Posteris lumen moriturus edat.  
Cristian Esthibel Gómez Campo  
Popayán, Febrero de 2021

# Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática y justificación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	3
1.2.1. Objetivo general . . . . .	3
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	4
1.3. Estrategia de investigación . . . . .	4
1.4. Estructura del documento . . . . .	6
<b>2. Marco Teórico y Estado del Arte</b>	<b>8</b>
2.1. Marco Teórico . . . . .	8
2.1.1. Enfoques ágiles . . . . .	8
2.1.2. Modelo de referencia . . . . .	8
2.1.3. Desarrollo Ágil a Gran Escala: DAGE . . . . .	9
2.1.4. Atributo . . . . .	9
2.1.5. Scaled Agile Framework (SAFe) . . . . .	9
2.1.6. Large-Scale Scrum (LeSS) . . . . .	10
2.1.7. Nexus . . . . .	10
2.1.8. Disciplined Agile Delivery (DAD) . . . . .	11
2.2. Estado del Arte . . . . .	11
2.2.1. Etapa de planificación . . . . .	12
2.2.2. Etapa de ejecución . . . . .	15
2.2.3. Análisis de los resultados . . . . .	17
2.2.4. Clasificación y agrupación de las propuestas . . . . .	26
2.2.5. Discusión . . . . .	29
<b>3. Estrategia para la armonización de marcos escalados e integración con los hallazgos encontrados en la literatura</b>	<b>30</b>
3.1. Estrategia de armonización de prácticas . . . . .	30

3.2.	Aplicación del proceso de armonización de prácticas . . . . .	31
3.2.1.	Homogeneización de los marcos . . . . .	31
3.2.2.	Comparación de prácticas . . . . .	33
3.2.3.	Integración de prácticas . . . . .	35
3.2.4.	Agrupación de prácticas resultantes de la armonización . . . . .	37
3.3.	Armonización de los roles de SAFe, LeSS, DAD y Nexus . . . . .	38
3.3.1.	Estrategia de armonización de roles . . . . .	38
3.3.2.	Aplicación del proceso de armonización de roles . . . . .	39
3.4.	Integración del modelo inicial con las propuestas de la literatura . . . . .	41
3.4.1.	Integración de las propuestas identificadas en la literatura con las prácticas del modelo de referencia inicial . . . . .	42
3.4.2.	Integración de los roles encontrados en la literatura con los roles del modelo de referencia inicial . . . . .	43
<b>4.</b>	<b>SAM: Modelo de referencia para apoyar el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software</b>	<b>45</b>
4.1.	Definición de Scaled Agile Model (SAM) . . . . .	45
4.2.	Correspondencia entre las prácticas fundamentales de SAM y las prácticas identificadas en los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD . . . . .	46
4.3.	Roles de SAM . . . . .	47
4.3.1.	Empresas con un nivel de escalamiento de pequeña escala . . . . .	48
4.3.2.	Empresas con un nivel de escalamiento a gran escala . . . . .	51
4.3.3.	Empresas con un nivel de escalamiento muy grande . . . . .	54
4.4.	Prácticas de SAM . . . . .	55
4.4.1.	Categoría de prácticas de inicio . . . . .	56
4.4.2.	Categoría de prácticas de gestión del trabajo pendiente . . . . .	58
4.4.3.	Categoría de prácticas de planeación . . . . .	59
4.4.4.	Categoría de prácticas de implementación . . . . .	59
4.4.5.	Categoría de prácticas de revisión . . . . .	60
4.4.6.	Categoría de prácticas de despliegue . . . . .	61
4.4.7.	Categoría de prácticas de inspección y adaptación . . . . .	61
4.4.8.	Categoría de prácticas transversales . . . . .	62
4.4.9.	Relación entre las prácticas y los roles propuestos en SAM . . . . .	64
4.5.	Relación entre los principios ágiles y las prácticas del modelo SAM . . . . .	68
<b>5.</b>	<b>Evaluación de la propuesta</b>	<b>70</b>
5.1.	Grupo focal . . . . .	70
5.2.	Planificación de la investigación . . . . .	71
5.2.1.	Objetivo del grupo focal . . . . .	71
5.2.2.	Objetivo de investigación . . . . .	71

5.2.3. Preparación de materiales y procedimientos a seguir por parte del grupo investigador . . . . .	72
5.3. Diseño del grupo focal . . . . .	73
5.3.1. Definición del perfil del participante . . . . .	73
5.3.2. Identificación de participantes . . . . .	73
5.4. Conducción de la sesión del grupo focal . . . . .	74
5.5. Captura de información . . . . .	75
5.6. Análisis de la información y reporte de resultados . . . . .	76
5.6.1. Análisis de las preguntas cerradas . . . . .	77
5.6.2. Análisis de las preguntas abiertas . . . . .	80
5.6.3. Información extraída de la relatoría . . . . .	81
5.7. Acciones de mejora . . . . .	82
5.8. Limitaciones del grupo focal . . . . .	83
<b>6. Conclusiones y trabajos futuros</b>	<b>84</b>
6.1. Análisis de los objetivos de investigación . . . . .	84
6.1.1. Objetivos específicos - OE . . . . .	84
6.1.2. Objetivo general - OG . . . . .	85
6.2. Publicaciones . . . . .	86
6.2.1. Revistas . . . . .	86
6.2.2. Eventos internacionales . . . . .	86
6.3. Conclusiones . . . . .	86
6.4. Trabajo futuro . . . . .	88
<b>Bibliografía</b>	<b>89</b>
<b>Anexos</b>	<b>96</b>
<b>A. Resolución aprobación cambio de Objetivo Específico 3</b>	<b>96</b>
<b>B. Hallazgos identificados en la revisión sistemática de la literatura</b>	<b>99</b>
B.1. Principios . . . . .	99
B.2. Prácticas . . . . .	100
B.3. Roles y estructuras de trabajo . . . . .	103
B.4. Factores de éxito y desafíos . . . . .	104
<b>C. Clasificación de las propuestas identificadas en la literatura</b>	<b>107</b>
<b>D. Agrupación y unificación de las propuestas identificadas en la literatura</b>	<b>109</b>
<b>E. Documentación de prácticas y roles de los marcos escalados SAFE, LeSS, Nexus y DAD</b>	<b>111</b>

E.1. Prácticas y roles del marco SAFe . . . . .	111
E.2. Prácticas y roles del marco LeSS . . . . .	114
E.3. Prácticas y roles del marco Nexus . . . . .	115
E.4. Prácticas y roles del marco DAD . . . . .	116
<b>F. Comparación entre el marco SAFe y los marcos LeSS, Nexus y DAD</b>	<b>120</b>
F.1. Comparación entre las prácticas de SAFe y LeSS . . . . .	121
F.2. Comparación entre las prácticas de SAFe y Nexus . . . . .	122
F.3. Comparación entre las prácticas de SAFe y DAD . . . . .	123
<b>G. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de los marcos escalados</b>	<b>124</b>
G.1. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de SAFe y LeSS . . . . .	124
G.2. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de SAFe y Nexus . . . . .	129
G.3. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de SAFe y DAD . . . . .	132
<b>H. Integración de prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD</b>	<b>137</b>
<b>I. Roles asociados a las prácticas del marco SAFe, LeSS, Nexus y DAD</b>	<b>147</b>
I.1. Roles asociados a las prácticas del marco SAFe . . . . .	147
I.2. Roles asociados a las prácticas del marco LeSS . . . . .	151
I.3. Roles asociados a las prácticas del marco Nexus . . . . .	152
I.4. Roles asociados a las prácticas del marco DAD . . . . .	153
<b>J. Comparación e integración de roles de los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD</b>	<b>156</b>
<b>K. Renombrado y definición de roles</b>	<b>162</b>
<b>L. Comparación e integración de prácticas del modelo inicial y las propuestas identificadas en la literatura</b>	<b>167</b>
<b>M. Comparación e integración de roles del modelo inicial y roles identificados en la literatura</b>	<b>171</b>
<b>N. Comparación entre las prácticas fundamentales del modelo SAM y las prácticas identificadas en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD</b>	<b>174</b>
N.1. Comparación entre SAM y el marco SAFe . . . . .	175
N.2. Comparación entre SAM y el marco LeSS . . . . .	179

N.3. Comparación entre SAM y el marco Nexus . . . . .	181
N.4. Comparación entre SAM y el marco DAD . . . . .	183
<b>Ñ. Relación entre principios y prácticas del modelo SAM</b>	<b>186</b>
<b>O. Scaled agile Model (SAM) - Propuesta presentada en el grupo focal</b>	<b>187</b>
<b>P. Cuestionario de evaluación del grupo focal diligenciado por cada participante</b>	<b>215</b>

# Lista de Figuras

2.1. Etapas y subetapas del mapeo sistemático . . . . .	12
2.2. Gráfico de burbujas del mapeo sistemático . . . . .	17
3.1. Diagrama de actividades de la homogeneización de los marcos . . . . .	32
3.2. Diagrama de actividad de las iteraciones de comparación . . . . .	33
3.3. Diagrama de actividades de las etapas de integración . . . . .	36
3.4. Diagrama de integración de roles . . . . .	39
4.1. Esquema de SAM . . . . .	46
4.2. Roles propuestos para una empresa de pequeña escala . . . . .	49
4.3. Roles propuestos para empresas de gran escala . . . . .	52
4.4. Roles propuestos para empresas de escala muy grande . . . . .	54
4.5. Vista general de las prácticas de SAM . . . . .	56
5.1. Consolidado de respuestas a las preguntas P1-P16 . . . . .	78

# Lista de Tablas

2.1. Preguntas de investigación . . . . .	12
2.2. Cadena de búsqueda . . . . .	13
2.3. Formulario para la extracción de información . . . . .	15
2.4. Conteo de los estudios encontrados en cada fuente de búsqueda . . . . .	16
2.5. Evaluación de la calidad de los estudios primarios . . . . .	16
2.6. Dimensiones para la clasificación de los artículos . . . . .	18
2.7. Principios identificados en la literatura . . . . .	19
2.8. Prácticas y recomendaciones identificados en la literatura . . . . .	22
2.9. Roles y estructuras de trabajo identificados en la literatura . . . . .	24
2.10. Factores de éxito y desafíos identificados . . . . .	25
2.11. Clasificación de las propuestas identificadas en la literatura . . . . .	27
2.12. Criterios de integración de propuestas . . . . .	27
2.13. Dimensiones de agrupación de propuestas . . . . .	28
2.14. Agrupación y unificación de propuestas . . . . .	28
3.1. Extracto de prácticas y roles del marco SAFe . . . . .	32
3.2. Extracto de la comparación entre las prácticas de SAFe y Nexus . . . . .	34
3.3. Correspondencia entre SAFe, LeSS, Nexus y DAD . . . . .	35
3.4. Criterios para la integración de prácticas . . . . .	35
3.5. Integración de la relación SN8 entre SAFe y Nexus . . . . .	36
3.6. Extracto de la integración de las prácticas SL y SN . . . . .	37
3.7. Categorías de prácticas . . . . .	37
3.8. Criterios para la integración de roles . . . . .	39
3.9. Roles asociados a la práctica de DAD “Programar versiones de solución” . . . . .	40
3.10. Extracto de la comparación e integración de roles . . . . .	41
3.11. Renombrado y definición de roles . . . . .	41
3.12. Extracto de la comparación de las prácticas del modelo y las propuestas de la literatura . . . . .	42

3.13. Comparación de los roles del modelo y los roles identificados en la literatura . . . . .	43
4.1. Escala de correspondencia para determinar la relación entre SAM y los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD . . . . .	47
4.2. Correspondencia entre prácticas SAM y prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD . . . . .	47
4.3. Niveles de escalamiento de una empresa . . . . .	48
4.4. Descripción de los roles para el equipo ágil SAM . . . . .	49
4.5. Descripción de los roles para el equipo de liderazgo . . . . .	51
4.6. Descripción de los roles de apoyo . . . . .	52
4.7. Descripción de los roles técnicos . . . . .	53
4.8. Descripción de los roles para la administración de líneas de producto . . . . .	55
4.9. Relación entre las prácticas de inicio y los roles propuestos por SAM . . . . .	64
4.10. Relación entre las prácticas de gestión del trabajo pendiente y los roles propuestos por SAM . . . . .	65
4.11. Relación entre las prácticas de planeación y los roles propuestos por SAM . . . . .	65
4.12. Relación entre las prácticas de implementación y los roles propuestos por SAM . . . . .	66
4.13. Relación entre las prácticas de revisión y los roles propuestos por SAM . . . . .	66
4.14. Relación entre las prácticas de despliegue y los roles propuestos por SAM . . . . .	66
4.15. Relación entre las prácticas de inspección y adaptación y los roles propuestos por SAM . . . . .	67
4.16. Relación entre las prácticas transversales y los roles propuestos por SAM . . . . .	67
4.17. Principios ágiles . . . . .	68
4.18. Extracto de la relación entre principios y prácticas del modelo SAM . . . . .	69
5.1. Protocolo definido para llevar a cabo el grupo focal . . . . .	72
5.2. Elementos para la realización del grupo focal . . . . .	72
5.3. Perfil profesional de los participantes del grupo focal . . . . .	74
5.4. Secuencia de pasos para la ejecución del grupo focal . . . . .	75
5.5. Escala de Likert . . . . .	75
5.6. Cuestionario de evaluación usado en el grupo focal . . . . .	76
5.7. Conteo de respuestas a las preguntas P1-P16 . . . . .	77
5.8. Respuestas a las preguntas abiertas . . . . .	81
5.9. Acciones de mejora definidas para SAM . . . . .	82



# Capítulo 1

## Introducción

En este capítulo se presenta de manera detallada la motivación, problemática, justificación, objetivos y la estrategia de investigación de este trabajo. Adicionalmente, se muestra la estructura del documento, la cual resume el contenido de cada uno de los capítulos desarrollados.

### 1.1. Problemática y justificación

Actualmente, el enfoque ágil ha ganado relevancia en la industria de desarrollo de software a nivel mundial [1], [2], [3]. Los diferentes marcos, métodos y técnicas que hacen parte del enfoque ágil enfatizan fuertemente en: la tolerancia al cambio, la entrega evolutiva y la participación activa del cliente [4], además de reducir con las entregas tempranas de incrementos el riesgo de que el proyecto fracase, mejorar la productividad del desarrollo de software y la calidad del producto [5], y más aún, mejorar la administración y ejecución de proyectos de desarrollo de software al aumentar su flexibilidad [6]. Algunos de los marcos más conocidos guiados por el enfoque ágil son: Scrum [7], Lean Software Development (LSD) [8], Agile Unified Process (AUP) [9], Kanban [10], Método de desarrollo de sistemas dinámicos (DSDM) [11], Cristal Clear [12], eXtreme Programming (XP) [13], Desarrollo de Software Adaptativo (ASD) [14], entre otros.

Los marcos ágiles han demostrado ser de utilidad para proyectos donde se tienen grupos reducidos de colaboradores, entre 7 y 9 personas [7], sin embargo, en muy pocas ocasiones han resultado ser altamente eficientes para equipos donde el número de participantes es mayor [6]. Lo anterior, debido a que los marcos ágiles como originalmente fueron concebidos, difícilmente cumplen las expectativas y exigencias de un contexto de desarrollo de software a gran escala, ya que dejan de ser precisos al momento de aplicarlos en grandes empresas con cientos de empleados y equipos distribuidos geográficamente, donde la comunicación y coordinación se convierten en factores desafiantes para el desarrollo [15], [16], especialmente cuando las dependen-

cias entre actividades están estrechamente vinculadas [17], es decir, debido al tamaño de los equipos, la inercia organizacional aumenta, dificultando el cambio y transformación organizacional [16]. Por lo tanto, han surgido nuevos marcos centrados en el desarrollo ágil a gran escala (en adelante DAGE), por ejemplo: Scrum of Scrums [18], Scrumconix [19], LeSS [20], Nexus [21], SAFe [22], entre otros.

Los marcos de DAGE se caracterizan por enfatizar en la coordinación del esfuerzo, la comunicación y cooperación entre los equipos y entre otras unidades organizativas, tales como: (i) talento humano, (ii) marketing, (iii) ventas y (iv) gestión de productos [16], las cuales pueden estar o no geográficamente distribuidas y pueden experimentar o no un cambio cultural. Sin embargo, ninguno de los marcos definidos para el desarrollo a gran escala describe una estrategia de adaptación, implementación y control que facilite el escalamiento del proceso de desarrollo de software, lo cual causa confusión en las empresas [23], y en algunas ocasiones las obliga a modificar el marco elegido tomando partes de otra solución, esto se debe a que no todas las prácticas de escalamiento son fácilmente aplicables y es posible que necesiten una mayor adaptación al contexto de la empresa [6].

A partir de los resultados obtenidos con la realización de un mapeo sistemático de la literatura [24], ha sido posible observar que algunos esfuerzos proponen soluciones como: (i) una taxonomía que clasifica y describe los conceptos a tener en cuenta en el contexto de DAGE [25], (ii) principios ágiles para proyectos a gran escala [4], [26], (iii) un conjunto de modelos para el soporte de una arquitectura emergente en el desarrollo ágil a gran escala [27], (iv) artefactos necesarios en el desarrollo ágil de software offshore<sup>1</sup> a gran escala [5] y (v) factores de éxito y desafíos identificados en 42 casos industriales [16]. Si bien, es posible observar que el interés de la comunidad científica en lo relacionado al desarrollo ágil de software a gran escala está creciendo, aún no queda claro cómo llevar a cabo la adopción de un marco de DAGE [16], además, aún sigue siendo necesario resolver interrogantes tales como: (i) cuándo es adecuado escalar, (ii) cómo adaptar un marco escalado de acuerdo a las necesidades de una empresa, (iii) qué herramientas existen en la industria para soportar el escalamiento, (iv) cómo gestionar las dependencias entre equipos y proyectos, entre otros.

Asegurar el éxito en la adopción de un marco guiado por el enfoque de DAGE, no sólo se trata de garantizar que la cultura ágil impacte sobre las personas que desarrollan un producto, la calidad del producto y/o servicio que se desea implementar y los procesos que se utilizan para obtenerlo y su gestión [15], también se debe buscar *qué* atributos fundamentales se deben tener en cuenta para escalar, además de *cómo* lograrlo. De acuerdo con esto, se hace necesaria una solución que permita guiar el escalamiento y abordar estrategias fundamentales para su adaptación. Marcos escalados como SAFe, LeSS y otros, pueden ser puntos de partida útiles, porque describen pasos para el escalamiento, sin embargo, muchas empresas están desorientadas, porque no saben si: i) están realizando la implementación del marco correctamente, ii) qué tan lejos están

---

<sup>1</sup>Según <https://dictionary.cambridge.org>, offshore hace referencia a una empresa o parte de ella que se encuentra en un país diferente.

de lograr la transformación; o iii) qué pasos deberían seguir en caso de enfrentarse a ciertos desafíos inherentes al escalamiento [28]. De la misma manera, Laanti [28] identificó la necesidad de información empírica, que no se base en la documentación o teoría de los marcos escalados, sino que se centren en la experiencia que han tenido otras empresas al momento de adoptar un marco de DAGE.

En este sentido, surge la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo guiar a las empresas de desarrollo de software en el escalamiento de sus procesos?* A partir de la anterior pregunta de investigación también es importante preguntarse: *¿Qué atributos podrían considerarse como fundamentales para guiar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa?*, debido a que si bien, en la literatura analizada en el mapeo sistemático se logró evidenciar que existen algunas iniciativas relacionadas con la identificación de principios, prácticas y recomendaciones que buscan soportar la adopción de un marco a gran escala, hasta el momento ninguno de los estudios encontrados evidencian esfuerzos realizados acerca de la integración de sus resultados con las experiencias reportadas en trabajos relacionados, o que integren los atributos comunes entre los marcos escalados más usados en la industria.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo de grado presenta un modelo de referencia que integra los atributos comunes de los marcos SAFe, LeSS, Nexus, DAD y las propuestas encontradas en trabajos relacionados, a partir de una estrategia de armonización y un mapeo sistemático de la literatura. El modelo propuesto se compone de prácticas opcionales y fundamentales agrupadas en un conjunto de categorías, además de roles fundamentales y opcionales, agrupados en niveles de escalamiento. Este modelo pretende ser de gran beneficio para las empresas de desarrollo de software, ya que al integrar los elementos en común de los 4 marcos de trabajo más relevantes y la información empírica reportada en la literatura, se convierte en un modelo genérico a gran escala, permitiendo que las empresas lo adopten como modelo de trabajo definitivo o como un modelo de apoyo o de evaluación en su proceso de escalamiento.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Definir un modelo de referencia basado en un conjunto de atributos fundamentales a tener en cuenta para la adaptación de un enfoque de desarrollo de software utilizado por una empresa hacia un enfoque de desarrollo ágil de software a gran escala.

## 1.2.2. Objetivos específicos

- OE1.** Identificar los atributos necesarios que permitan guiar el escalamiento de un enfoque de gestión de proyectos para el desarrollo ágil de software a través del mapeo sistemático de la literatura y el análisis de los modelos escalados existentes como SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- OE2.** Diseñar un modelo de referencia basado en los atributos definidos en el objetivo OE1, con el fin de facilitar la adaptación de un enfoque de desarrollo ágil de software a gran escala.
- OE3.** Evaluar el modelo de referencia propuesto mediante su aplicación a través de un grupo focal, con el objetivo de conocer su idoneidad considerando la opinión de expertos, y a partir de los resultados obtenidos, realizar los ajustes pertinentes para el mejoramiento del modelo <sup>2</sup>.

## 1.3. Estrategia de investigación

Para la ejecución del proyecto propuesto, se usaron los métodos: Investigación - Acción con múltiples ciclos de forma lineal [29] y Grupo focal [30], [31] como métodos de investigación y evaluación de la propuesta respectivamente. A continuación, se describen los 4 ciclos de investigación y actividades que se llevaron a cabo de manera secuencial e incremental para el desarrollo de este proyecto de investigación.

- **Ciclo 1. Análisis conceptual:** con el fin de abordar el estado del arte y basados en los protocolos de investigación propuestos por: Bocco et al. [32], Kitchenham [33], Wohlin et al. [34] y Petersen et al. [35], se llevó a cabo un mapeo sistemático de la literatura en lo referente al escalamiento ágil, con el objetivo de identificar, estudiar, entender y comparar las propuestas, soluciones, factores de éxito y/o desafíos, así como los atributos fundamentales que permitan llevar a cabo el escalamiento de los procesos de desarrollo software de una empresa.
  - *Actividad 1.1. Revisar la literatura existente a través de un mapeo sistemático:* se investigó detalladamente los estudios relacionados con la adopción de un marco de desarrollo ágil de software a gran escala.
  - *Actividad 1.2. Estudiar la literatura:* se identificaron los atributos que deben ser considerados para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa, así como también, los atributos a tener en cuenta cuando se tiene implementado un marco escalado o en proceso de adopción, además de los retos y factores de éxito aplicables a dicho proceso.
  - *Actividad 1.3. Sintetizar la literatura seleccionada:* se analizaron los diferentes estudios que involucran el desarrollo ágil de software a gran escala,

---

<sup>2</sup>Mediante la resolución 8.4.10-52.5/08 emitida el 20 de Agosto del 2020 por el Comité de Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca, sede Popayán, se aprobó la solicitud de cambio del objetivo específico 3. Consultar resolución en el Anexo A.

teniendo en cuenta criterios de selección, para definir aquellos estudios que aporten atributos, retos, factores de éxitos y propuestas que guíen el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa.

- **Ciclo 2. Elaboración de la propuesta:** en esta etapa se llevó a cabo la elaboración de un modelo de referencia basado en atributos fundamentales por medio de las siguientes actividades:
  - *Actividad 2.1. Análisis de la información:* se analizaron los distintos artefactos, actividades, roles, elementos, prácticas, factores de éxito y desafíos presentes en el desarrollo ágil de software a gran escala, esto, con base en la información de las propuestas encontradas en la literatura y el estudio de los marcos escalados más relevantes como LeSS, SAFe, Nexus y DAD.
  - *Actividad 2.2. Diseño de la propuesta:* se diseñó un modelo de referencia para soportar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa, mediante la integración de atributos fundamentales identificados en la actividad 2.1, siguiendo una adaptación de la estrategia de armonización<sup>3</sup> de múltiples modelos presentada en [36].
- **Ciclo 3. Evaluación de la propuesta:** en esta etapa se evaluó la propuesta a través del método de evaluación conocido como grupo focal, siguiendo las siguientes actividades:
  - *Actividad 3.1. Planificación:* se realizó la capacitación, coordinación, organización y diseño del grupo focal.
  - *Actividad 3.2. Selección de la muestra:* se seleccionaron los participantes del grupo focal, teniendo en cuenta su experiencia y conocimiento en el área de gestión de proyectos, enfoques ágiles escalados y/o desarrollo distribuido de software.
  - *Actividad 3.3. Observación:* se recolectaron y registraron los datos obtenidos en la ejecución e intervención del grupo focal.
  - *Actividad 3.4. Reflexión:* se generó un reporte como resultado de la reflexión y el análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del grupo focal. Asimismo, se llevó a cabo la realimentación y mejoras en el modelo de referencia propuesto.
- **Ciclo 4. Documentación y socialización:** esta etapa se llevó a cabo de manera transversal durante todo el proyecto. Se realizaron las actividades descritas a continuación.
  - *Actividad 4.1. Elaboración de la monografía:* se elaboraron la monografía y los anexos resultado de la realización de este proyecto.
  - *Actividad 4.2. Elaboración del artículo:* se elaboró un artículo de investigación que presenta los resultados obtenidos durante la realización de este trabajo de investigación.
  - *Actividad 4.3. Sustentación:* presentación y sustentación de los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto.

---

<sup>3</sup>Una estrategia de armonización es un proceso que se compone de un conjunto de métodos y técnicas definidos sistemáticamente y proporciona información sobre “qué hacer” y “cómo poner” dos o más modelos en consonancia entre sí”, tomado de [36].

## 1.4. Estructura del documento

A continuación, se presentan los 6 capítulos que componen este trabajo de investigación, junto con una breve descripción de su contenido.

**Capítulo 1 - Introducción.** En este capítulo se presenta la problemática que motivó a la realización de este proyecto de investigación, los objetivos del mismo y la estrategia utilizada para llevar a cabo el proyecto.

**Capítulo 2 - Marco teórico y estado del arte.** Este capítulo presenta los conceptos clave que son abordados en este proyecto. Así mismo, se presenta un mapeo sistemático donde se analizan los resultados obtenidos sobre investigaciones recientes con relación a atributos fundamentales presentes en el desarrollo ágil de software a gran escala.

**Capítulo 3 - Estrategia para la armonización de los marcos escalados e integración con los hallazgos encontrados en la literatura.** En este capítulo se presenta la estrategia de armonización establecida para llevar a cabo la integración de los atributos fundamentales y opcionales sugeridos por los marcos escalados ampliamente utilizados por la industria como: SAFe, LeSS, Nexus, DAD, y los trabajos relacionados encontrados en la literatura que sean relevantes para el diseño del modelo de referencia propuesto en este trabajo.

**Capítulo 4 - SAM: Modelo de referencia para apoyar el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.** En este capítulo se presenta la definición de los atributos que componen al modelo de referencia propuesto llamado SAM (que en inglés significa Scaled Agile Model), que tiene por objetivo apoyar a las empresas en el escalamiento de sus procesos de desarrollo de software.

**Capítulo 5 - Evaluación de la propuesta.** En este capítulo se detalla la estructura del grupo focal realizado como método de evaluación del modelo de referencia propuesto. En él, se presentan los objetivos, análisis de los resultados, comentarios de los participantes y acciones de mejora que se realizaron sobre el modelo de referencia a partir de la retroalimentación de los participantes.

**Capítulo 6 - Conclusiones y trabajos futuros.** Este capítulo presenta las conclusiones obtenidas a partir de la realización del trabajo de investigación, las lecciones aprendidas, los aportes en la investigación obtenidos y posibles trabajos futuros.

**Bibliografía:** Se presenta la lista de referencias citadas en este documento.

**Anexos:** Se dividen en:

- Anexo A: Resolución de aprobación del cambio de Objetivo Específico 3.
- Anexo B: Presenta los hallazgos identificados en el mapeo sistemático de la literatura.
- Anexo C: Presenta la clasificación de las propuestas identificadas en la literatura.

- Anexo D: Presenta la agrupación de las propuestas identificadas en la literatura.
- Anexo E: Presenta las prácticas y roles identificados de los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- Anexo F: Presenta la comparación entre SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- Anexo G: Se muestra la integración de las relaciones identificadas en la comparación de los marcos escalados.
- Anexo H: Presenta la integración de prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- Anexo I: Presenta los roles asociados a las prácticas de los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- Anexo J: Presenta la comparación e integración de roles de los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- Anexo K: Presenta el renombrado y definición de roles.
- Anexo L: Presenta la comparación e integración de las prácticas del modelo inicial y las propuestas identificadas en la literatura.
- Anexo M: Presenta la comparación e integración de los roles del modelo inicial y los roles identificados en la literatura.
- Anexo N: Presenta la comparación entre las prácticas fundamentales del modelo SAM y las prácticas identificadas en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD.
- Anexo Ñ: Presenta la relación entre principios y prácticas del modelo SAM.
- Anexo O: Presenta a Scaled agile Model (SAM) - Propuesta presentada en el grupo focal.
- Anexo P: Presenta el cuestionario de evaluación del grupo focal diligenciado por cada participante.

Como complemento al trabajo presentado, se anexarán los siguientes entregables: (i) monografía del trabajo de grado, (ii) anexos y (iii) cd con todos los entregables anteriormente mencionados en formato digital.

# Capítulo 2

## Marco Teórico y Estado del Arte

En este capítulo, se introducen los conceptos relacionados al problema que se pretende resolver y su contexto, partiendo de un recuento del estado del arte sobre las iniciativas, propuestas, trabajos relacionados, atributos fundamentales y tendencias en el desarrollo de software a gran escala, los cuales se han propuesto para enfrentar los desafíos presentados al momento de adoptar un marco escalado.

### 2.1. Marco Teórico

A continuación, se presenta la descripción de los conceptos necesarios para comprender el problema y la propuesta de investigación.

#### 2.1.1. Enfoques ágiles

Conjunto de procesos y técnicas para la gestión y desarrollo de proyectos, los cuales están alineados con los principios del manifiesto ágil [37], y ofrecen ciertas características, entre las cuales se destacan: (i) iteraciones frecuentes y regulares, (ii) integración constante de código, (iii) entrega rápida y frecuente de productos, (iv) creación de la documentación mínima necesaria, (v) mayor adaptabilidad a los requisitos cambiantes y (vi) fuerte orientación hacia las personas, mejorando el acercamiento entre clientes y desarrolladores [38].

#### 2.1.2. Modelo de referencia

Adaptando la definición del concepto “modelo de calidad” propuesta por Pardo et al. [39], se podría definir “modelo de referencia” como: conjunto de conceptos medibles

y las relaciones entre ellos, que proporcionan la base para especificar requisitos y evaluar el cumplimiento de las entidades de una clase de entidad determinada.

### 2.1.3. Desarrollo Ágil a Gran Escala: DAGE

En la literatura es posible identificar cuatro dimensiones para definir desarrollo ágil de software a gran escala (en adelante DAGE): (i) duración del proyecto, (ii) número de personas involucradas, (iii) tamaño del proyecto y (iv) número de equipos en un proyecto [25]. Sin embargo, con la realización del mapeo sistemático de la literatura, no se evidenció una definición clara para describir DAGE, por esto, en el presente trabajo se propone la siguiente definición: “Desarrollo de software en proyectos de larga duración<sup>1</sup>, el cual requiere a nivel de proyecto al menos 2 equipos, los cuales pueden estar o no distribuidos geográficamente” [24].

### 2.1.4. Atributo

La DRAE<sup>2</sup> define *atributo* como “cada una de las cualidades o propiedades de un ser”. De la misma manera, define *cualidad* como “elemento o carácter distintivo de la naturaleza de alguien o algo”. Por ende, para el desarrollo de este proyecto de investigación, se hará uso del término *atributo* para referir cualquier cualidad o elemento clave que identifica a un marco de desarrollo ágil a gran escala. Por ejemplo; elementos de proceso como: artefactos, prácticas, principios, procesos, actividades, pasos, roles, métricas, entre otros.

### 2.1.5. Scaled Agile Framework (SAFe)

La información sobre este marco fue extraída del glosario de SAFe [40] y el sitio web oficial [22], que al momento de realizar el análisis se encontraba en la versión 5.0. SAFe es un marco, el cual presenta una colección de mejores prácticas para el desarrollo ágil escalado en grandes empresas, está basado en ideas de desarrollo ágil, Lean development de productos y pensamiento de sistemas [6]. Para apoyar la flexibilidad en las empresas, el marco SAFe consta de cuatro configuraciones: (i) SAFe esencial; es el punto de partida más sencillo para la implementación, (ii) Large Solution SAFe; para aquellos que construyen las soluciones más grandes y complejas que requieren varios trenes y proveedores de lanzamiento ágil, (iii) full SAFe; orientado a ofrecer agilidad al negocio, pero no requieren consideraciones de nivel de portafolio y (iv) Portafolio SAFe; presenta el conjunto mínimo de competencias y prácticas que pueden permitir

---

<sup>1</sup>Según Bass [5], “larga duración” se considera un periodo de 9 meses o más.

<sup>2</sup>Diccionario de la Real Academia Española. <https://dle.rae.es>.

plenamente la agilidad empresarial [22]. Además, SAFe presenta los siguientes elementos en su composición: visión general, paleta de expansión, visión, hoja de ruta, hitos, servicios compartidos, comunidades de práctica, equipo, Lean User Experience y métricas, y roles de liderazgo necesarios para ofrecer valor con éxito a escala [22].

SAFe es innovador no solo por ampliar algunas prácticas ágiles, sino también por introducir nuevas prácticas y conceptos como Tren de lanzamientos, épicas empresariales y arquitectónicas, cartera de pedidos, etc. que se integran con prácticas ágiles básicas y escaladas [23]. Su objetivo es obtener múltiples beneficios como la aceleración del tiempo de comercialización, aumento de la productividad y calidad, y reducción de riesgo y costo del proyecto [6].

## **2.1.6. Large-Scale Scrum (LeSS)**

La información sobre el marco LeSS se revisó en su sitio web oficial [20]. LeSS es un marco que intenta presentar toda la información necesaria sobre el escalado a través de una solución compacta, centrado en uno de los principios del manifiesto ágil “Las personas y las interacciones son más valiosas que los procesos y herramientas” [6]. Este marco tiene dos configuraciones: (i) LeSS para empresas que requieren hasta 8 equipos ágiles y (ii) LeSS Huger para empresas que requieren un mayor número de equipos [20]. Sus creadores: Craig Larman y Bas Vodde, consideran que se debe evolucionar de manera apropiada de acuerdo a la situación en vez de seguir un conjunto de “mejores prácticas” las cuales ignoran el contexto de una empresa.

LeSS se compone de las siguientes secciones: introducción al marco LeSS, principios, estructura, administración, excelencia técnica, adopción, LeSS Huger, reglas y un equipo scrum. Los elementos que presenta el marco LeSS son: roles, artefactos, eventos, reglas y guías, además de los flujos de trabajo de equipos y características.

## **2.1.7. Nexus**

La información sobre el marco Nexus se revisó en su sitio web oficial [21]. Es un marco de trabajo para desarrollar y mantener iniciativas a escala de desarrollo de productos de software, este marco usa a Scrum como su componente básico [21]. En su estructura y terminología se encuentran los siguientes elementos: propósitos, definición, fundamentos, roles, eventos, artefactos y transparencia de artefactos. Asimismo, la guía Nexus manifiesta que el marco de trabajo Scrum (su componente básico), los roles, artefactos, eventos y reglas de Nexus son inmutables y que su implementación debe ser completa, porque una implementación parcial no puede considerarse Nexus [21].

## 2.1.8. Disciplined Agile Delivery (DAD)

DAD es un marco ágil híbrido orientado al aprendizaje y a las personas para la entrega de soluciones de TI<sup>3</sup>. Tiene un ciclo de vida de entrega completo, está orientado a objetivos, es consciente de la empresa y es escalable [41]. DAD adopta prácticas y estrategias de fuentes existentes (Scrum, XP, entre otros) y brinda consejos sobre cuándo y cómo aplicarlas juntas. Además, incorpora una gama de principios y prácticas Lean basadas en un conjunto de prácticas ágiles centrales, que permiten abordar los desafíos tradicionales de estructuras empresariales complejas y equipos ágiles geográficamente distribuidos mediante la ampliación de prácticas ágiles a lo largo del ciclo de vida del sistema [23].

DAD es presentado como un aspecto base del kit de herramientas de Disciplined Agile del Project Manager Institute. Para el proceso de desarrollo ágil a gran escala, DAD presenta su ciclo de vida de programa (equipos de equipos), el cual presenta: características del ciclo de vida, etapas del ciclo de vida, composición de grandes equipos ágiles y administración del programa; que contienen: los objetivos del proceso, puntos de decisión del objetivo de proceso, opciones para abordar los puntos de decisión, y el flujo de trabajo, equipos y roles [41].

## 2.2. Estado del Arte

En esta sección se presentan los trabajos relacionados o estado del arte sobre los atributos fundamentales a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa. Los trabajos relacionados fueron identificados, clasificados y revisados a través de un mapeo sistemático de la literatura el cual puede ser consultado con más detalle en Cañizares et al. [24], [42].

Para llevar a cabo el presente mapeo sistemático, se tomó como referencia las guías presentadas en los siguientes trabajos: Bocco et al. [32], Kitchenham [33], Wohlin et al. [34] y Petersen et al. [35], y se siguieron tres etapas principales: planificación, ejecución y análisis de los resultados, las cuales se describen como subapartados de esta sección. En la Figura 2.1, se presentan las etapas y subetapas del mapeo sistemático.

---

<sup>3</sup>Tecnologías de la información, conocido en inglés como: Information Technology o IT.

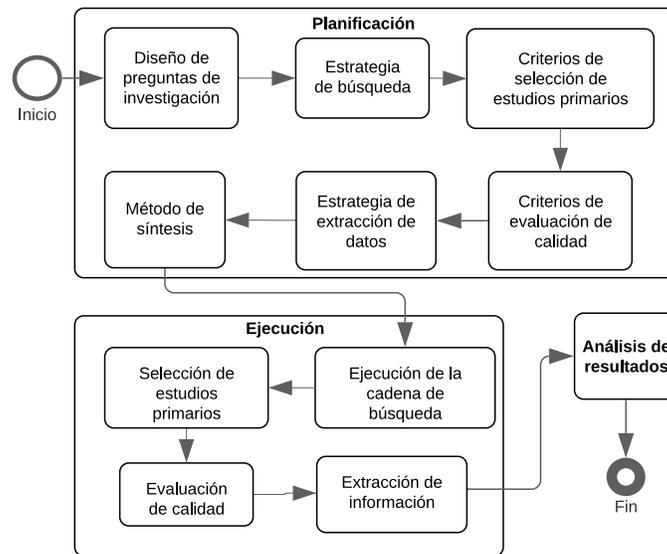


Figura 2.1. Etapas y subetapas del mapeo sistemático

## 2.2.1. Etapa de planificación

En esta etapa se llevaron a cabo las siguientes actividades: (i) diseño de las preguntas de investigación, (ii) establecimiento de la estrategia de búsqueda, (iii) definición de los criterios de selección de los estudios primarios, (iv) establecimiento de los criterios de evaluación de calidad, (v) definición de la estrategia de extracción de datos y (vi) selección de los métodos de síntesis.

### 2.2.1.1. Preguntas de investigación

El objetivo del mapeo sistemático fue examinar las publicaciones cuyo tema principal se relacionara con el desarrollo ágil de software a gran escala y aquellos atributos considerados fundamentales en este proceso, por lo cual, se establecieron las preguntas de investigación presentadas en la Tabla 2.1, buscando obtener el conocimiento relacionado con respecto a qué se está entendiendo por DAGE, qué tipos de estudios existen, y qué estructuras de trabajo y propuestas para el DAGE se presentan en la literatura.

Tabla 2.1. Preguntas de investigación

Id.	Pregunta	Motivación
PI1	¿En la comunidad científica qué se entiende por desarrollo ágil a gran escala?	Conocer la definición de “desarrollo ágil a gran escala” según la comunidad científica.
PI2	¿Qué tipos de estudios existen sobre el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software hacia un enfoque DAGE?	Identificar los tipos de estudios y tendencias investigativas en esta temática.

PI3	¿Qué principios se proponen para el desarrollo ágil a gran escala?	Definir y analizar los principios del desarrollo ágil a gran escala con base en los artículos encontrados.
PI4	¿Existen o se proponen prácticas, recomendaciones y/o artefactos que permitan apoyar el desarrollo ágil a gran escala?	Puntualizar prácticas y/o artefactos mínimos a tener en cuenta para desarrollar software de forma ágil a gran escala.
PI5	¿Existe o se propone una estructura de trabajo y/o roles que soporten el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software?	Identificar nuevas estructuras de trabajo y roles presentes en el escalamiento ágil de un enfoque.
PI6	¿Qué factores de éxito y desafíos se pueden identificar en el escalamiento ágil?	Indicar los aspectos que han permitido escalar exitosamente un enfoque de desarrollo de software, así mismo, los aspectos desafiantes que se han presentado.

Acrónimos: Id: Identificador, PI: Pregunta de Investigación

### 2.2.1.2. Estrategia de búsqueda

Para llevar a cabo la búsqueda automatizada de estudios, se utilizaron las bases de datos: Scopus, IEEE Xplore, Springer Link y ACM DL, en ellas se introdujo la cadena de búsqueda que se muestra en la Tabla 2.2, la cual fue adaptada a cada uno de los buscadores. La cadena de búsqueda utilizó los conectores lógicos AND y OR, OR para unir los términos y sus respectivos sinónimos y AND para concatenar las dos partes entre sí.

Tabla 2.2. Cadena de búsqueda

N.º	Concepto	Sinónimos y términos alternativos
1	Modelo	(Methods OR Framework OR Model OR Practices OR principles OR values)
2	A gran escala	("Large scale agile" OR "Large-scale agile" OR "scaling agile")

La cadena de búsqueda final se muestra a continuación:

(Methods OR Framework OR Model OR Practices OR principles OR values) AND ("Large scale agile" OR "Large-scale agile" OR "scaling agile")
--

### 2.2.1.3. Criterios de inclusión y exclusión

Los estudios fueron seleccionados en función del título, resumen y palabras clave, esto con el fin de determinar si clasificaban como estudios relevantes, luego, éstos se seleccionaron teniendo en cuenta el cumplimiento con los siguientes criterios de inclusión: (i) estudios en inglés que se referían al desarrollo de software a gran escala y (ii) estudios completos que sean artículos publicados entre 2008 y 2019 en revistas, conferencias, congresos o talleres de prestigio con revisión por pares. De la misma manera, se obviaron aquellos estudios que cumplieran con algunos de los siguientes criterios de exclusión: (i) estudios duplicados, (ii) estudios cuya principal contribución

no tenga que ver con el desarrollo a gran escala y (iii) estudios que contemplen el tema de manera superficial. Asimismo, se aplicó el método backward reference searching<sup>4</sup>, en el cual se revisan los estudios citados en cada uno de los estudios seleccionados como primarios [34].

#### **2.2.1.4. Criterios de Evaluación de Calidad**

Para medir la calidad de los estudios seleccionados y determinar aquellos relevantes en el tema del desarrollo ágil de software a gran escala, se desarrolló un cuestionario con un sistema de puntuación de tres valores (-1, 0 y +1), aplicados de la siguiente manera:

1. El estudio contempla una definición clara de desarrollo de software a gran escala. Las posibles respuestas son: “Sí” (+1), “Parcialmente” (0) y “No” (-1).
2. El estudio propone nuevos principios, definiciones, modelos, prácticas, herramientas, procesos, artefactos, roles, recomendaciones o factores éxito/desafío que influyan o brinden soporte para el escalamiento ágil. Las posibles respuestas son: “Sí” (+1), “Parcialmente” (0) y “No” (-1).
3. El estudio valida la propuesta que plantea. Las posibles respuestas son: “Validado empíricamente a través de un estudio de caso, encuesta o experimento” (+1), “Aplicado a través de una prueba de conceptos” (0) y “No validado” (-1).
4. El estudio ha sido publicado en una revista o conferencia relevante (considerando el índice JCR). Las posibles respuestas son: “Muy relevante” (+1) JCR mayor que 2.0, “Relevante” (0) JCR entre 1.0 y 2.0, y “No relevante” (-1) si JCR es menor que 1.0 o no aparece en la lista.
5. El estudio ha sido citado por otros autores (según el índice de citas de Google Scholar). Las posibles respuestas son: “Sí” (+1) citado por más de cinco autores, “Parcialmente” (0) citado entre uno y cinco autores, y “No” (-1) si no ha sido citado.

#### **2.2.1.5. Estrategia de extracción de datos**

Luego de realizar la selección de los estudios primarios, fue posible comenzar con la extracción de la información más relevante de cada uno de ellos, usando el formulario presentado en la Tabla 2.3, el cual permitió estructurar y almacenar la información de los estudios primarios en el siguiente orden: título, publicación, autores, referencia, resumen, metodología de investigación y propuesta o aspectos destacables en el estudio con relación al DAGE.

---

<sup>4</sup>Consiste en examinar las fuentes citadas por las referencias utilizadas en un artículo inicial. <https://bit.ly/3kFgCL8>.

Tabla 2.3. Formulario para la extracción de información

Información extraída del artículo primario No.	
<b>Identificación</b>	
Título	
Publicación	
Autor	
Referencia	
<b>Resumen</b>	
<b>Descripción</b>	
Aspectos relevantes de la propuesta	
Marcos involucrados	
Elementos destacables para el escalamiento ágil	
Método de investigación	
Organización objetivo	
<b>Aspectos a destacar</b>	

### 2.2.1.6. Método de Síntesis

Con el fin de sintetizar la información, se definió un método de análisis cuantitativo basado en la representación de la información a través de: (i) el uso de tablas y gráficos con el respectivo porcentaje de los estudios seleccionados y clasificados de acuerdo a las respuestas a las preguntas establecidas, y (ii) mecanismos de representación gráfica para el análisis de la información que permitiera conocer la frecuencia de las respuestas a cada una de las preguntas.

### 2.2.1.7. Calendario del Mapeo Sistemático

El mapeo sistemático tuvo una ventana de tiempo de elaboración desde octubre del 2018 hasta septiembre de 2019.

## 2.2.2. Etapa de ejecución

En la etapa de ejecución se llevó a cabo la aplicación del protocolo de revisión definido en la etapa anterior.

### 2.2.2.1. Ejecución de la cadena de búsqueda y selección de estudios primarios

Se aplicó la cadena de búsqueda en cuatro iteraciones, una iteración por cada fuente de búsqueda establecida. La Tabla 2.4 presenta el total de número de estudios encon-

trados, relevantes, repetidos y primarios encontrados en las fuentes de búsqueda de Scopus, IEEE Xplore, Springer Link y ACM DL. Para la selección de estudios primarios, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión definidos en la etapa de planificación.

Tabla 2.4. Conteo de los estudios encontrados en cada fuente de búsqueda

Fuentes de búsqueda	Estudios encontrados	Estudios relevantes	Estudios relevantes repetidos	Estudios primarios seleccionados
Scopus	120	33	0	9
IEEE Xplore	59	10	7	4
Springer Link	140	28	7	9
ACM DL	44	28	2	5
Total de estudios primarios				<b>27</b>

### 2.2.2.2. Evaluación de calidad

En la Tabla 2.5 se presentan los resultados de la evaluación de los estudios de acuerdo con los criterios de evaluación de calidad definidos en la etapa de planificación. La suma de la puntuación de cada estudio es la puntuación final (un valor entre -5 y +5). Estas puntuaciones no se utilizaron para excluir un determinado estudio del mapeo sistemático en caso de obtener una mala calificación, sino para presentar al lector el impacto de cada uno de los artículos tenidos en cuenta en el desarrollo del mapeo sistemático de la literatura, los cuales tendrán más peso en futuras investigaciones.

Tabla 2.5. Evaluación de la calidad de los estudios primarios

Referencia	Criterio					Puntaje
	C1	C2	C3	C4	C5	
[43]	+1	+1	-1	-1	+1	1
[6]	+1	+1	+1	0	0	3
[23]	+1	+1	+1	-1	+1	3
[16]	+1	+1	-1	+1	+1	3
[5]	+1	+1	+1	+1	+1	5
[27]	+1	+1	-1	-1	+1	1
[44]	+1	-1	-1	-1	+1	-1
[25]	+1	+1	-1	-1	+1	1
[15]	+1	+1	+1	+1	+1	5
[26]	-1	+1	+1	-1	+1	1
[45]	0	+1	+1	-1	0	1
[17]	+1	+1	+1	-1	+1	3
[46]	0	0	-1	-1	-1	-3
[47]	-1	+1	-1	-1	0	-2
[48]	+1	-1	-1	-1	+1	-1
[28]	-1	+1	+1	-1	+1	1
[49]	-1	+1	+1	+1	0	2
[43]	+1	+1	-1	+1	0	2
[50]	-1	+1	+1	+1	0	2
[51]	-1	+1	+1	+1	+1	4
[48]	-1	-1	-1	-1	-1	-5
[52]	-1	+1	+1	-1	-1	-1
[53]	-1	+1	0	-1	0	-1
[54]	-1	+1	+1	-1	0	0
[55]	-1	+1	0	-1	+1	0
[56]	-1	+1	+1	-1	0	0
[57]	-1	+1	+1	-1	+1	1

### 2.2.3. Análisis de los resultados

En esta sección, se presentan las respuestas a las preguntas planteadas en este trabajo de investigación. La Figura 2.2 presenta un gráfico de burbuja donde se clasificaron los trabajos primarios según el tipo de estudio y el aporte a cada una de las preguntas de investigación definidas para el mapeo sistemático.

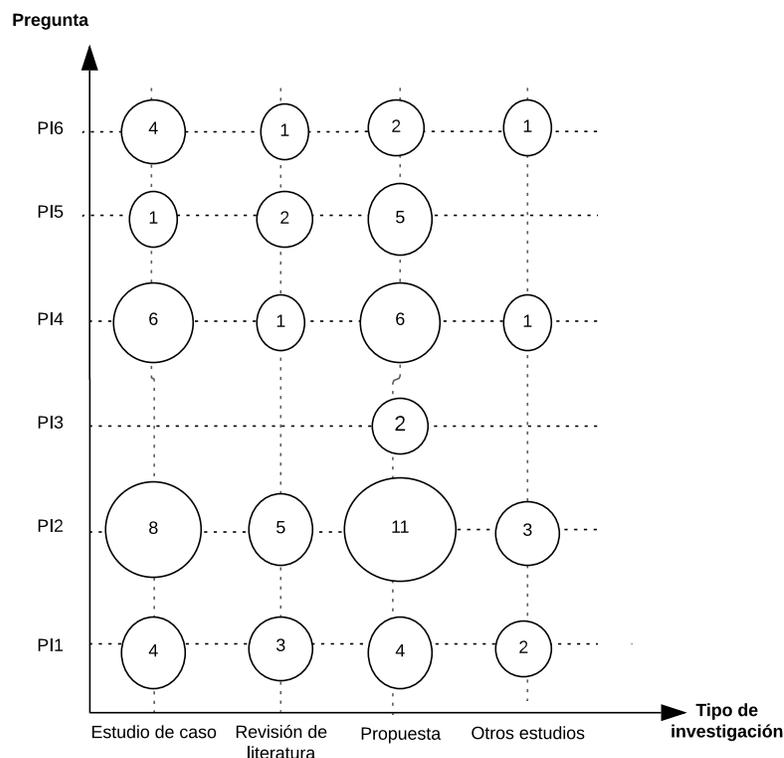


Figura 2.2. Gráfico de burbujas del mapeo sistemático

#### 2.2.3.1. PI1. ¿En la comunidad científica qué se entiende por desarrollo ágil a gran escala?

El aporte de los estudios analizados para esta pregunta de investigación fue del 48 % (13 artículos), donde no se evidenció una definición común y homogénea para el término “desarrollo ágil a gran escala”. Los diferentes trabajos definen el término de acuerdo a cuatro dimensiones o características: (i) duración del proyecto, (ii) número de personas involucradas, (iii) tamaño del proyecto, y (iv) número de equipos en un proyecto. La Tabla 2.6 presenta la definición de cada una de estas dimensiones, la referencia del estudio que apoya la dimensión, y la cantidad y porcentaje que representan estos estudios con respecto a los 27 estudios primarios.

Tabla 2.6. Dimensiones para la clasificación de los artículos

N.º	Dimensión	Definición	Referencia	Porcentaje
1	Duración del proyecto	Tiempo empleado para la realización de un producto.	[5]	1 (3.7%)
2	Número de personas involucradas	Stakeholders, aunque en [5] se refiere netamente la cantidad de desarrolladores.	[6], [16], [58], [43], [56], [57], [5]	7 (26%)
3	Tamaño del proyecto	Complejidad del proyecto / líneas de código.	[5], [4], [55], [57]	4 (14.8%)
4	Número de equipos en un proyecto	Cantidad de equipos multidisciplinares locales y/o globales involucrados en el desarrollo del proyecto.	[4], [16], [23], [58], [55], [56], [57], [5], [27], [44], [25]	11 (40.7%)

Como se puede observar en la Tabla 2.6, un 40.7 % (11 artículos), utilizan la dimensión de número de equipos en un proyecto para referirse a DAGE, determinando así, que es considerado como el factor más importante a tener en cuenta en su definición de acuerdo al análisis de los trabajos encontrados. Por otro lado, el 26 % (7 artículos), usan la dimensión de número de personas involucradas en un proyecto. Es importante mencionar que para algunos estudios la combinación de ambas dimensiones (personas - equipos) complementa la definición de DAGE [5], [16]. Otros autores, con un porcentaje de 14.8 % (4 artículos), utilizan la dimensión relacionada con el tamaño del proyecto para definir “desarrollo ágil a gran escala”. Por último, sólo el 3.7 % (1 artículo), utiliza la dimensión relacionada con duración del proyecto para definir el concepto, sin embargo, cabe destacar que el único estudio que usa esta dimensión considera que DAGE consiste en la configuración de “25 desarrolladores en múltiples equipos cooperantes que trabajan juntos por un periodo de 9 meses o más” [5].

### 2.2.3.2. PI2. ¿Qué tipos de estudios existen sobre el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software hacia un enfoque de DAGE?

Se observa que el 18.5 % (5 artículos) son revisiones sistemáticas, lo cual indica que si bien existe una falta de investigación sobre el tema [16], también es importante reconocer que es un tema de interés nuevo en la comunidad académica, y surge como necesidad de la industria para adaptarse a las nuevas exigencias y estructuras de trabajo global. Por otro lado, un 40.7 % (11 artículos), son propuestas que describen soluciones como: (i) una taxonomía que clasifica y describe los conceptos a tener en cuenta en el contexto de DAGE [25], (ii) principios ágiles para proyectos a gran escala [4], [26], (iii) un modelos para el soporte de una arquitectura emergente en el desarrollo ágil a gran escala [27], (iv) artefactos necesarios en el desarrollo ágil de software offshore a gran escala [5], (v) mecanismos de coordinación entre equipos [17], (vi) modelo de transformación ágil [28], entre otros. Sin embargo, ninguna de dichas propuestas ha sido validada, por ejemplo, con estudios de caso o experimentos. Asimismo, el 29.6 % de los estudios analizados (8 artículos), son estudios de caso, los cuales presentan la experiencia de las empresas que decidieron escalar. Por último, un 11 % (3 artículos) son otro tipo de estudios, como resúmenes de talleres [48], [58]

o reportes investigativos relacionados al desarrollo de software a gran escala [50].

### 2.2.3.3. PI3. ¿Qué principios se proponen para el desarrollo ágil a gran escala?

El aporte de los estudios analizados para identificar las propuestas sobre principios a gran escala, fue únicamente del 7.4 % (2 artículos). Por un lado, en el Workshop XP2014 [4], se reunió una comunidad de investigadores y profesionales interesados en el desarrollo ágil a gran escala, con el fin de identificar posibles principios que describan y guíen este contexto, en el evento se propuso un conjunto de principios a tener en cuenta para el desarrollo ágil a gran escala [4]: (i) coordinación entre equipos, (ii) gestión de portafolio, (iii) prácticas de escalamiento y (iv) la arquitectura de software. Por otra parte, Laanti [26] propone un conjunto de 21 principios para el desarrollo ágil escalado, teniendo como fuentes: los principios del Manifiesto Ágil [37], los principios Toyota [59], Lean [60], Beyond Budgeting [61] y Blue Ocean [62]. Con estos principios se busca cubrir todos los aspectos de agilidad presentados en las grandes empresas [26], asimismo, se establece que la agilidad en las empresas va más allá de la agilidad del producto que se construye, éste debe cubrir otros aspectos como: la agilidad estratégica, agilidad en el negocio, agilidad en la empresa, herramientas ágiles, entre otros. En la Tabla 2.7 se presentan 10 de los 25 principios identificados en la literatura. Todos los principios identificados se presentan en el Anexo B.1.

Tabla 2.7. Principios identificados en la literatura

Ref.	Id.	Principio	Definición
[4]	P1	Coordinación entre equipos	Para coordinar equipos en el DAGE, se deben establecer normas y valores comunes y enfocarse en las redes de conocimiento eficaces, ya que estas son esenciales en el desarrollo a gran escala debido a la naturaleza intensiva en conocimiento del desarrollo de software.
	P2	Gestión de portafolio	La naturaleza de ágil son los proyectos flexibles, la gestión del portafolio debe permitir que una solicitud de cambio en uno de los proyectos no alcance a afectar el portafolio completo. Debe existir una realimentación continua del nivel del proyecto al nivel del portafolio para permitir cambiar el portafolio en pro de optimizar el valor generado en caso de ser necesario.
[4]	P3	Escalar en dos dimensiones	Primero se debe aumentar la participación de los equipos y utilizar prácticas ágiles para la planificación de mediano y largo alcance, segundo se debe escalar las actividades de ingeniería del sistema ejecutadas en cada sprint, a una práctica verdaderamente iterativa en lugar de un enfoque planificado por etapas. Un equipo multifuncional debe tener la capacidad o el apoyo para realizar actividades en varios niveles de abstracción en un modelo en V de ingeniería de sistemas en cada iteración o sprint.
	P4	Arquitectura de software	Identificar un conjunto de tácticas arquitectónicas, que guíen la alineación de la arquitectura del sistema, la estructura de la empresa de desarrollo y la infraestructura de producción. Además, el trabajo arquitectónico debe organizarse dependiendo del número de cambios y el nivel de incertidumbre.

[26]	P5	El contenido es la clave	Este principio combina el valor “centrarse en el usuario y todo lo demás fluirá” de Google, “Empatía para clientes/usuarios” de Apple y “Un gran diseño y una gran experiencia de usuario solo se puede crear de forma iterativa” de Denning. Dando como resultado un principio el cual resalta la importancia de la retroalimentación del usuario y el conocimiento intrínseco basado en la experiencia y pericia para crear algo mejor de lo que se soñó.
	P6	Cocreación	Los grupos resuelven problemas más rápidamente que los individuos. Deje que el software evolucione juntos, ya que la suma del todo es más que sus partes. La cocreación es una visión sinérgica y de cooperación.
	P7	La retroalimentación es el combustible para aprender	Utilice comentarios rápidos y concretos sobre todo el trabajo realizado. Estudie lo que crea el éxito y haga más de eso.
	P8	Agilidad empresarial	Los lanzamientos generan ingresos. El modelo de negocio debe dictar la tasa de lanzamiento y el interés del usuario define el modelo de negocio. Un negocio de pago por mes solo se puede basar en la liberación continua. Libere con menos frecuencia cuando el costo de la transacción sea alto.
	P9	Uso de la automatización como apalancamiento	Use la automatización para aprovechar el esfuerzo manual necesario. Desarrolle el sistema, de modo que brinde una mayor ventaja para la unidad de trabajo realizada.
	P10	Escalar usando fractales	Los fractales son la forma natural de escalar y crear estructuras bastante permanentes. Utilice niveles de abstracción más altos y sistemas anidados, como los bucles de control anidados.

Acrónimos: Id: Identificador, P: Principio, Ref: Referencia

#### 2.2.3.4. PI4. ¿Existen o se proponen prácticas, recomendaciones y/o artefactos que permitan apoyar el desarrollo ágil a gran escala?

El aporte de los estudios analizados para identificar prácticas, recomendaciones o artefactos, fue del 51.8% (14 artículos). Por un lado, Alqudah et al. [44] realiza una comparación de los marcos ágiles escalados DAD [41], SAFe, LeSS, Nexus y otros, presentando sus características en común, debilidades y fortalezas, además, Kalenda [6], Ebert et al. [15] y Stojanov et al. [23] se plantean tres conjuntos de prácticas para escalar, el primero, basado en los resultados de adoptar Scaled Agile Framework (SAFe) en dos empresas, teniendo en cuenta que cada empresa adaptó el marco SAFe para que éste fuera más acorde a sus procesos organizativos [15]; el segundo, plantea un conjunto de prácticas de escalamiento de Scrum hacia marcos de trabajos escalados como LeSS y SAFe [6]; y el tercer conjunto, propone una serie de prácticas escaladas desde un modelo de madurez basado en SAFe, descrito en diversos niveles de madurez, donde cada nivel define las características o prácticas que deben alcanzarse [23]. Por otra parte, Bjørnson et al. [17] resalta los roles especializados como una de las prácticas más importantes que apoyan al mecanismo de coordinación de modelos mentales compartidos.

Conboy et al. [49] presenta un conjunto de recomendaciones obtenidas a través de la experiencia adquirida en 13 casos de transformación ágil en una ventana de tiempo de 15 años, con el fin de superar nueve desafíos que logró identificar en la implementación de los marcos a gran escala. Igualmente, Brown [57] recomienda: entrenamiento intensivo y de apoyo durante los primeros 4-6 meses, compromiso con la adopción y fuerte apoyo financiero. De igual manera, Ambler [55] presenta una colección de estrategias y técnicas que permiten escalar enfoques ágiles de desarrollo en lo que respecta al ciclo de vida de desarrollo completo, el desarrollo ágil dirigido por modelos, las pruebas continuas, técnicas de bases de datos ágiles y la gobernanza de desarrollo ágil.

Por otro lado, Bass [5] propone un conjunto de artefactos necesarios a lo largo del desarrollo ágil de software a gran escala agrupados en cinco categorías: (i) características (features), (ii) sprint, (iii) lanzamiento (release), (iv) producto y (v) gobernanza del programa (programme governance). Además, se presenta una taxonomía que describe las relaciones entre artefactos y roles en el proceso de desarrollo de software, teniendo en cuenta el artefacto, su creador, la fuente de información y el consumidor de dicho artefacto. De igual manera, en Bjørnson et al. [17] identificaron a través de una entrevista, que los ingenieros de Microsoft usan el correo electrónico como herramienta para realizar el seguimiento de las dependencias de otros equipos.

Finalmente, con relación a la coordinación entre equipos en el DAGE se encontraron dos aportes; el primero es el resultado de un estudio empírico y validado mediante encuestas realizado por Nyfjord et al. [56], quienes presentan convenciones para la coordinación en proyectos ágiles de gran escala: (i) hablar un mismo lenguaje, (ii) crear una cultura de evaluación comparativa, (iii) motivar desde la experiencia personal, (iv) incluir subordinados en las reuniones, (v) combinar varios métodos de modelado, (vi) usar definiciones globales, (vii) aceptar el caos como motor del desarrollo y (viii) centralizar reglas críticas [56]. Como segundo aporte en la coordinación entre equipos, se resalta a Berntzen et al. [54] quien analiza cómo los product owners se coordinan entre sí y con sus equipos, determinando cuatro elementos de coordinación fundamentales: (i) conocimiento compartido, (ii) objetivos compartidos, (iii) respeto mutuo y (iv) comunicación de alta calidad. Además, descubre que la frecuencia de la comunicación y el número de actores con los que una persona coordina dependía del tiempo que llevaba en la empresa, cuanto más larga sea la experiencia (saber quién sabe qué), más frecuente será la comunicación.

En la Tabla 2.8 se presentan 10 de las 34 prácticas identificadas en la literatura. Todas las prácticas identificadas se presentan en el Anexo B.2.

Tabla 2.8. Prácticas y recomendaciones identificados en la literatura

Ref.	Id.	Práctica	Definición
[6]	PR1	Reuniones SoS <sup>5</sup> semanales	Reunión de sincronización entre equipos. Informa sobre el estado actual del trabajo, impedimentos y gestión de dependencias.
	PR2	Enviar representantes del equipo a la reunión de SoS	Tal como sugiere LeSS o SAFe con la variación de usar un sistema rotativo de miembros representantes del equipo en cada reunión.
	PR3	Llevar a cabo un Scaled Sprint Demo de equipos	Cada equipo tendrá su reunión de demostración separado, con sólo propietarios del producto.
	PR4	Modelo de feria de ciencias	Cada equipo configura una pantalla, y los colaboradores visitan las pantallas que les parecen interesantes. Cada 'stand' ofrece una presentación de 15 minutos sobre los esfuerzos de trabajo recientes.
	PR5	Llevar a cabo una reunión de retrospectiva a escala	La reunión de retrospectiva consiste en reflexionar sobre la ejecución de la iteración anterior por encima del nivel de un solo equipo. Esta reunión forma parte del taller de inspección y adaptación en SAFe, y LeSS lo llama retrospectiva general.
[17]	PR12	La comunicación en circuito cerrado	Es más que simplemente desarrollar y enviar mensajes, también tiene que ver con la creación de un significado compartido. La comunicación es el simple intercambio de información, mientras que la comunicación de circuito cerrado agrega un ciclo de retroalimentación: ¿Se recibió e interpretó correctamente la información? Este ciclo de retroalimentación adicional es fundamental para una comunicación exitosa entre múltiples equipos.
[17]	PR13	Confianza entre equipos	Creencia compartida de que los equipos desempeñarán sus funciones y protegerán los intereses de sus compañeros de trabajo. La confianza mutua es la confianza del equipo en el carácter, la integridad, la fuerza y las habilidades de otro equipo o grupo. La confianza modera la relación entre el rendimiento del equipo y varias otras variables.
[57]	PR14	Asegurar el apoyo financiero	El progreso requiere un fuerte apoyo de la gerencia. Dadas las presiones financieras y políticas que existen, los proyectos no pueden luchar sin visibilidad y el apoyo del Chief Information Officer (CIO) y su equipo.
[57]	PR15	Entrenamiento intensivo y acompañamiento durante los primeros 2-6 meses	Se debe capacitar a las personas en ágil, así mismo un entrenador debe estar disponible para resolver las dudas de los equipos.
	PR16	Tome una visión amplia de la habilitación y el conocimiento	La capacitación debe ser especializada para los equipos de desarrollo, las partes interesadas del negocio, los ejecutivos de gestión y debe incluirse la capacitación de sensibilización para la gestión de nivel superior.

Acrónimos: Id: Identificador, PR: Práctica, Ref: Referencia

<sup>5</sup>Por sus siglas en inglés: Scrum of Scrum, disponible en <https://bit.ly/307XuxE>

### **2.2.3.5. PI5. ¿Existe o se propone una estructura de trabajo y/o roles que soporten el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software?**

Solamente el 29.6% (8 artículos) de los estudios proponen una estructura de trabajo o roles para el DAGE. Se observó que generalmente se adoptan los roles propuestos por los marcos: SAFe, LeSS y Nexus, como por ejemplo: el Product Manager/Product Owner Escalado, el Scrum Master a nivel de programa, el Scrum Master a nivel de equipo y los equipos de desarrollo que para LeSS y Nexus son exclusivamente equipos Scrum [7] y para SAFe los equipos de desarrollo usan otras prácticas además de las de Scrum, como Lean [60] y XP [13]. Adicionalmente, en [5] se categorizan las relaciones entre artefactos y roles, considerando: artefacto – rol creador – rol consumidor.

Por un lado, Eckstein [27] establece roles y se sugiere la conformación de ciertos equipos dependiendo de la complejidad de la arquitectura que se maneje en el desarrollo, por ejemplo, para una arquitectura estable, un arquitecto jefe o comunidad de práctica (Community of Practice - CoP); para una arquitectura inestable, un equipo de servicio técnico (Technical Service Team - TST) y para una arquitectura adaptativa, un equipo de consulta técnica (Technical Consulting Team - TCT). Así mismo, Gustavsson [47] propone una asignación especial de roles para soportar la intercoordinación de equipos en un contexto de DAGE, señala también que existen dos tipos de arreglos que pueden usarse para responsabilizar la intercoordinación de equipos: el primero, basado en un rol asignado a una persona y el segundo, una responsabilidad conjunta distribuida en varios roles.

Del mismo modo Paasivaara et al. [45] propone la creación de nuevos roles con una finalidad específica, agrupados en cuatro categorías: (i) gestión de proyectos; cuyo objetivo es dar cumplimiento a las funciones de gobernanza del proyecto, (ii) gestión de productos; con el fin de abordar los requisitos del producto, alcance y cumplir con las funciones de control de calidad del producto, (iii) apoyo al desarrollo de funciones; para apoyar la ejecución de tareas de desarrollo y (iv) apoyo al desarrollo; con el fin de coordinar el resultado de todos los equipos. Además, entre los hallazgos presentados por Gustavsson [47], ha sido posible observar que, aunque los marcos escalados como LeSS o SAFe plantean que debería evitarse un rol de Project Manager, muchas empresas ágiles aún designan este rol. Por otro lado, en lo que respecta a la responsabilidad conjunta, se encontró que las empresas han adoptado el rol de Product Owner Team como eje coordinador de equipos [54].

Finalmente, Paasivaara et al. [51] presenta como una empresa grande de alrededor 400 personas y 40 equipos Scrum, adoptó el uso de las Comunidades de Práctica (CoP<sup>6</sup>) como parte de su proceso de transformación ágil. Entre las CoP desarrolladas en la empresa se encuentran: Coaching CoP, para analizar los desafíos y éxitos de implementación ágil y ayudar a liderar la mejora continua de la empresa, Feature Coordination CoPs, para la coordinación de los equipos que trabajan sobre una misma

---

<sup>6</sup>Por sus siglas en inglés: Community Of Practice, definido en [51]

característica y Developers CoPs, donde los desarrolladores comparten mejores prácticas de desarrollo. Entre tanto, Scheerer et al. [53] determina una serie de estrategias conceptuales para la coordinación entre equipos, tomando una perspectiva Multiteam System, la cual es un tipo de configuración organizacional descrita dentro del dominio de la psicología organizacional [53] y un marco conceptual propuesto por ellos.

En la Tabla 2.9 se presentan 10 de las 19 propuestas de roles y estructuras de trabajo identificados en la literatura. Todos los roles y estructuras de trabajo propuestos pueden ser consultados en el Anexo B.3.

Tabla 2.9. Roles y estructuras de trabajo identificados en la literatura

Ref.	N.º	Propuesta	Responsabilidad/Alcance
[27]	1	Arquitecto jefe	El arquitecto jefe (a veces también llamado propietario de la arquitectura) debe trabajar en estrecha colaboración con todos los equipos de características diferentes. Este enfoque permite al arquitecto jefe: (a) comprender las necesidades de los equipos, (b) asegurar que los equipos entiendan la arquitectura, y (c) para ayudar a mejorar la arquitectura
	2	Equipo de servicio técnico	Se encarga de difundir el soporte de arquitectura en un contexto de alta complejidad a los equipos de funciones que actúan como los clientes del equipo de servicio técnico. Esto significa, a su vez, que los equipos de características deben actuar también como un cliente y proporcionar un propietario del producto para ese equipo, que decide las prioridades de las historias (técnicas) que requieren los equipos de características.
[27]	3	Equipo de consultoría técnica	Es una combinación del arquitecto jefe y el equipo de servicio técnico. Brindan su apoyo a quienes lo necesiten en términos de consultoría y entrenan a un equipo de características específicas durante una iteración. Un miembro del equipo de consultoría técnica actuará como un miembro regular del equipo de funciones durante el curso de una iteración y es responsable del objetivo de iteración como cualquier otro miembro del equipo de funciones. Sin embargo, para la próxima iteración, esta persona podría admitir un equipo de características diferente.
[51], [27], [47]	4	Comunidades de práctica (CoP)	Las CoP cumplen varios propósitos, entre los cuales se incluyen el intercambio de conocimientos y el aprendizaje, la coordinación, el trabajo y consulta técnica y el desarrollo organizacional.
[54]	5	Product Owner Team	En proyectos a gran escala, cada Product Owner tiene un amplio conjunto de responsabilidades, que incluyen la coordinación arquitectónica, la evaluación de riesgos y la garantía del cumplimiento del proyecto con las directrices y políticas corporativas; además de que pueden necesitar coordinar tareas complejas e interdependientes y objetivos de equipo que contribuyen a los objetivos generales del proyecto de software [54].
	6	Gerente de Proyecto	Forma parte del equipo de desarrollo en el cual desempeña un papel de mentor, ayuda con el seguimiento de historias de usuario, mantenimiento de indicadores y proporciona técnicas de orientación al equipo de desarrollo.
[47]	7	Gerente de línea	Este rol es responsable de la gestión en la planificación de recursos y administración, ayudar a los equipos de proyecto a eliminar impedimentos, asegurar que los proyectos en la tubería sean priorizados y planificados, monitorear la capacidad general del equipo y participar activamente en comunidades y compartir conocimiento y experiencia en todas las fronteras de la empresa.

[47]	8	Miembros experimentados del equipo	Los miembros del equipo con variedad de habilidades y experiencia son seleccionados como coordinadores de cada subequipo.
	9	Super Scrum Master	Dirige a cada equipo scrum.
	10	Área técnica responsable (TAR <sup>7</sup> )	Contacto para las discusiones técnicas de los equipos para protegerlos de las interrupciones, apoyan a los equipos con propuestas y revisión de diseño, y código. Principalmente, los TAR apoyan a los equipos en las primeras fases, y asesoran a los equipos cuando trabajan en una nueva área, informan a los Operative product Owner (OPO) sobre las mejoras de los productos y proporcionar sugerencias sobre acciones.

Acrónimo: Ref: Referencia

### 2.2.3.6. PI6. ¿Qué factores de éxito y desafíos se pueden identificar en el escalamiento ágil?

El desarrollo ágil a gran escala implica enfrentarse a desafíos únicos [16], por ejemplo: alto riesgo en su aplicación, tiempo, dinero, recursos, gestión y la adopción de un marco complejo y diferente a lo tradicional. Estos desafíos representan una oportunidad de mejora para las empresas que lo requieran. Es así como el 26% (7 artículos) de los estudios describen una serie de factores de éxitos y desafíos relacionados con la transformación ágil a gran escala. La Tabla 2.10 presenta un listado de los factores de éxito y desafíos identificados. Los factores de éxito y desafíos completos se presentan en el Anexo B.4.

Tabla 2.10. Factores de éxito y desafíos identificados

Factores de éxito			
Ref.	Id.	Factor	Definición
[6]	FE1	Unificación de vistas y valores	Definir valores compartidos mediante la introducción del "Manifiesto ágil". El cual contiene doce declaraciones sobre los valores y principios y reglas básicas que las empresas deberían seguir. Las reglas definirán las prioridades en la empresa, por ejemplo: i) cooperación y coherencia entre equipos antes de la autonomía y ii) especialización con sustituibilidad antes de la distribución de responsabilidades del equipo.
[6], [16], [15]	FE2	Apoyo de la gerencia	Obtener el apoyo y el compromiso de los altos mandos y administrativos de la empresa para implementar un nuevo enfoque.
[6], [46]	FE3	Cultura empresarial y previa experiencia en ágil	Valores, actitudes, patrones y hábitos dentro y entre los grupos existentes en la empresa, que junto con la experiencia previa de algunos integrantes de los equipos facilitaría la difusión del conocimiento en desarrollo ágil de software.
[15]	FE4	Preparar el primer evento de planificación del incremento de programa	Con ayuda de un entrenador externo, crear agendas e instrucciones para los participantes del evento de planificación del incremento de programa.

<sup>7</sup>Por sus siglas en inglés: Technical Area Responsible, definido en [47].

[15]	FE5	Tener un ingeniero de tren de lanzamiento (RTE <sup>8</sup> ) de tiempo completo	Tener un ingeniero de tren de lanzamiento de tiempo completo que gestione la coordinación, organizando y liderando las reuniones Scrum of Scrums (SoS) y cuidando los elementos de mejora continua.
Acrónimos: Id: Identificador, FE: Factor de Éxito			
Desafíos			
Ref.	Id.	Factor	Definición
[6]	FD1	Falta de compromiso y trabajo en equipo	El trabajo en equipo puede verse afectado cuando los especialistas del equipo no se sienten cómodos compartiendo sus conocimientos especializados con los demás integrantes del equipo, ya que creen que puede perder su calidad de especialista si alguien más aprende el cómo hacer su trabajo. También se dio el caso en que los desarrolladores al no entender el trabajo realizado por sus otros compañeros no confiaban en dicho trabajo. En algunas ocasiones la definición de “hecho” no era grupal sino interpretada individualmente por los miembros de los equipos.
	FD2	Medir el progreso	Medir el progreso consiste en monitorear el avance y medir la tendencia del cambio. Se torna un desafío, en la medida en que para algunas empresas no fue fácil encontrar qué métricas medir para obtener resultados significativos.
	FD3	Demasiada presión y carga de trabajo	La nueva forma de trabajo, así como la presión del mercado pueden ser detonadores de tensión en los equipos, lo que puede ocasionar el cumplimiento a cabalidad reflejado en un código de baja calidad y de planificación tardía, también puede ser la razón de la omisión y aplazamiento de los meetings de inspección y control.
[15], [16], [6], [46], [49]	FD4	Resistencia al cambio	La resistencia al cambio se da cuando en una empresa que se va a transformar, hay personas que pueden estar familiarizadas con el desarrollo ágil, pero que no gustan de esa forma de trabajo, ya que muchas veces no quieren cambiar los procesos y herramientas que ya han seleccionado.
[16], [6], [46]	FD5	Ingeniería de requisitos	Algunos marcos no tienen un enfoque estructurado de requisitos y a menudo los grandes proyectos de desarrollo exigen una gestión de requisitos de alto nivel. Al estar distribuidos, los requisitos son creados por diferentes partes interesadas y los equipos no pueden estar al tanto de todos ellos. Se complica aún más cuando los propietarios del producto tienen dificultades para desglosarlos a un tamaño que sea posible estimar el esfuerzo.

Acrónimos: Id: Identificador, FD: Factor de Desafío, Ref: Referencia

## 2.2.4. Clasificación y agrupación de las propuestas

Una vez analizadas las propuestas encontradas en la literatura, se clasificaron como *qué*, cuando dicha propuesta era planteada como una recomendación, sugerencia o práctica generalizada; o *cómo*, cuando la propuesta era más específica o respondía a un *qué* ya planteado (Ver Tabla 2.11). Lo anterior, con el fin de extraer *qué* se necesita para el escalamiento ágil y *cómo* lograrlo. Finalmente, esto permitió establecer las propuestas más relevantes como potenciales atributos fundamentales para el DAGE.

<sup>8</sup>Por sus siglas en inglés: Release Train Engineer, definido en [22].

Es importante resaltar que para este proceso de clasificación solamente se tuvo en cuenta las prácticas, recomendaciones, desafíos y factores de éxito, ya que los principios se presentan como pilares para el escalamiento; y los artefactos y roles se presentan como herramientas y estructuras que apoyan al escalamiento. De manera adicional, los desafíos al ser oportunidades de mejora fueron reescritos para presentarlos como factores de éxito y se resaltan dentro del documento por encontrarse en *letra itálica*. De las 71 propuestas encontradas, el 60.6% responden a *qué* se necesita para escalar; de los cuales el 48.8% son prácticas y/o recomendaciones, y el 51.2% son desafíos y factores de éxito. De la misma manera, el 39.4% de las propuestas responden a *cómo* lograr el escalamiento; de los cuales el 46.4% son prácticas y/o recomendaciones, y el 53.6% son desafíos y factores de éxito. La Tabla 2.11 presenta solamente 17 de las 71 propuestas clasificadas, la información completa se muestra en el Anexo C.

Tabla 2.11. Clasificación de las propuestas identificadas en la literatura

Id.	Qué	Id.	Cómo
PR1	Reunión de Scrum of Scrums semanales	PR2	Enviar representantes del equipo a la reunión de SoS
		PR26	Incluir subordinados en reuniones
PR3	Llevar a cabo los scaled sprint demo separados por equipos individuales	PR4	"Modelo de feria de ciencias"
PR5	Llevar a cabo una reunión de retrospectiva después de dos sprints		
PR6	Llevar a cabo scaled sprint planning	FE4	Preparar el primer evento de planificación del incremento de programa
FD5	<i>Contar con un enfoque estructurado de requisitos</i>	PR7	Utilizar dos nuevas capas para gestionar los requisitos
FE16	Gestión de requerimientos	PR8	Usar el rol Product owner team
		FD19	Asegurar la colaboración del cliente cuando existen numerosos stakeholders
PR11	Todos los equipos deben compartir el mismo modelo mental		
PR31	Conocimiento compartido		
FE14	Mentalidad y alineación ágil	FE9	Involucrar a los líderes del cambio

Acrónimos: Id: Identificador, PR: Práctica, FE: Factor de Éxito, FD: Factor de Desafío

Una vez clasificadas las propuestas de la literatura, se logró evidenciar que algunas clasificadas como *qué* tenían similitud y semánticamente eran equivalentes con otras propuestas encontradas en la misma clasificación, por ende, se optó por unificarlas y establecer a una de las propuestas como representativa. Para llevar a cabo este proceso se aplicaron los criterios presentados en la Tabla 2.12, los cuales se definieron a partir de los criterios presentados en [63].

Tabla 2.12. Criterios de integración de propuestas

Criterio	Descripción
Criterio A	Cuando una propuesta A ofrece una descripción más detallada que una propuesta B, la propuesta de B será representada por la propuesta A, y viceversa.
Criterio B	Cuando una propuesta A ofrece una descripción más detallada que una propuesta B, pero la descripción de la propuesta B complementa la descripción de la propuesta A, la descripción de la propuesta A será adaptada con la descripción de la propuesta B, y viceversa.
Criterio C	Cuando la descripción de una propuesta A no está contenida dentro de la descripción de una propuesta B, pero la descripción de la propuesta B se relaciona con la descripción de la propuesta A, la propuesta A podría ser adaptada con la descripción de la propuesta B y ser establecida como propuesta representativa.

De la misma manera, con el fin de facilitar la unificación de propuestas comunes, estas fueron agrupadas de acuerdo a las dimensiones presentadas en la Tabla 2.13, las cuales se crearon tras identificar propuestas cuyo objetivo era guiado por un propósito en común.

Tabla 2.13. Dimensiones de agrupación de propuestas

N.º	Dimensión
1	Reuniones de coordinación y control
2	Gestión de requerimientos
3	Coordinación de equipos
4	Comunicación
5	Valores compartidos
6	Asegurar el apoyo financiero y de la alta gerencia
7	Capacitación y entrenamiento
8	Para tener en cuenta antes de escalar
9	Para tener durante el escalamiento
9	Propuestas específicas

A continuación, en la Tabla 2.14 se presenta un extracto de la agrupación y unificación de 9 propuestas encontradas en la literatura. Se observa que 4 de las propuestas agrupados como “Reuniones de coordinación y control” no tienen similitud entre sí y por lo tanto no se unifican. En el caso de las propuestas agrupadas como “Gestión de requerimientos”, se identificó similitud entre las propuestas FD5 y FE16, las cuales fueron integradas aplicando el criterio A (ver Tabla 2.12), resolviendo a FD5 como una propuesta representativa para FE16. De manera análoga, en el grupo “Asegurar el apoyo financiero y de la alta gerencia”, se encontró que la propuesta FE2 es representativa para las propuestas PR14 y FD9, de acuerdo a los criterios B y C respectivamente. Finalmente, luego de integrar las propuestas semánticamente relacionadas, se concluyeron 27 propuestas relevantes encontradas en el análisis de la literatura. La agrupación y unificación de todas las propuestas se presenta en el Anexo D.

Tabla 2.14. Agrupación y unificación de propuestas

Tipo de propuesta	Propuesta	Id.	Representado por
Reuniones de coordinación y control	Reuniones SoS semanales	PR1	N/A
	Llevar a cabo un Scaled Sprint Demo de equipo	PR3	N/A
	Llevar a cabo una reunión de retrospectiva a escala	PR5	N/A
	Llevar a cabo scaled sprint planning	PR6	N/A
Gestión de requerimientos	<i>Contar con un enfoque estructurado de requisitos</i>	FD5	N/A
	Gestión de requerimientos.	FE16	FD5 (Criterio A)
Asegurar el apoyo financiero y de la alta gerencia	<i>Asegurar el apoyo financiero</i>	PR14	FE2 (Criterio B)
	Apoyo de la gerencia	FE2	N/A
	<i>Asegurar el apoyo financiero durante la adopción</i>	FD9	FE2 (Criterio C)

Acrónimos: Id: Identificador, N/A: No Aplica

## 2.2.5. Discusión

Con relación a las prácticas para soportar el ciclo de vida de un marco de DAGE, no se encontró mayor evidencia, si bien existen varios marcos de trabajo y algunas propuestas, éstas no son detalladas y no quedan claros ciertos atributos, por ejemplo: los artefactos para establecer valor compartido y facilitar la coordinación entre los participantes de un equipo de trabajo [5]. Además, incluir nuevos artefactos, roles y nuevas reuniones pueden desviar el “enfoque saludable” y ágil de una empresa, sin embargo, dichos cambios son necesarios para favorecer la coordinación, revisión y supervisión del DAGE [5].

Por otra parte, Gustavsson [47] identifica que, aunque las empresas estudio de caso que afirmaron trabajar de acuerdo con marcos como SAFe o LeSS, solo 4 de las 42 empresas reportadas siguieron las implementaciones de roles sugeridos en los marcos escalados mencionados. Desde su perspectiva, estos marcos no se consideran prescriptivos, sino más bien como “cajas de herramientas o inspiración” [47]. Asimismo, Laanti [28] resalta que las principales razones para que una empresa decida adoptar agilidad a gran escala; son o están relacionadas con las presiones externas para ser cada vez más competitivas. Marcos como SAFe, LeSS y otras soluciones, pueden ser puntos de partida útiles ya que describen pasos para el escalamiento, sin embargo, muchas empresas están desorientadas porque no saben si: i) están realizando la adopción de un marco escalado correctamente, ii) qué tan lejos están de dicha transformación; o iii) qué pasos deberían seguir en caso de enfrentarse a ciertos desafíos inherentes al escalamiento [28]. De la misma manera, Conboy et al. [49] identificó la necesidad de información empírica, que no se base en la documentación o teoría de los marcos escalados, sino que se centren en la experiencia que han tenido otras empresas al momento de implementar un marco de DAGE.

## Capítulo 3

# Estrategia para la armonización de marcos escalados e integración con los hallazgos encontrados en la literatura

En este capítulo se presenta la estrategia de armonización llevada a cabo para la definición de un modelo integrado de referencia, para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa. La estrategia de armonización definida comprende la manera como fueron tratados los atributos presentes en la literatura, las prácticas fundamentales del escalamiento definidas en SAFe, Nexus, LeSS y DAD, y los roles asociados a dichas prácticas. Dado que el resultado de la armonización es un modelo integrado, éste se mostrará en detalle en el Capítulo 4.

### 3.1. Estrategia de armonización de prácticas

La estrategia de armonización definida tuvo por objetivo llevar a cabo la identificación de diferencias y similitudes entre los marcos de desarrollo ágil escalado más utilizados, como: SAFe, LeSS, Nexus y DAD, y posteriormente, definir un modelo integrado que permita apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa. Para ello, se implementaron los métodos propuestos en [36], los cuales son: (i) un método de homogeneización - HoMethod [64], el cual permite identificar y resolver las diferencias estructurales entre modelos; (ii) un método de comparación - CoMethod [65], el cual define un proceso para apoyar la identificación de las relaciones entre modelos, y (iii) un método de integración - IMethod [66], el cual establece los pasos a seguir para integrar los atributos deseados. Para organizar y gestionar las personas y actividades a lo largo de la estrategia de armonización, el proceso seleccionado establece dos roles: intérprete y revisor; además de las siguientes tareas para cada uno de sus métodos: (A) método 1, Homogeneización, involucró: (i) adquisición de conoci-

miento concerniente a los modelos involucrados, (ii) análisis estructural y terminológico, (iii) identificación de los requerimientos y (iv) correspondencia, (B) método 2, Comparación, involucró: (i) diseñar la comparación, (ii) realizar la comparación, (iii) presentar los resultados y (iv) analizar los resultados, (C) método 3, Integración, involucró: (i) diseñar la integración, (ii) establecer criterios de integración, (iii) realizar la integración, (iv) analizar los resultados de la integración y (v) presentar el modelo integrado. En los siguientes apartados se presenta de forma detallada las tareas realizadas en la estrategia de armonización definida.

## **3.2. Aplicación del proceso de armonización de prácticas**

En las siguientes secciones se detalla el proceso llevado a cabo para la realización de la armonización de prácticas fundamentales de escalamiento presentes en los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD.

### **3.2.1. Homogeneización de los marcos**

Al realizar el análisis de la estructura de SAFe, LeSS, DAD y Nexus (estos marcos se resumen en el Capítulo 2, Sección 2.1), fue posible encontrar atributos comunes entre ellos, por ejemplo: principios, reglas, prácticas, roles y artefactos. Sin embargo, con el fin de limitar el alcance del presente trabajo y reducir la complejidad en el proceso de armonización, se tuvieron en cuenta únicamente los procesos o áreas de procesos relacionados con el desarrollo ágil de software a gran escala y sus prácticas principales. Las correspondencias identificadas fueron constantemente revisadas por la experiencia y criterio del director de este trabajo de investigación, quien tiene amplia experiencia en la armonización de múltiples modelos, lo que permitió disminuir el nivel de subjetividad de esta actividad.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que el marco SAFe presenta diferentes configuraciones las cuales pueden ser adoptadas de acuerdo a las necesidades específicas de una empresa, se tomó la decisión de armonizar los atributos presentes en la configuración “Essential SAFe” ya que es el punto de partida más sencillo de la implementación hacia el escalamiento, y algunos atributos necesarios de la configuración “Large Solution SAFe”, ya que es para empresas que están construyendo soluciones grandes y complejas y no requieren la creación de un nivel de portafolio. De la misma manera, contemplando que el marco DAD presentan diferentes ciclos de vida de entrega, se armonizaron los atributos presentes en el “ciclo de vida del programa” ya que es el ciclo de vida de entrega que describe como organizar a equipos de equipos (programas).

La Figura 3.1 presenta las actividades llevadas a cabo en la realización de la homo-

geneización descrita en la estrategia de armonización. Inicialmente, se revisaron las guías oficiales de cada marco, posteriormente se realizó la extracción de información usando la plantilla diseñada para ello, la cual permitió identificar: 22 prácticas de SAFe, 11 de LeSS, 6 de Nexus y 15 de DAD.

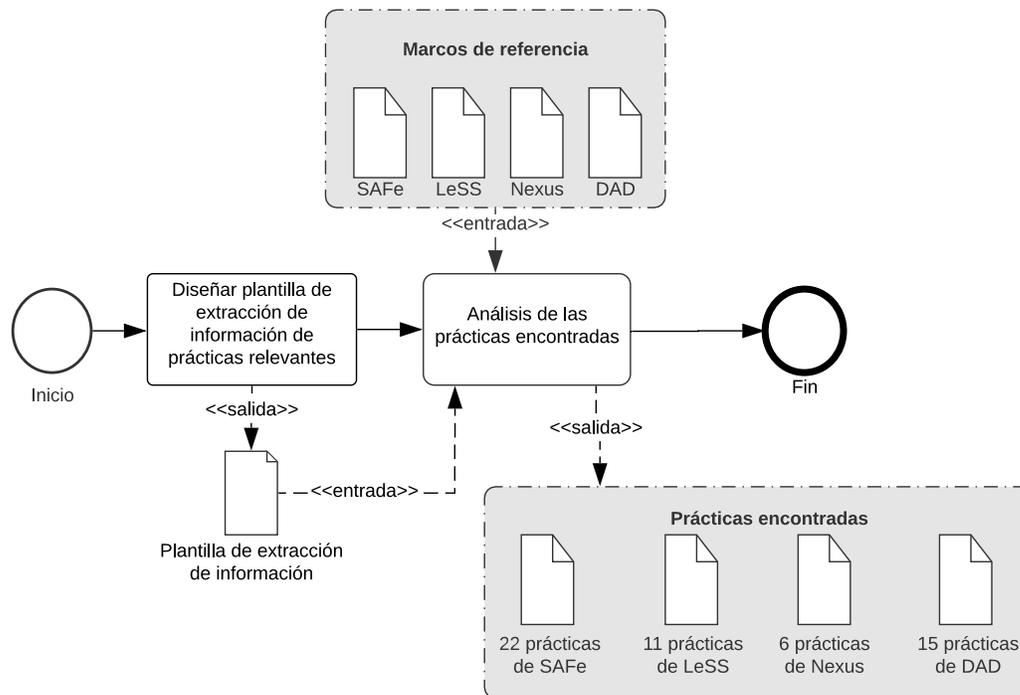


Figura 3.1. Diagrama de actividades de la homogeneización de los marcos

En la Tabla 3.1 se presenta un extracto a manera de ejemplo de cómo se organizó la información encontrada a nivel de prácticas, definición y roles propuestos por el marco SAFe. La documentación completa de las prácticas y roles de los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD se presentan en el Anexo E.

Tabla 3.1. Extracto de prácticas y roles del marco SAFe

Práctica	Definición	Roles asociados
Desarrollar en colaboración la intención de la solución.	Crear un repositorio para almacenar, administrar y comunicar el conocimiento del comportamiento actual y previsto de la solución.	Administración de productos, Administración de soluciones, Arquitectos/Ingenieros de soluciones y productos, Equipos de sistemas, Equipos ágiles.
Revisión de iteración.	Es un evento basado en la cadencia, donde cada equipo inspecciona el incremento al final de cada iteración para evaluar el progreso y luego ajusta su trabajo pendiente para la próxima iteración.	Equipo ágil, Product owner, Partes interesadas.
Identificar los ART. <sup>1</sup>	Reunir entre 50 a 125 personas para trabajar de forma coordinada y alineada a los objetivos de negocio en un flujo constante de entrega de valor.	Equipos ágiles multifuncionales, Ingeniero de tren de lanzamiento (RTE <sup>2</sup> ), Administración de productos, Arquitecto/ingeniero de sistemas, Propietarios de negocio.

### 3.2.2. Comparación de prácticas

Una vez identificadas las prácticas de los marcos de trabajo en la actividad anterior, se procedió a compararlas utilizando una adaptación del método CoMethod presentado en [65]. Este método permite identificar la correspondencia entre las prácticas planteadas por un marco A (establecido como base) y las prácticas planteadas por un marco B. En este sentido, teniendo en cuenta que SAFe es uno de los marcos más completos y usados según el reporte anual del estado de agilidad [67], la direccionalidad de la comparación fue desde SAFe (marco base) hacia LeSS, Nexus y DAD.

La Figura 3.2 presenta las actividades llevadas a cabo en la comparación, las cuales tuvieron un enfoque iterativo; es decir, se realizaron tres iteraciones de comparación: SAFe y Nexus, SAFe y LeSS y, SAFe y DAD. Usando la plantilla de mapeo, en cada iteración se realizó un análisis semántico y sintáctico con un grado de detalle alto que permitió identificar las características, diferencias y relaciones entre las prácticas comparadas.

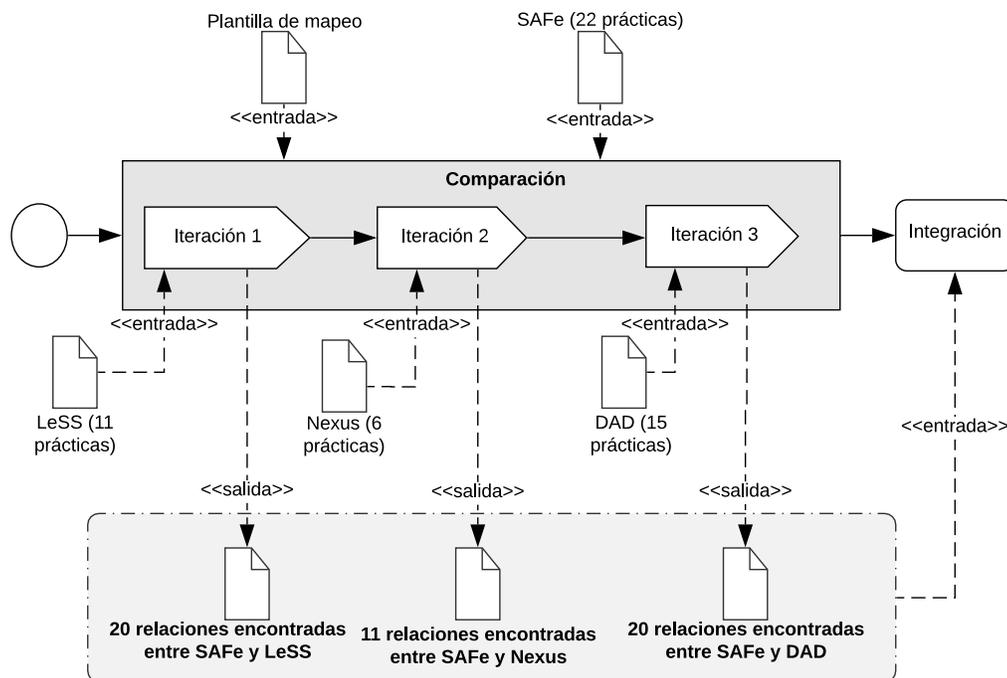


Figura 3.2. Diagrama de actividad de las iteraciones de comparación

Adicionalmente, con el fin de expresar de forma cualitativa el grado de correspondencia entre los marcos de trabajo a nivel de prácticas, se definió una escala de comparación conformada por cinco niveles: Correspondencia Nula (CN) (0 %), Correspondencia Débil (CD) (1 % - 15 %), Correspondencia Parcial (CP) (16 % - 50 %), Correspondencia

<sup>1</sup>Por sus siglas en inglés: Agile Release Train, definido en [22].

<sup>2</sup>Por sus siglas en inglés: Release Train Engineer, definido en [22].

Amplia (CA) (51 % - 85 %) y Correspondencia Fuerte (CF) (86 % - 100 %). Para calcular el nivel de correspondencia entre las prácticas definidas por el marco de trabajo A y las prácticas del marco de trabajo B, se dividió el número total de prácticas del marco B que están correspondidas con las prácticas del marco A, sobre el número total de prácticas del marco B. *Nivel de correspondencia de A vs. B = (Número de prácticas de B correspondidas por A / Número total de prácticas de B).*

Para organizar las relaciones identificadas en cada comparación, se utilizó la siguiente convención: para la comparación entre SAFe (S) y Nexus (N), se utilizó la etiqueta *SNi*, donde *i* es un consecutivo. Este proceso fue aplicado de manera análoga para cada una de las relaciones resultantes de las comparaciones entre SAFe (S) y LeSS (L), y SAFe (S) y DAD (D), que a su vez fueron identificadas con las etiquetas *SLi* y *SDi*, respectivamente. Cabe resaltar que el revisor analizó constantemente los resultados de la comparación con el objetivo de verificar la fiabilidad de los mismos y la correcta aplicación del método. En la Tabla 3.2 se muestra un extracto de la comparación entre las prácticas de SAFe y Nexus. Todas las relaciones identificadas en el proceso de comparación entre SAFe, LeSS, Nexus y DAD se presentan en el Anexo F.

Tabla 3.2. Extracto de la comparación entre las prácticas de SAFe y Nexus

Dirección del mapeo: Desde SAFe hacia Nexus		Nexus					
		Refinar la lista de producto	Planificación del sprint Nexus (General)	Planificación del sprint Nexus (Equipo)	Trabajo de desarrollo	Revisión del sprint	Retrospectiva del sprint Nexus
SAFe	Identificar el backlog de solución	x(SN1)	—	—	—	—	—
	Refinar y priorizar el backlog de solución	x(SN2)	—	—	—	—	—
	Identificar el backlog de programa	—	x(SN3)	—	—	—	—
	Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	—	—	x(SN5)	—	—	—
	Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipos)	—	x(SN4)	—	—	—	—
	Planificación de iteraciones (equipo)	—	—	x(SN6)	—	—	—
	Construir y mantener la tubería de entrega continua	—	—	—	x(SN7)	—	—
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	—	—	—	x(SN8)	—	—
	Demostración del sistema	—	—	—	—	x(SN9)	—
	Inspeccionar y adaptar	—	—	—	—	—	x(SN10)
	Retrospectiva de iteración	—	—	—	—	—	x(SN11)

La Tabla 3.3 presenta el número de relaciones resultado de la comparación entre SAFe-LeSS, SAFe-Nexus, SAFe-DAD y viceversa; es decir, LeSS-SAFe, Nexus-SAFe y DAD-SAFe, además se muestra el porcentaje de correspondencia obtenido y su respectiva calificación cualitativa de acuerdo a la escala definida. Como se puede observar, se encontraron 11 relaciones entre SAFe y Nexus, 20 relaciones entre SAFe y LeSS, y 20 relaciones entre SAFe y DAD. Asimismo, se identifica que el nivel de correspondencia de SAFe hacia LeSS, Nexus y DAD es fuerte; con LeSS y Nexus en un 100 %, es decir,

la totalidad de sus prácticas son soportadas por SAFe; con DAD en un 87 %, ya que de 15 prácticas definidas en DAD, 13 se relacionaron con una o más prácticas de SAFe. Por otro lado, en cuanto a los niveles de correspondencia entre DAD, Nexus y LeSS hacia SAFe, se evidenció que tanto LeSS como DAD presentan una correspondencia amplia en relación a SAFe, a diferencia de Nexus que presentó una correspondencia parcial del 50 %. Finalmente, cabe resaltar que, si bien se evidenciaron correspondencias fuertes entre los marcos comparados, esto no significa que estos marcos sean idénticos, sino que las prácticas identificadas en LeSS, Nexus y/o DAD son equivalentes y han encontrado al menos una relación con una práctica de SAFe.

Tabla 3.3. Correspondencia entre SAFe, LeSS, Nexus y DAD

Marco A	Marco B	Nivel de correspondencia		
		A vs. B	Cuantitativo	Cualitativo
SAFe	LeSS	11/11	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
	Nexus	6/6	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
	DAD	13/15	87 %	Correspondencia fuerte (CF)
LeSS	SAFe	12/22	55 %	Correspondencia amplia (CA)
Nexus		11/22	50 %	Correspondencia parcial (CP)
DAD		16/22	73 %	Correspondencia amplia (CA)

### 3.2.3. Integración de prácticas

Después de llevar a cabo la comparación de prácticas y con base en las sugerencias del investigador principal, se tomó la decisión de realizar la integración en dos etapas: (i) etapa 1, la cual consistió en realizar un proceso de integración de las prácticas relacionadas que resultaron de la comparación, y (ii) etapa 2, que consistió en integrar las prácticas obtenidas en la integración de la etapa 1. Este proceso se presenta en la Figura 3.3.

Adicionalmente, con el fin de facilitar el proceso de integración de prácticas en la Etapa 1 y 2, se estableció un conjunto de criterios basados en los propuestos por [63]; los cuales fueron reescritos para ser adaptados en términos de definición de prácticas. El conocimiento previo de los modelos involucrados y la experiencia del revisor fueron fundamentales para aplicar los criterios adecuadamente. En la Tabla 3.4 se presentan los 3 criterios de integración con su respectiva descripción.

Tabla 3.4. Criterios para la integración de prácticas

Criterio	Descripción
Criterio A	Cuando la práctica del marco A ofrece una definición más detallada que la práctica del marco B, la práctica de B es absorbida por la práctica de A, y viceversa.
Criterio B	Cuando la práctica del marco A ofrece una definición más detallada que la práctica del marco B, pero la definición de la práctica del marco B complementa la definición de la práctica del marco A, la práctica A será adaptada con la definición de la práctica del marco B, y viceversa.
Criterio C	Cuando la definición de la práctica del marco A es igual a la práctica del marco B, se toma la decisión de cual dejar.

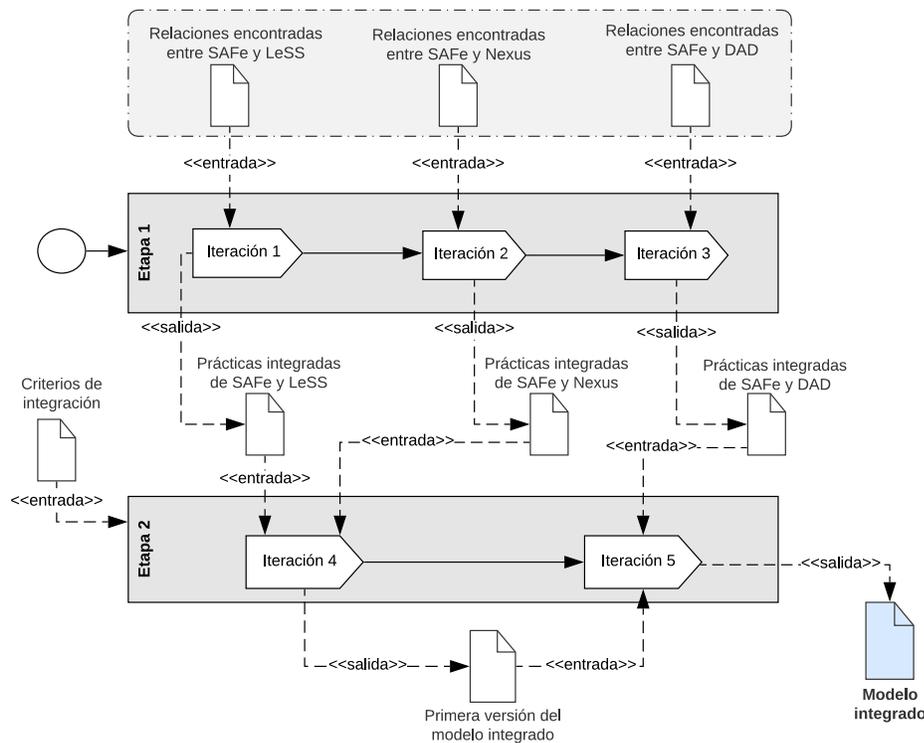


Figura 3.3. Diagrama de actividades de las etapas de integración

### Etapa 1. Integración de las relaciones uno a uno resultado de la comparación

De acuerdo al proceso de integración diseñado, se realizaron tres iteraciones: (i) se integraron las prácticas relacionadas entre SAFe y LeSS, (ii) se integraron las prácticas relacionadas entre SAFe y Nexus, y (iii) se integraron las prácticas relacionadas entre SAFe y DAD. La Tabla 3.5 presenta un ejemplo de la integración de la relación SN8 obtenida de la comparación entre SAFe y Nexus presentada en la Tabla 3.2. El resultado del proceso de integración de todas las prácticas relacionadas resultado de la comparación de los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD, se presenta en el Anexo G.

Tabla 3.5. Integración de la relación SN8 entre SAFe y Nexus

Relación	Práctica	Definición	Criterio de integración	Definición integrada
SN8	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Cada equipo colabora para definir, construir y probar las historias a las que se comprometieron durante la planificación de iteraciones, realizan un seguimiento del progreso de la iteración y mejoran el flujo de valor mediante el uso de tableros kanban y eventos diarios de pie.	Criterio B	cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración; los equipos gestionan su trabajo por medio de herramientas y eventos de coordinación a lo largo del timebox de iteración
	<b>Nexus:</b> Trabajo de desarrollo	Todos los equipos desarrollan software, integrando frecuentemente su trabajo en un ambiente común que puede probarse para asegurar que la integración se haya realizado.		

## Etapa 2. Integración de las prácticas obtenidas en la Etapa 1

Una vez llevada a cabo la Etapa 1, se procedió a integrar las prácticas resultantes en dos iteraciones: (i) se integraron las prácticas integradas de SAFe y LeSS y las prácticas integradas de SAFe y Nexus, dando como resultado una primera versión del modelo integrado, (ii) se integraron las prácticas integradas de SAFe y DAD con las prácticas de la primera versión del modelo, obteniendo así el modelo integrado inicial. La Tabla 3.6 presenta un ejemplo del proceso de integración de las prácticas integradas de SAFe-LeSS y SAFe-Nexus, donde se evidencia que si bien la práctica obtenida en SAFe-LeSS (práctica SL) ofrece una definición más detallada que la práctica obtenida en SAFe-Nexus (práctica SN), la definición de la práctica SN complementa la definición de la práctica SL, por lo tanto, se aplica el criterio de integración B y la definición de la práctica SL se adapta para que contenga la definición de la práctica SN. El resultado de integrar todas las prácticas se presenta en el Anexo H.

Tabla 3.6. Extracto de la integración de las prácticas SL y SN

Práctica SAFe	Relación	Definición	Criterio de integración	Definición integrada
Refinar y priorizar el backlog de solución	SL	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en el backlog de solución, con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente con calidad.	Criterio B	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en el backlog de solución en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias, además de garantizar la entrega de valor al cliente
	SN	Refinar los elementos de trabajo pendiente en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias.		

### 3.2.4. Agrupación de prácticas resultantes de la armonización

Como proceso adicional al hallazgo de prácticas comunes entre los marcos abordados, se decidió agrupar las prácticas resultantes de acuerdo a su propósito, esto con el fin de clarificar en qué punto del proceso de desarrollo software se debería ejecutar cada práctica. Para lo anterior, se definió un conjunto de categorías presentadas en la Tabla 3.7, en la cual se presenta el nombre de cada categoría y su descripción.

Tabla 3.7. Categorías de prácticas

Categoría	Descripción
Transversal	Esta categoría abarca las prácticas que se presentan a lo largo del proceso del DAGE.
Inicio	A esta categoría corresponden aquellas prácticas que dan inicio al DAGE.
Gestión del trabajo pendiente	Esta categoría contiene aquellas prácticas relacionadas con la gestión de requerimientos.
Planeación	Categoría que se compone de aquellas prácticas relacionadas con la planeación y asignación del trabajo pendiente.
Implementación	Categoría de prácticas relacionadas con la ejecución y construcción del trabajo asignado.
Despliegue	Esta categoría abarca aquellas prácticas relacionadas con la entrega del producto a los clientes y/o usuarios finales.

Revisión	Categoría de prácticas relacionadas con la validación del trabajo realizado en la implementación.
Inspección y adaptación	A esta categoría corresponden aquellas prácticas relacionadas con la identificación de oportunidades de mejora en el DAGE y la creación de planes para abordarlas.

Finalmente, tras llevar a cabo la integración de prácticas, el resultado fueron 18 prácticas que hacen parte del modelo de referencia inicial. Asimismo, las prácticas del modelo base SAFe fueron renombradas de manera que los nuevos nombres sean más representativos con las prácticas del modelo integrado y agrupadas de acuerdo a las categorías definidas en la Tabla 3.7.

### **3.3. Armonización de los roles de SAFe, LeSS, DAD y Nexus**

En esta sección se muestra la armonización de los roles asociados con las prácticas resultado de la integración presentada en la Sección 3.2.3. Los resultados de este proceso se tuvieron en cuenta para complementar el modelo de referencia inicial.

#### **3.3.1. Estrategia de armonización de roles**

Para llevar a cabo la armonización de roles asociados a cada una de las prácticas del modelo integrado inicial, se decidió aplicar un proceso empírico compuesto por 3 fases: (i) identificación de roles, (ii) comparación e integración, y (iii) renombrado y definición de roles. Este proceso permitió disminuir la complejidad en la obtención y definición de los roles del modelo de referencia. La Figura 3.4 presenta el proceso llevado a cabo.

De acuerdo al proceso diseñado para la armonización de roles, inicialmente se identificaron los roles que forman parte de los marcos analizados. Para ello, se partió de las prácticas del modelo de referencia inicial y se realizó un recorrido de trazabilidad hacia atrás de todo el proceso de armonización presentado en la Sección 3.2.3, con el fin de reconocer las prácticas de los marcos involucrados y sus roles asociados.

Una vez identificados los roles de cada marco, se llevó a cabo la comparación aplicando un proceso iterativo e incremental. Primero se compararon los roles entre SAFe y LeSS, SAFe y Nexus, SAFe y DAD por separado, posteriormente, se compararon los roles resultantes de la comparación entre SAFe y LeSS y los roles resultantes de la comparación entre SAFe y Nexus, y el resultado fue comparado con los roles resultado de la comparación de SAFe y DAD. Por cada iteración se realizó la integración de las relaciones resultado de la comparación, ya que al finalizar la comparación resultaban roles equivalentes los cuales fue necesario integrar para dar paso a la siguiente iteración y no repetir roles los cuales cumplieren la misma función.

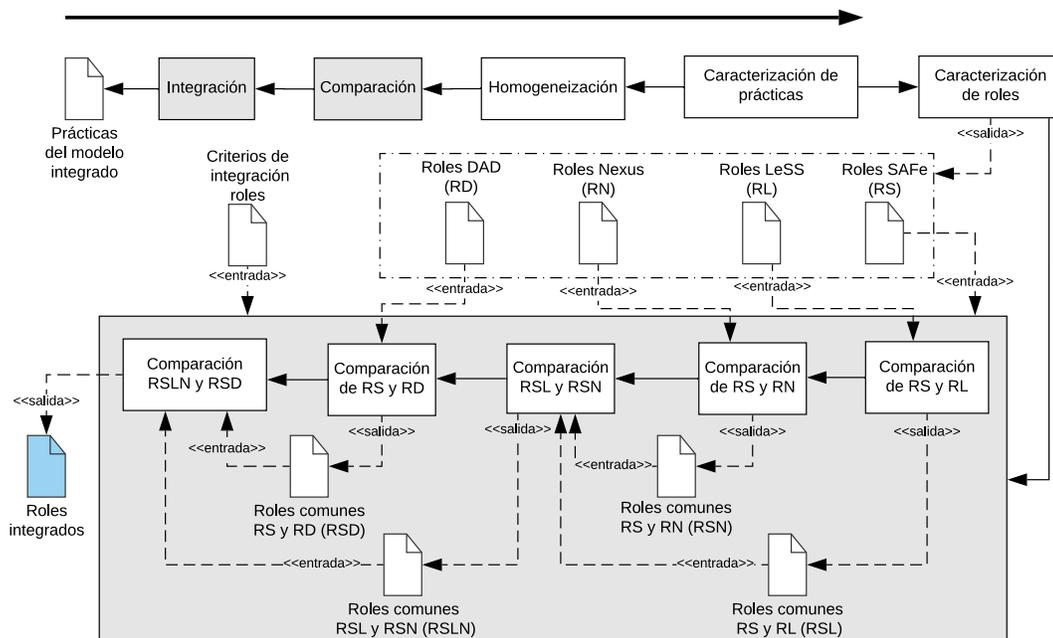


Figura 3.4. Diagrama de integración de roles

La integración se realizó siguiendo los criterios presentados en la Tabla 3.8 los cuales están basados en los criterios del método presentado en [63].

Tabla 3.8. Criterios para la integración de roles

Criterio	Descripción
Criterio A	Cuando la función definida en un rol del marco A soporta y contiene a la función definida en un rol definido por el marco B, el rol de B será absorbido por el rol de A y se establecerá el rol de A como el rol común, o viceversa.
Criterio B	Cuando la función del marco A no está soportada ni contenida en la función definida por el rol del marco B o viceversa, se descartarán dichos roles.
Criterio C	Cuando un rol del marco A o el marco B se considere importante debido a la función que desempeña, se incluirá como un rol opcional o rol de apoyo a una práctica del modelo de referencia, y se identificará dentro del documento con <i>letra itálica</i> .

Finalmente, con el fin de presentar roles fundamentales asociados a cada práctica del modelo inicial que fueran claros y con una definición genérica, se renombraron teniendo en cuenta la descripción de la función o actividad que desempeña cada rol dentro del modelo de referencia.

### 3.3.2. Aplicación del proceso de armonización de roles

En las siguientes secciones se detalla el proceso llevado a cabo para la realización de la armonización de los roles asociados a las prácticas identificadas en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD.

### 3.3.2.1. Identificación de roles

A continuación, en la Tabla 3.9 se presenta un ejemplo de los roles asociados a la práctica “Programar versiones de solución” identificada en el marco DAD. La información presentada corresponde al nombre de la práctica a la cual se asocia cada rol y la función que este desempeña. Todos los roles identificados en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD se presentan en el Anexo I.

Tabla 3.9. Roles asociados a la práctica de DAD “Programar versiones de solución”

Práctica DAD	Rol	Función
Programar versiones de solución	Equipos o Squads	Se centran en producir la solución real para las partes interesadas. Realizarán pruebas, análisis, arquitectura, diseño, programación, planificación, estimación, entre otras según corresponda durante todo el proyecto.
	Jefe de equipo	Se encarga de facilitar o guiar al equipo en la realización de actividades técnicas.
	Gerente de lanzamiento	Colabora con el Gerente de operaciones para agilizar el proceso de Administración de versiones.
	Ingeniero de lanzamiento	Trabaja con los equipos de entrega para ayudarlos a lanzar sus soluciones en producción, desarrolla y evoluciona la guía de administración de versiones.

### 3.3.2.2. Comparación e integración de roles

Una vez obtenidos todos los roles de cada marco, se procedió a compararlos e integrar los teniendo en cuenta los criterios presentados en la Tabla 3.8. Para ello, se agruparon todos los roles de cada marco de acuerdo a la práctica del modelo inicial de la cual son parte. En la Tabla 3.10 se presenta un ejemplo de la comparación e integración de los roles asociados a la práctica “Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa” del modelo inicial. Por cada práctica del modelo, se presentan las prácticas de los marcos escalados que la conforman, y por cada práctica del marco se muestran los roles que desempeñan un papel fundamental en la ejecución de la misma. Para el ejemplo, solamente el marco SAFe y DAD aportaron en la definición de la práctica fundamental, así que la comparación e integración se realizó en una sola iteración. Tras realizar la comparación de las funciones que desempeña cada uno de los roles, se identificó que los roles comunes a la práctica “Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa” son: Equipos ágiles e ingenieros de reutilización. La comparación e integración de todos los roles se presentan en el Anexo J.

Tabla 3.10. Extracto de la comparación e integración de roles

Práctica del modelo	Marco	Práctica marco	Rol	Iteración 1
Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa	SAFe	Desarrollar en colaboración la intención de la solución	Administración de productos	Equipos ágiles, ingenieros de reutilización
			Administración de soluciones	
			Arquitectos/Ingenieros de soluciones y productos	
			Equipos de sistemas	
	DAD	Aproveche y mejore la infraestructura existente	Equipos ágiles	
	Equipos de desarrollo ágiles ingenieros de reutilización.			

### 3.3.2.3. Renombrado y definición de roles

Una vez comparados e integrados los roles, el resultado reveló a 17 roles los cuales se renombraron de acuerdo a la descripción de la función más completa teniendo en cuenta aspectos generales de la definición original dada por cada marco. En la Tabla 3.11 se presenta un extracto del renombrado y definición de la función que cada rol desempeña en la ejecución de cada práctica del modelo inicial. El renombrado de roles y definición general de cada rol se presenta con más detalle en el Anexo K.

Tabla 3.11. Renombrado y definición de roles

Práctica del modelo	Rol integrado	Marco	Rol renombrado	Función
Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa	Equipos ágiles	SAFe	Programa (equipo de equipos)	Crear activos sostenibles.
	Ingenieros de reutilización	DAD	Equipo de reutilización	Determinar si hay una demanda probable para un activo en particular que durante la creación de un nuevo producto se identificó. Si determina que sí, se procede a generalizar dicho activo.
Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio	Jefes o líderes de equipo	DAD	Líder de equipo	Servir como líderes a sus equipos ágiles facilitando la comunicación, capacitándolos para optimizar sus procesos, asegurando que el equipo tenga los recursos que necesita y eliminando cualquier impedimento para el equipo (resolución de problemas) de manera oportuna.

## 3.4. Integración del modelo inicial con las propuestas de la literatura

A continuación, se presenta la integración del modelo de referencia inicial con las propuestas encontradas en la literatura. El resultado final hace parte del modelo que da cumplimiento a uno de los objetivos de este proyecto y se presenta en el Capítulo 4.

### 3.4.1. Integración de las propuestas identificadas en la literatura con las prácticas del modelo de referencia inicial

Para realizar la integración de las propuestas identificadas en la literatura y las prácticas del modelo de referencia inicial, se realizó la comparación entre las 27 propuestas extraídas en el Capítulo 2 y las 18 prácticas resultado de la armonización que hacen parte del modelo de referencia inicial. En la Tabla 3.12 se presenta la matriz de comparación, en la cual por motivos de espacio se presentan solamente 5 de las 18 prácticas del modelo y el identificador de un subconjunto de propuestas de la literatura. Las propuestas identificadas en el estado del arte se presentan en los Anexos B.4 y B.2. La matriz de comparación completa se presenta en el Anexo L.

Tabla 3.12. Extracto de la comparación de las prácticas del modelo y las propuestas de la literatura

Id	Práctica del modelo preliminar					N/R
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto	Planificar el incremento de programa	Ejecutar la iteración de programa e iteraciones de equipos	
PR1	–	–	–	–	x	–
PR6	–	–	–	x	–	–
PD5	–	x	x	–	–	–
FE14	x	–	–	–	–	x
PR12	–	–	–	–	–	x
PR20	–	–	x	–	–	–

Acrónimos: Id: Identificador propuesta de literatura, N/R: No relacionada

Tras realizar la comparación, se identificó que, de 27 propuestas presentadas en la literatura, 16 (59 %) están siendo soportadas por las prácticas del modelo de referencia inicial, y 11 (41 %) de las propuestas no presentaron relación directa con las prácticas del modelo. Tanto en la comparación de las propuestas encontradas en la literatura con las prácticas del modelo; como la comparación entre los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD, resultaron prácticas que no se relacionaron entre ellas, por ende, se tomó la decisión de incluirlas al modelo como prácticas opcionales. Sin embargo, antes de incluirlas al modelo, se encontró necesario ajustar el nombre y definición de estas a fin de que fuesen más claras y genéricas, además de agruparlas de acuerdo a las dimensiones definidas en la Tabla 3.7. Las prácticas opcionales se presentan como parte del modelo de referencia detallado en el Capítulo 4.

### 3.4.2. Integración de los roles encontrados en la literatura con los roles del modelo de referencia inicial

Para integrar los roles identificados en el análisis de la literatura con los roles del modelo, se realizó la comparación de los 19 roles identificados en la literatura, los cuales se presentan en el Capítulo 2 (Tabla 2.9), y los 17 roles del modelo de referencia inicial resultado de la armonización de roles (Sección 3.3) presentes en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD. En la Tabla 3.13 se presenta la matriz de comparación, en la cual por temas de espacio se presentan solamente 6 de los 17 roles del modelo. La comparación completa se presenta en el Anexo M.

Tabla 3.13. Comparación de los roles del modelo y los roles identificados en la literatura

Rol literatura	Roles del modelo preliminar						
	Equipo de operaciones	Gerente de productos	Gerentes de soluciones	Líder de equipo	Líder de programa	Propietario de negocio	N/R
Arquitecto jefe	–	–	–	–	–	–	x
Equipo de servicio técnico	–	–	–	–	–	–	–
Equipo de consultoría técnica	–	–	–	–	–	–	–
Comunidades de práctica (CoP)	–	–	–	–	–	–	x
Product Owner Team	–	–	–	–	–	–	–
Gerente de Proyecto	–	–	–	–	–	x	–
Gerente de línea	–	–	–	–	x	–	–
Miembros experimentados del equipo	–	–	–	x	–	–	–
Super Scrum Master	–	–	–	x	–	–	–
Área técnica responsable (TAR)	x	–	–	–	–	–	–
Líderes de I + D	–	–	–	–	x	–	–
Proxy Product owners	–	x	x	–	–	–	–
Area Product owners (APO)	–	x	x	–	–	–	–
Arquitecto de sistemas	–	x	–	–	–	–	–
Arquitecto de soluciones	–	–	x	–	–	–	–
Line Management	–	–	–	–	x	–	–
Product Management	–	x	x	–	–	–	–
Soporte de desarrollo de funciones	x	–	–	–	–	–	–
Apoyo al desarrollo	x	–	–	–	–	–	–

Acrónimo: N/R: No relacionada

Luego de realizar la comparación, se identificó que, de 19 roles encontrados en la literatura, 17 (89.5%) son correspondidos o se relacionan directamente con algún rol de modelo de referencia inicial, y 2 (10.5%) de los roles no presentan ninguna relación con los roles del modelo. Tanto en la comparación de roles encontrados en la literatura con los roles del modelo; como la comparación entre los marcos de trabajo SAFe, LeSS, Nexus y DAD, resultaron roles que no se relacionaron con ningún otro, por lo tanto; se tomó la decisión de incluirlos al modelo preliminar como roles opcionales. Adicionalmente, en el proceso de identificación de roles fundamentales del modelo y con base en el criterio y experiencia adquirida por los investigadores, se encontró necesario añadir dos roles de DAD como opcionales: *equipo de coordinación de productos*

renombrado como *equipo de líderes de equipos* y *equipo de gestión de productos*; renombrado como *equipo de propietarios de producto*, los cuales complementan la estructura de roles del modelo.

Por otra parte, como paso previo a integrar los roles opcionales al modelo, se unificaron aquellos que cumplieren la misma función, además se renombraron para darles una definición más clara y genérica que se correspondiera con las prácticas presentes en el modelo. Los roles opcionales y fundamentales resultado del proceso de integración se presentan con más detalle en el Capítulo 4.

## Capítulo 4

# SAM: Modelo de referencia para apoyar el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software

A continuación, se detalla el modelo que es el resultado de la armonización de los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD, y la integración con los atributos identificados en el estado del arte presentado en el Capítulo 3. El modelo de referencia ha sido llamado Scaled Agile Model (En adelante SAM), SAM es un modelo que tiene por objetivo servir de referencia para soportar el escalamiento de prácticas tradicionales (por ejemplo: las prácticas definidas por algún marco ágil no escalado), hacia prácticas para equipos ágiles y dispersos geográficamente en empresas de desarrollo de software, o apoyar a aquellas empresas que desean evaluar el cumplimiento respecto a los atributos fundamentales que deberían ser considerados en los enfoques ágiles a gran escala. En este sentido, este capítulo presenta una versión actualizada del modelo, el cual ha sido modificado y ajustado de acuerdo a la retroalimentación brindada por un grupo focal conformado por expertos quienes han evaluado la propuesta y los atributos que lo componen.

### 4.1. Definición de Scaled Agile Model (SAM)

SAM es un modelo de referencia cuyo objetivo es apoyar a las empresas en su transformación hacia el desarrollo de software a gran escala. SAM define prácticas y roles fundamentales para el escalamiento, los cuales son el resultado del análisis de los atributos comunes entre los marcos escalados más utilizados como: SAFe, LeSS, Nexus y DAD, y los hallazgos del mapeo sistemático (presentado en el Capítulo 2). El modelo propuesto adopta aquellos elementos propuestos en otros modelos que permiten a las empresas escalar sus procesos de desarrollo de software y enfatizan fuertemente en la coordinación, comunicación y cooperación entre equipos distribuidos geográficamente. Lo anterior, permite que SAM sea un modelo de referencia de escalamiento de

prácticas o escalado inicial, y habilite la posibilidad de enfocar los proyectos de mejora de las empresas hacia alguno de los marcos en los que SAM está basado.

La Figura 4.1 muestra el esquema de los atributos que constituyen a SAM. Como se puede observar, SAM se compone de: 16 roles, 14 fundamentales y 2 opcionales, también contiene 34 prácticas, 19 son fundamentales y 15 opcionales; las cuales se encuentran agrupadas en 8 categorías: transversal, inicio, gestión del trabajo pendiente, planeación, implementación, revisión, despliegue e inspección y adaptación.

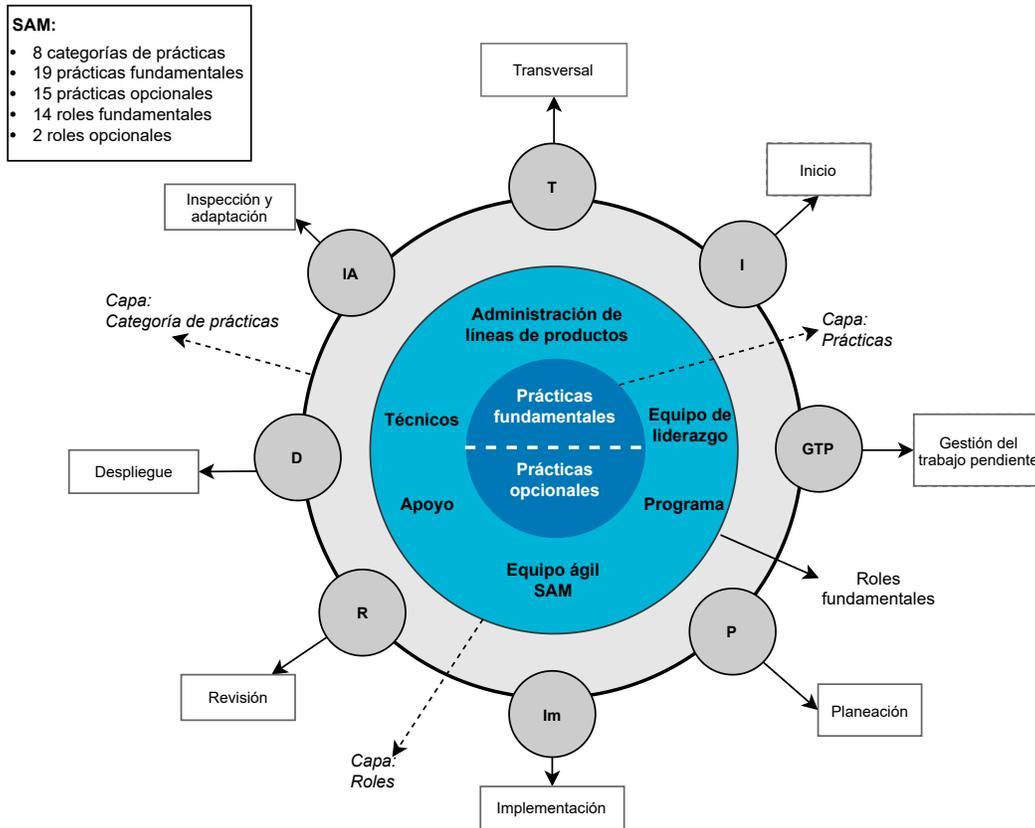


Figura 4.1. Esquema de SAM

## 4.2. Correspondencia entre las prácticas fundamentales de SAM y las prácticas identificadas en los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD

Dado que SAM se basa en marcos como: SAFe, LeSS, Nexus y DAD, a continuación, se presenta el nivel de correspondencia entre las prácticas fundamentales de SAM y las prácticas identificadas en el proceso de armonización de estos marcos. La escala para determinar el nivel de correspondencia se creó a partir de escala de calificación presentada por la norma ISO 15504 [68] y se presenta en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Escala de correspondencia para determinar la relación entre SAM y los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD

ISO 15504	
Cuantitativo	Cualitativo
Correspondencia débil (CD)	0 % - 15 %
Correspondencia parcial (CP)	16 % - 50 %
Correspondencia amplia (CA)	51 % - 85 %
Correspondencia fuerte (CF)	86 % - 100 %

En la Tabla 4.2 se presenta el nivel de correspondencia (cuantitativo y cualitativo) obtenido entre SAM y los marcos escalados comparados, y viceversa, esto permite que una empresa pueda conocer el nivel de relación dependiendo del marco que se quiera implementar a futuro. Para calcular el nivel de correspondencia entre las prácticas definidas por el marco de trabajo A y las prácticas del marco de trabajo B, se dividió el número total de prácticas del marco B que están correspondidas con las prácticas del marco A, sobre el número total de prácticas del marco B. *Nivel de correspondencia de A vs. B = (Número de prácticas de B correspondidas por A / Número total de prácticas de B).*

Tabla 4.2. Correspondencia entre prácticas SAM y prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD

Marco A	Marco B	Nivel de correspondencia		
		A vs. B	Cuantitativo	Cualitativo
SAM	SAFe	19/22	86 %	Correspondencia fuerte (CF)
	LeSS	11/11	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
	Nexus	6/6	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
	DAD	14/16	88 %	Correspondencia fuerte (CF)
SAFe	SAM	18/19	95 %	Correspondencia fuerte (CF)
LeSS		14/19	74 %	Correspondencia amplia (CA)
Nexus		13/19	68 %	Correspondencia amplia (CA)
DAD		16/19	84 %	Correspondencia amplia (CA)

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 4.2, SAM integra el 100 % de las prácticas identificadas tanto de LeSS como de Nexus. De la misma manera, el 74 % de las prácticas de SAM están contenidas o representadas por las prácticas de LeSS; y el 68 % por Nexus. Igualmente, el 86 % de las prácticas identificadas en SAFe están integradas en SAM. Por otro lado, SAFe contiene el 95 % de las prácticas de SAM. Finalmente, el 88 % de las prácticas de DAD están contenidas en SAM y el 84 % de las prácticas de SAM se encuentran en DAD. En el Anexo N se presentan las relaciones identificadas de la comparación entre SAM y los marcos escalados: SAFe, LeSS, Nexus y DAD.

### 4.3. Roles de SAM

SAM agrupa 12 roles fundamentales y 2 opcionales a través de 4 grupos de trabajo denominados: programa, técnicos, apoyo y administración de líneas de producto. El

número de roles requeridos o necesarios dependerá del nivel de escalamiento de una empresa en términos del número de equipos que posea. Los 12 roles fundamentales son: líder de equipo, equipo de desarrollo, propietario de producto, propietario de arquitectura, líder de programa, equipo de reutilización, equipo de soporte, equipo de lanzamiento, equipo de infraestructura y operaciones, expertos de dominio, centro de excelencia, gerente de soluciones, gerente de productos y propietario de negocio, y los 2 roles opcionales son: encargado de la arquitectura/ingeniería del sistema y comunidades de práctica.

A continuación, usando la taxonomía presentada por Dingsøyr et al. [25]; en la Tabla 4.3 se definen los tres niveles de escalamiento y el número de personas que se requiere en cada nivel.

Tabla 4.3. Niveles de escalamiento de una empresa

Nivel	Descripción	Número de personas
Pequeña escala	En este nivel se encuentran las empresas que cuentan con un único programa conformado por dos o tres equipos ágiles SAM.	15 - 20
Gran escala	En este nivel se encuentran las empresas que tienen de tres a nueve equipos ágiles SAM distribuidos en uno o más programas.	21 - 50
Escala muy grande	En este nivel se encuentran las empresas que tienen más de 10 equipos ágiles SAM distribuidos en uno o más programas.	>50

En los siguientes apartados se detalla la información de los roles fundamentales y opcionales de SAM agrupados de acuerdo al nivel de escalamiento (pequeña escala, gran escala y escala muy grande), y al grupo de trabajo al que pertenecen.

### 4.3.1. Empresas con un nivel de escalamiento de pequeña escala

Las empresas de quince a veinte personas, se organizan con un nivel de escalamiento a pequeña escala, es decir, los equipos se estructuran en programas y requieren de un equipo de liderazgo tal como se ve en la Figura 4.2. Cabe resaltar que muchas personas pueden desempeñar el mismo rol o asumir varios roles a la vez, como puede ser el caso del *líder de programa* quien también puede desempeñarse como líder de algún equipo SAM. Cada uno de los roles presentes en el nivel de pequeña escala se detallan a continuación.

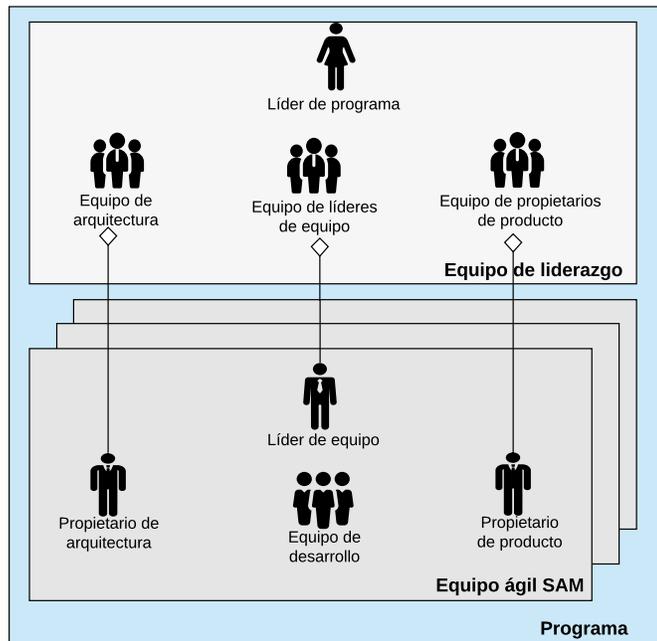


Figura 4.2. Roles propuestos para una empresa de pequeña escala

#### 4.3.1.1. Grupo de trabajo 1: Programa

Es un grupo de trabajo conformado por *equipos ágiles SAM* centrados en características específicas del producto, y un *equipo de liderazgo* encargado de la coordinación y orientación del programa. Cada programa funciona como una organización virtual que: planifica, se compromete, desarrolla e implementa de manera coordinada las herramientas tecnológicas e infraestructura necesaria para construir incrementos de valor. En proyectos grandes, los programas están en la capacidad de trabajar con otros programas para construir productos o soluciones más grandes.

- Equipo ágil SAM:** Es un grupo de trabajo autoorganizado y autogestionado, el cual es responsable junto con otros equipos ágiles SAM; de ofrecer resultados o incrementos de valor que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes. Para cualquier nivel de escalamiento, este grupo debe contar con los roles que se detallan en la Tabla 4.4. Tanto el *líder de equipo* como el propietario del producto y *propietario de arquitectura* son roles desempeñados por personas que pueden estar a cargo de uno o más equipos ágiles SAM.

Tabla 4.4. Descripción de los roles para el equipo ágil SAM

Id.	Nombre rol	Descripción
RF1.1	Equipo de desarrollo	Se centra en la construcción del producto para los clientes, es decir, se encargan de: realizar pruebas, análisis, implementación de la arquitectura definida, diseño, programación, estimación, versionado, entre otras actividades según corresponda a lo largo del proyecto.

RF1.2	Propietario del producto	Se desempeña como intermediario entre el <i>equipo de desarrollo</i> y el <i>cliente</i> . Representa las necesidades y deseos de los clientes, aclara cualquier detalle de manera oportuna y es responsable de mantener una lista priorizada de elementos de trabajo que el <i>equipo de desarrollo</i> implementará para entregar el incremento de iteración. Un objetivo secundario de este rol es presentar el trabajo del <i>equipo ágil SAM</i> a los clientes, esto incluye organizar demostraciones del incremento de producto a medida que evoluciona y comunicar el estado del proyecto a las partes interesadas.
RF1.3	Líder de equipo	Es un servidor y/o líder del <i>equipo ágil SAM</i> , que guía, crea y mantiene las condiciones que permiten que el equipo tenga éxito. Es un entrenador y coach en enfoques ágiles, elimina impedimentos de manera oportuna y supervisa el progreso del equipo hacia los objetivos y compromisos de iteración que se establecieron con el <i>propietario del producto</i> .
RF1.4	Propietario de la arquitectura	Trabaja en estrecha colaboración con los <i>equipos ágiles SAM</i> a su cargo, para: (a) comprender las necesidades de los equipos; (b) asegurar que los equipos entiendan la arquitectura; y (c) ayudar a mejorar la arquitectura.

Acrónimos: Id: Identificador; RF: Rol Fundamental; RO: Rol Opcional

#### ■ Equipo de liderazgo

Este grupo de trabajo comprende roles como: *líder de programa*, *equipo de arquitectura* (conformado por los propietarios de arquitectura), *equipo de líderes de equipo* (conformado por los líderes de equipos ágiles SAM) y *equipo de propietarios de producto* (conformado por los propietarios de producto), quienes proporcionan una estructura de coordinación y apoyo para los programas a los cuales pertenecen. Los roles del *equipo de liderazgo* se detallan en la Tabla 4.5. Estos equipos deben ser adoptados teniendo en cuenta el nivel de escalamiento de una empresa:

- En una empresa de pequeña escala, el *líder de programa* no necesariamente debe ser un rol dedicado, es decir, este rol puede ser desempeñado por algún líder de un equipo ágil SAM. Además, los equipos de propietarios, arquitectura y líderes de equipos se crearán teniendo en cuenta el número de personas que lo conformen.
- En una empresa de gran escala o escala muy grande, es recomendable que el *líder de programa* sea un rol dedicado, así como también se recomienda la creación de equipos de arquitectura, propietarios de producto y líderes de equipo.

Tabla 4.5. Descripción de los roles para el equipo de liderazgo

Id.	Nombre rol	Descripción
RF1.5	Líder de programa	Facilita la ejecución del programa, la eliminación de impedimentos, la gestión de riesgos, dependencias y la mejora continua en el proceso de construcción del producto. Las responsabilidades más importantes del <i>líder de programa</i> son: facilitar los eventos y procesos del programa, ayudar a los <i>equipos ágiles SAM</i> a entregar valor, mantener constante comunicación con la administración de líneas de producto, escalar impedimentos, ayudar a gestionar el riesgo e impulsar mejoras constantes a través de los talleres de inspección y adaptación.
RF1.6	Equipo de arquitectura <sup>1</sup>	Compuesto por los propietarios de arquitectura que trabajan con los <i>equipos ágiles SAM</i> . Proporcionan la dirección arquitectónica general del programa, determinan los componentes y subsistemas primarios, identifican interfaces y colaboraciones entre ellas, evolucionan la visión de la arquitectura a lo largo del tiempo y negocian dependencias técnicas dentro de la arquitectura.
RF1.7	Equipo de líderes de equipo <sup>2</sup>	Este equipo agrupa a los líderes de equipos ágiles SAM, y el propósito es garantizar que los problemas de gestión de los equipos que lideran se aborden de manera oportuna y proactiva. Las responsabilidades de este equipo pueden incluir negociar las dependencias entre los equipos, coordinar el cronograma de lanzamiento, entre otras.
RF1.8	Equipo de propietarios de producto <sup>3</sup>	Reúne a los propietarios de producto de los <i>equipos ágiles SAM</i> que pertenecen a un mismo programa. El propósito de este equipo es administrar los requisitos del producto, esto incluye priorizar el trabajo dentro del programa y gestionar las dependencias entre los equipos que están implementando requisitos relacionados.

Acrónimos: Id: Identificador; RF: Rol Fundamental; RO: Rol Opcional

### 4.3.2. Empresas con un nivel de escalamiento a gran escala

La Figura 4.3 presenta cómo se estructuran los roles y equipos de trabajo en empresas de más de veinte hasta cincuenta personas. Esta estructura es una extensión de la Figura 4.2, con algunas diferencias como: el *líder de programa* y los líderes de equipos serán personas diferentes, y se incluyen roles de apoyo y técnicos quienes proporcionan una estructura de coordinación necesaria para respaldar a los programas. Cabe resaltar que los roles de color gris dentro de la Figura 4.3, indican que son roles opcionales dentro del modelo SAM. Los roles presentes en este nivel de gran escala se detallan a continuación.

<sup>1</sup>El rol Equipo de arquitectura se crea a partir de la existencia de más de un *propietario de arquitectura*

<sup>2</sup>El rol Equipo de líderes de equipo ágil SAM se crea a partir de la existencia de más de un *líder de equipo*

<sup>3</sup>El rol Equipo de propietarios de producto se crea a partir de la existencia de más de un *propietario de producto*

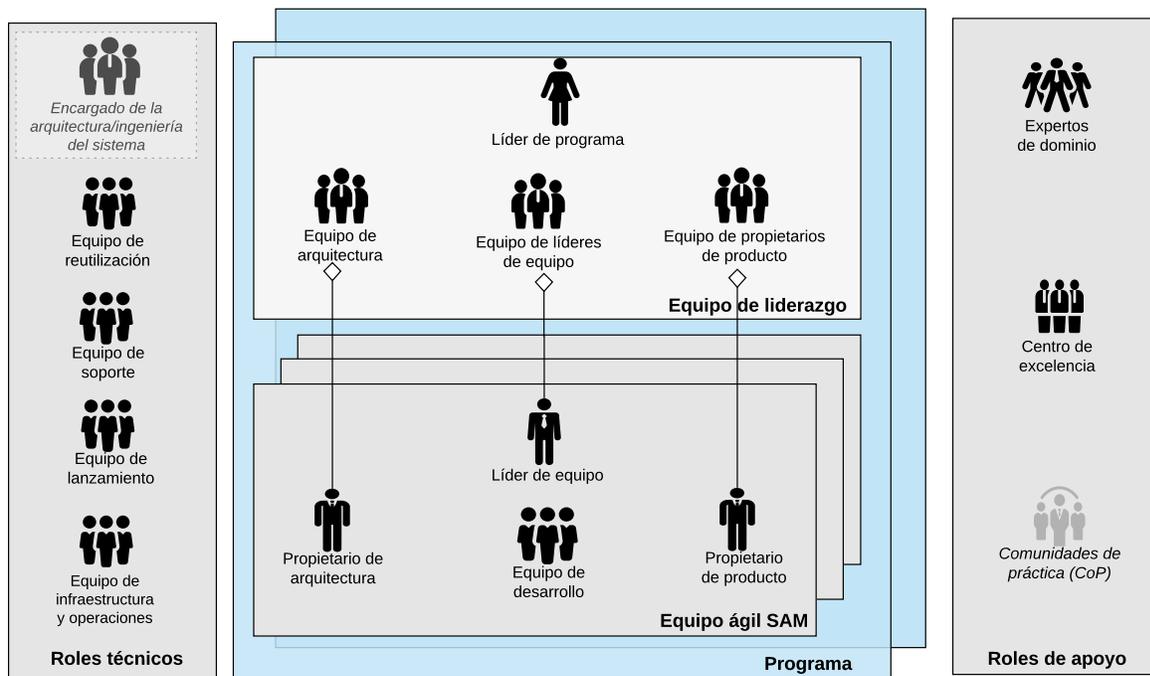


Figura 4.3. Roles propuestos para empresas de gran escala

#### 4.3.2.1. Grupo de trabajo 2: Equipo de roles de apoyo

Grupo de trabajo que comprende roles como: *expertos de dominio*, *centro de excelencia* y opcionalmente *comunidades de práctica*. Estos roles son introducidos temporalmente cuando se requiere superar un problema de adquisición de conocimiento especializado, de la misma manera, ayudan a solucionar problemas del escalamiento como la introducción de conceptos a escala, la ejecución de nuevos eventos y/o implementación de tecnologías. Los roles del *equipo de roles de apoyo* se detallan en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6. Descripción de los roles de apoyo

Id	Nombre rol	Descripción
RF2.1	Expertos de dominio	Son expertos temáticos con conocimiento en dominios complejos, quienes brindan apoyo tanto al <i>propietario del producto</i> como al <i>gerente de producto</i> y <i>gerente de solución</i> cuando se requiere abordar temas con un alto nivel de detalle.
RF2.2	Centro de excelencia	Este rol cuenta con habilidades blandas y experiencia técnica, y sus principales objetivos son: proporcionar liderazgo y difundir deliberadamente ese conocimiento dentro de la empresa, y apoyar esfuerzos de mejora continua.

RO2.1	Comunidades de práctica (CoP <sup>4</sup> )	Profesionales que comparten una inquietud, un conjunto de problemas o una pasión por un tema, y que profundizan su conocimiento y experiencia en esta área al interactuar de manera continua. Las CoP cumplen varios propósitos, entre los cuales se incluyen el intercambio de conocimientos, el aprendizaje, la coordinación, el trabajo y consulta técnica, y el desarrollo empresarial.
-------	---	---

Acrónimos: Id: Identificador; RF: Rol Fundamental; RO: Rol Opcional

#### 4.3.2.2. Grupo de trabajo 3: Equipo de roles técnicos

Es un grupo de trabajo que comprende roles como: *equipo de infraestructura y operaciones*, *equipo de lanzamientos*, *equipo de soporte*, *equipo de reutilización* y opcionalmente un *encargado de la arquitectura/ingeniería del sistema*, que se unen estrechamente con los *equipos ágiles SAM* y respaldan la ejecución de sus tareas, además de brindar apoyo en la revisión de diseño, creación de código y lanzamientos. Los roles del *equipo de roles técnicos* se detallan en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Descripción de los roles técnicos

Id	Nombre rol	Descripción
RF3.1	Equipo de infraestructura y operaciones	Ayuda a uno o más <i>equipos ágiles SAM</i> en la creación y el uso de la infraestructura tecnológica existente. Además, facilita la integración de activos y la realización de pruebas de extremo a extremo, crea planes de mitigación de riesgos operacionales y colabora con el <i>equipo de lanzamientos</i> para agilizar el proceso de versionado. Garantiza el correcto funcionamiento de las telecomunicaciones, redes e infraestructura de la empresa, vela por la operatividad de los sistemas de información, la integridad y la seguridad de la información manejada, y asegura la continuidad y disponibilidad de los ambientes de producción, homologación, testing, desarrollo y contingencia.
RF3.2	Equipo de lanzamientos	Planifica, coordina y verifica la implementación de incrementos de producto en producción. Ayuda a los <i>equipos ágiles SAM</i> a lanzar sus incrementos en producción, los capacita en estrategias de lanzamientos eficaces y en adquirir una mentalidad DevOps. <sup>5</sup>
RF3.3	Equipo de soporte	Ayudan a los usuarios finales a entender y usar los productos producidos por los <i>equipos ágiles SAM</i> . Además, identifican y resuelven posibles oportunidades de mejora en los productos existentes.
RF3.4	Equipo de reutilización	Abordan la creación, la gestión, el apoyo y la gobernanza de los activos reutilizables. Trabajan en estrecha colaboración con los <i>equipos ágiles SAM</i> para recolectar activos potencialmente reutilizables e integrarlos en sus productos.
RO3.1	Encargado de la arquitectura/ingeniería del sistema	Es un individuo o equipo que define y comunica la visión técnica y arquitectónica general del sistema a los programas. Trabaja a un nivel de abstracción por encima de los <i>equipos ágiles SAM</i> y define Requisitos No Funcionales (RNF), elementos principales del sistema, subsistemas e interfaces.

Acrónimos: Id: Identificador; RF: Rol Fundamental; RO: Rol Opcional

<sup>4</sup>Por sus siglas en inglés: Community Of Practice, definido en [51]

### 4.3.3. Empresas con un nivel de escalamiento muy grande

La Figura 4.4 presenta cómo se estructuran los roles y equipo de trabajo en empresas con más de cincuenta personas. Esta es una extensión de la Figura 4.3 y se incluye al equipo de trabajo: Administración de líneas de producto, encargada de cumplir las funciones de gobernanza y control de proyectos.

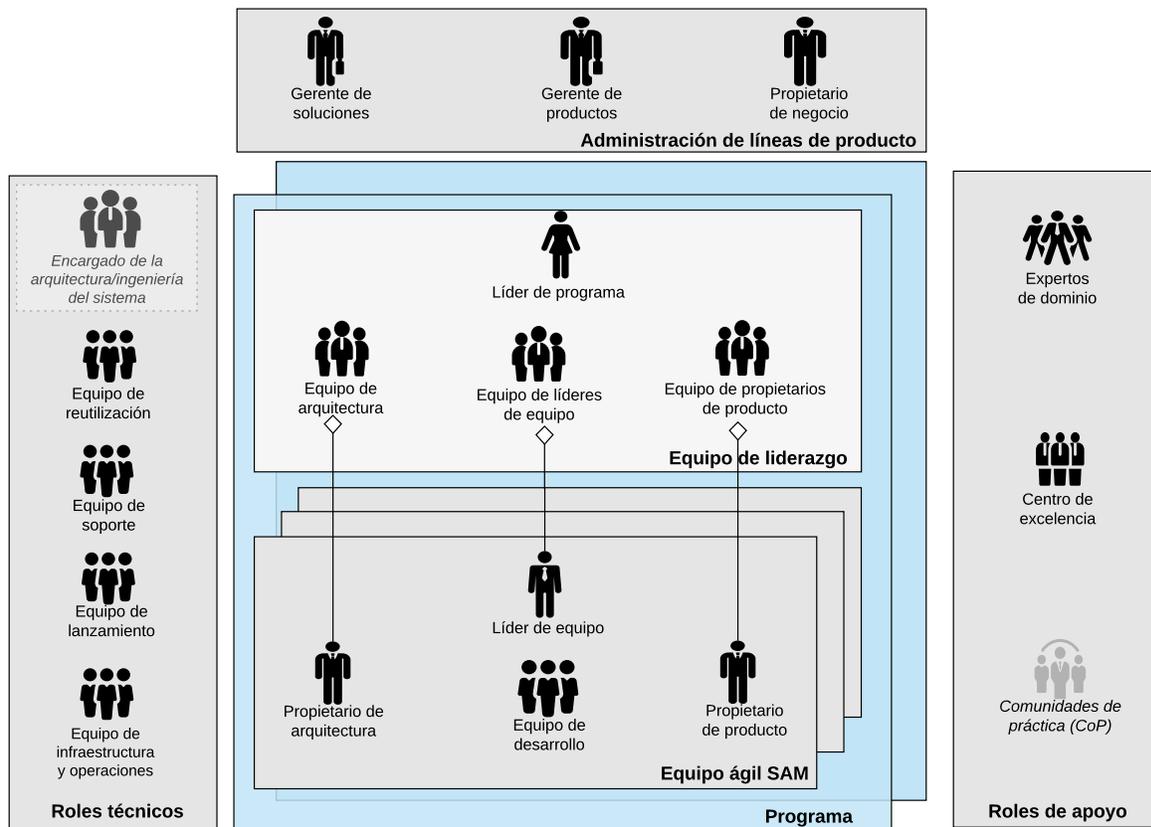


Figura 4.4. Roles propuestos para empresas de escala muy grande

#### 4.3.3.1. Grupo de trabajo 4: Equipo de administración de líneas de producto

Este grupo de trabajo comprende roles como: *gerente de soluciones*, *gerente de productos* y *propietario de negocio*, los cuales se encargan de cumplir las funciones de gobernanza y control de proyectos. Estos roles se detallan en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8. Descripción de los roles para la administración de líneas de producto

Id	Nombre rol	Descripción
RF4.1	Propietario de negocio	Tiene la responsabilidad principal de la gobernanza de la entrega del producto. Entre sus tareas principales se destacan: la participación en el establecimiento de misiones, planificación y asignación de valor empresarial a los objetivos del incremento de programa de cada equipo ágil SAM, y la participación en el evento de inspección y adaptación. Este último evento le permite reflexionar sobre el progreso del valor planeado versus adquirido, y de esta manera identificar los impedimentos a los que se enfrentan los equipos.
RF4.2	Gerente de productos	Define y apoya la creación de productos deseables, factibles, viables y sostenibles que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del ciclo de vida del producto y/o mercado, para ello, el gerente de producto debe identificar y priorizar posibles productos que apoyen y evolucionen la visión empresarial de su organización, asimismo, asigna características detalladas a los productos de desarrollo, resuelve conflictos de dependencias y su trabajo debe estar centrado en el cliente. Además, proporciona dirección a los <i>propietarios del producto</i> para reflejar la visión comercial a los <i>equipos ágiles SAM</i> y monitorea el éxito y evolución de sus productos.
RF4.3	Gerente de soluciones	Este rol se sugiere en los escenarios donde las empresas manejan un portafolio de soluciones. Las responsabilidades incluyen trabajar con las <i>partes interesadas en el portafolio</i> , los <i>clientes</i> y los <i>programas</i> para comprender las necesidades, crear y priorizar el trabajo pendiente de la solución teniendo en cuenta criterios como el valor y el riesgo empresarial, las fechas de vencimiento y dependencias. También trabaja con el <i>gerente de productos</i> y <i>propietarios de producto</i> para identificar nuevas ideas y productos a desarrollar, siempre teniendo en cuenta el entorno empresarial, y gestionando las relaciones con los proveedores.

Acrónimos: Id: Identificador; RF: Rol Fundamental; RO: Rol Opcional

## 4.4. Prácticas de SAM

En esta sección se presenta la información detallada de las prácticas fundamentales y opcionales, y cómo éstas se encuentran estructuradas dentro del modelo SAM. La Figura 4.5 presenta las categorías de prácticas junto con los artefactos y roles que interactúan en la ejecución de las prácticas más relevantes. Como se puede observar, son 8 categoría de prácticas propuestas (color azul): (i) inicio, (ii) gestión del trabajo pendiente, (iii) planeación, (iv) implementación, (v) revisión, (vi) despliegue, (vii) inspección y adaptación, y (viii) transversal.

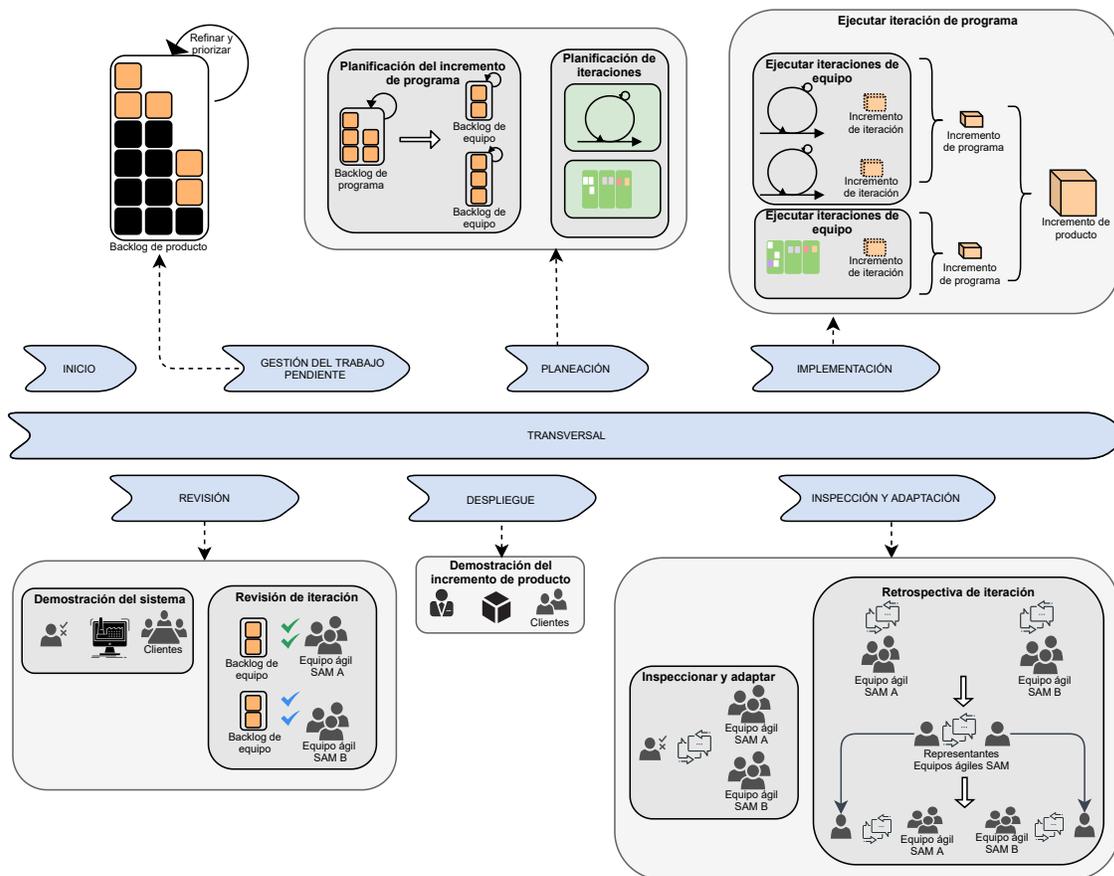


Figura 4.5. Vista general de las prácticas de SAM

En las siguientes secciones se describen cada una de las prácticas que conforman el modelo propuesto. Estas prácticas se encuentran organizadas a nivel de categoría y; prácticas fundamentales y opcionales.

#### 4.4.1. Categoría de prácticas de inicio

A continuación, se presenta la definición de las prácticas necesarias para dar inicio al DAGE.

##### 4.4.1.1. Prácticas fundamentales

- Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto:** Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto, mediante la investigación y colaboración entre diversas partes interesadas. Los elementos de trabajo identificados se almacenan y administran en un repo-

sitorio o backlog de producto, que además de contener los nuevos requisitos, contiene elementos de trabajo necesarios para la corrección de defectos de los productos actuales.

- **Identificar y formar el equipo de equipos (programa):** Los equipos ágiles SAM que conforman un programa deben trabajar de forma coordinada y alineada a los objetivos del negocio para construir un incremento de producto potencialmente consumible, por tanto, se debe identificar y evolucionar la forma en la que los equipos trabajarán juntos. Para lograr esto es necesario: (i) escoger estilos de comunicación y colaboración, (ii) elegir la forma de trabajo de cada equipo, por ejemplo: ágil o tradicional, (iii) estructurar los equipos de acuerdo a diferentes estrategias, por ejemplo: equipos de componentes<sup>6</sup>, características<sup>7</sup>, de código abierto interno<sup>8</sup>, o funcionales<sup>9</sup>, (iv) organizar el entorno de desarrollo, y (v) construir el equipo de liderazgo.
- **Elegir y personalizar un marco ágil:** Los equipos deben innovar y encontrar las prácticas que mejor se adapten a sus procesos, esto indica personalizar el marco ágil de una manera pragmática y no siguiendo una interpretación estricta de los libros, no obstante, siempre teniendo en cuenta y especial cuidado de no contradecir los principios ágiles al momento de personalizar dicho marco. Por lo tanto, se debe ver la “transformación” como un proceso ágil de constante refinamiento.
- **Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional:** Se deben tener claros 3 escenarios de implementación ágil a escala: (i) deberá enfrentarse a roles adicionales propuestos por la nueva forma de trabajo, (ii) el nuevo papel de los gerentes intermedios en ágil no siempre es claro, y (iii) deberá eliminar los silos en su empresa; permitiendo así la comunicación y conocimiento compartido.

#### 4.4.1.2. Prácticas opcionales

- **Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas):** Cuando un producto o programa es grande, se considera la necesidad de establecer una construcción organizativa de equipos de liderazgo, encaminada a la coordinación y alineación de la misión empresarial, backlog de producto y los incrementos de programa.
- **Formar a ejecutivos, gerentes y líderes:** Es necesario capacitar a los profesio-

---

<sup>6</sup>Cada equipo es responsable de uno o más subsistemas o módulo, tomado de [41].

<sup>7</sup>Cada equipo es responsable de implementar un requisito funcional, como una historia de usuario o un caso de uso, de extremo a extremo, tomado de [41].

<sup>8</sup>Los desarrolladores de otros equipos trabajan voluntariamente en el componente para evolucionarlo con el tiempo, tomado de [41].

<sup>9</sup>“Algunos equipos grandes se organizarán por función de desarrollo: hay un equipo de arquitectura, un *equipo de desarrollo*, un equipo de pruebas, un equipo de implementación, etc. Cada equipo se centra en su función especializada y cede su trabajo a otros equipos funcionales”, tomado de [41].

nales, gerentes y agentes del cambio sobre el nuevo enfoque de desarrollo ágil a gran escala, ya que así podrán aplicar los conceptos a la práctica y dirigir e implementar cambios en procesos específicos.

## 4.4.2. Categoría de prácticas de gestión del trabajo pendiente

A continuación, se presenta la definición de las prácticas relacionadas con la gestión del backlog en todos sus niveles, es decir, tanto el backlog del producto como el backlog de programa y de equipo.

### 4.4.2.1. Prácticas fundamentales

- **Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto:** Con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, se debe revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, refinar los elementos de trabajo identificados en el backlog de producto en trozos más pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo de software, usando algún método de priorización de trabajo.
- **Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto:** Identificar los elementos de trabajo necesarios para satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para el próximo incremento de producto. Estos elementos de trabajo contienen también las tareas para la corrección de defectos identificados en el anterior incremento. Posteriormente, los elementos de trabajo se asignan en un backlog de programa, donde son gestionados por sus respectivos propietarios de producto y abordados durante la ejecución de un incremento de programa.
- **Refinar y priorizar el backlog de programa:** Refinar y priorizar el backlog de programa con ayuda de expertos y propietarios de producto, esto con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, aumentar la comprensión compartida, aprovechar e identificar oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos ágiles SAM. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo software, usando algún método de priorización de trabajo.
- **Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo:** En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo, el cual contiene las historias de usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar hacia el

cumplimiento de la entrega y los objetivos del incremento de programa durante una o varias iteraciones de equipo. Los equipos que identificaron dependencias en sus elementos de trabajo construyen sus backlogs de equipo en conjunto, con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización.

### 4.4.3. Categoría de prácticas de planeación

A continuación, se presenta la definición de las prácticas relacionadas con la planeación y asignación del trabajo pendiente.

#### 4.4.3.1. Prácticas fundamentales

- **Planificar el incremento de programa:** Es un evento cuyo propósito es identificar, discutir y revisar el backlog de programa, alinear a los equipos ágiles SAM con un objetivo en común, y de acuerdo a su enfoque, seleccionar los elementos de trabajo que abordará cada uno en el próximo incremento de programa. Este evento reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección, y otros stakeholders que se consideren pertinentes. Cada equipo gestionará los elementos de trabajo que abordará en un backlog de equipo.
- **Planificar las iteraciones de cada equipo:** Teniendo en cuenta las historias del backlog de equipo, los comentarios de demostraciones e iteraciones pasadas, los objetivos del incremento de programa y las dependencias identificadas, los miembros del equipo ágil SAM determinan qué elementos del backlog de equipo se comprometerán a entregar durante una iteración de equipo.

#### 4.4.3.2. Prácticas opcionales

- **Planificar antes y después del incremento de programa:** Este evento reúne a la administración de líneas de producto para apoyar y coordinar los diversos programas involucrados en el incremento de programa. La planificación en este nivel superior ayuda a alinear el desarrollo del producto en su conjunto y proporciona dirección y visibilidad hacia los objetivos de programa en el próximo incremento.

### 4.4.4. Categoría de prácticas de implementación

A continuación, se presenta la definición de aquellas prácticas relacionadas con la ejecución y construcción del trabajo asignado.

#### 4.4.4.1. Prácticas fundamentales

- **Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua:** Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamientos bajo demanda y pruebas automatizadas que faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo. Cabe aclarar que la ejecución de esta práctica puede variar dependiendo del tamaño de la empresa y de sus recursos en general.
- **Ejecutar la iteración de programa e iteraciones de equipos:** En cada iteración de equipo, los equipos ágiles SAM trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación del incremento de programa, con el fin de obtener un incremento de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una única definición de hecho general para tener siempre un incremento de programa potencialmente entregable, además de realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de herramientas y la celebración de algunos eventos de coordinación como por ejemplo las reuniones diarias o reuniones Scrum of Scrums entre equipos.

#### 4.4.4.2. Prácticas opcionales

- **Programar versiones de producto:** La administración de versiones se convierte en un desafío cuando los equipos ágiles SAM manejan cadencias diferentes, esto implica la necesidad de considerar puntos de integración y coordinación para resolver dependencias, mantener una integración continua, y programar una versión de producto cada vez que los equipos se alineen al final de una iteración de programa.

### 4.4.5. Categoría de prácticas de revisión

A continuación, se presenta la definición de las prácticas relacionadas con la validación del trabajo realizado en la implementación.

#### 4.4.5.1. Prácticas fundamentales

- **Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas:** Esta actividad consta de un evento que se

produce al final de cada iteración de programa, donde se prueba y evalúa el incremento de producto en un contexto similar a producción, y se hace visible para los clientes y partes interesadas quienes proporcionan retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración. Además, este evento proporciona una medida objetiva del progreso y calidad del incremento de producto.

#### 4.4.5.2. Prácticas opcionales

- **Revisar la iteración:** Es un evento que ocurre al final de cada iteración de equipo, donde cada equipo ágil SAM inspecciona el incremento de iteración, evalúa el progreso y ajusta su trabajo pendiente para la próxima iteración de equipo.

#### 4.4.6. Categoría de prácticas de despliegue

A continuación, se presenta la definición de la práctica fundamental que hace parte de esta categoría relacionada con la entrega del producto a los clientes y/o usuarios finales.

##### 4.4.6.1. Práctica fundamental

- **Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas:** En esta actividad la combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas. Para llevar a cabo esta práctica se debe preparar un ambiente de simulación que permita realizar la demostración, capacitación y entrenamiento de los interesados en el producto que se entrega.

#### 4.4.7. Categoría de prácticas de inspección y adaptación

A continuación, se presenta la definición las prácticas relacionadas con la identificación de oportunidades de mejora en el DAGE y la creación de planes para abordarlas.

##### 4.4.7.1. Prácticas fundamentales

- **Inspeccionar y adaptar:** Evento que se realiza al final de cada iteración de programa, el cual consta de tres partes: (i) demostración del sistema, (ii) medición

cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica que hayan acordado recopilar y discuten los datos y tendencias, y (iii) realización del taller retrospectivo y de resolución de problemas. Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los equipos y la calidad del producto que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.

- **Realizar la retrospectiva de iteración:** Es un evento que se lleva a cabo al terminar un incremento de producto y consta de tres partes: (i) se lleva a cabo una reunión de retrospectiva de equipo, donde cada equipo ágil SAM discute los resultados obtenidos, revisa sus prácticas e identifica oportunidades de mejora, (ii) se lleva a cabo una reunión de retrospectiva general, donde los representantes de cada equipo ágil SAM exponen y discuten las conclusiones obtenidas en sus retrospectivas de equipo y (iii) cada representante tendrá en cuenta la retroalimentación obtenida de los otros equipos para identificar nuevas oportunidades de mejora dentro de su equipo.

## 4.4.8. Categoría de prácticas transversales

A esta categoría pertenecen las prácticas que se presentan a lo largo del proceso de desarrollo ágil de software a gran escala.

### 4.4.8.1. Prácticas fundamentales

- **Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa:** Los productos complejos y altamente confiables requieren y crean grandes cantidades de información técnica la cual debe ser almacenada en un repositorio (fuente de conocimiento). Esto permite aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes y trabajar cuando sea posible con funcionalidades, datos y activos heredados.
- **Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio:** Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con ayuda de entrenamiento, mentorías, *comunidades de práctica*, retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo. El líder debe ser capaz de comunicar la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para evolucionar.
- **Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido:** Permitir que las personas dentro de una empresa compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática, realizando actividades asociadas con la mejora continua, apoyada en *las comunidades de práctica* y *los centros de excelencia*, que sirven como puntos focales y fuentes de inspiración para las actividades de gestión del cambio.

#### 4.4.8.2. Prácticas opcionales

- **Coordinar horarios:** La cadencia<sup>10</sup> de entrega entre equipos ágiles SAM será diferente considerando que cada equipo puede seleccionar su forma de trabajo o ciclo de vida de entrega, es decir que a nivel de equipo se pueden trabajar iteraciones de Kanban, Scrum, XP, etc., esto obliga a coordinar horarios entre ellos mediante estrategias que permitan enfrentar desafíos de alineación en las entregas.
- **Compartir el mismo modelo mental entre todos los equipos:** Los equipos ágiles SAM deben tener una comprensión clara del proceso de trabajo, las tareas y las capacidades de otros equipos. Es importante que todos los equipos compartan el mismo modelo mental para que puedan interpretar las señales contextuales de manera similar y tomar decisiones compatibles con respecto a su objetivo común.
- **Mantener la comunicación en circuito cerrado:** La comunicación es el simple intercambio de información, mientras que la comunicación de circuito cerrado agrega un ciclo de retroalimentación, buscando responder a la pregunta: ¿se recibió e interpretó correctamente la información? Este ciclo de retroalimentación adicional es fundamental para una comunicación exitosa entre múltiples equipos ágiles SAM.
- **Unificar vistas y valores:** Se deben buscar estrategias para alcanzar y mantener la unificación de vistas y valores compartidos. Una estrategia recomendada es la introducción del “Manifiesto ágil” [37].
- **Mantener la comunicación y la transparencia:** Tratar de comunicar el cambio a la mayoría de personas de la empresa, buscando que todos conozcan en torno a la transformación, la nueva forma de trabajo y los objetivos que se desean alcanzar con ella. Además, se debe hacer el cambio transparente y facilitar el intercambio de información entre los implicados con el fin de capturar y compartir recomendaciones, comentarios y experiencias.
- **Conseguir el apoyo de la gerencia:** Es necesario obtener el apoyo y el compromiso de los altos mandos y administrativos de la empresa para implementar un marco de desarrollo ágil a gran escala.
- **Mejorar la cultura empresarial y contar con alguien que tenga previa experiencia en ágil:** La experiencia previa en ágil junto con la inclusión de valores, actitudes, patrones y hábitos del desarrollo ágil, facilitarán la difusión del conocimiento del desarrollo ágil de software a gran escala en las empresas.
- **Contar con una guía de implementación y garantizar el entrenamiento y acompañamiento de expertos:** Contar con una guía de implementación gené-

---

<sup>10</sup>“Patrón rítmico de eventos que proporciona el latido constante del proceso de desarrollo. Hace rutinario todo lo que puede serlo”, tomado de [22].

rica para lograr mayor flexibilidad y adaptarla de acuerdo a las necesidades de cada empresa. De la misma manera, se debe contar con el acompañamiento de expertos para permitir una mayor comprensión de conceptos y mejor orientación en la implementación.

- **Mantener la gobernanza de desarrollo Lean:** Establecer cadenas de responsabilidad, autoridad y comunicación en apoyo de los objetivos y la estrategia de la empresa en general. También establecer medidas, políticas, estándares y mecanismos de control que permitan a las personas desempeñar sus funciones y responsabilidades de manera eficaz. Es necesario enfatizar que la gobernanza efectiva no se trata de comando y control sobre los procesos, sino que se centra en habilitar las conductas y prácticas correctas a través de técnicas colaborativas y de apoyo. “Es mucho más efectivo motivar a las personas a hacer lo correcto que tratar de obligarlas a hacerlo” [55].
- **Manejar la presión y la sobrecarga de trabajo en los equipos:** La nueva forma de trabajo que conlleva el desarrollo ágil a gran escala, así como la presión del mercado, pueden ser detonadores de tensión en los equipos, ocasionando el incumplimiento no solo del trabajo, sino también de la implementación correcta del nuevo enfoque. Por lo anterior, se recomienda trabajar en la motivación y el entrenamiento de los equipos.

#### 4.4.9. Relación entre las prácticas y los roles propuestos en SAM

En esta sección, se presentan las relaciones entre las prácticas y los roles de SAM, lo cual permite identificar qué roles dan cumplimiento a cada práctica de acuerdo al nivel de escalamiento de una empresa. Además, se asigna a cada práctica un identificador para facilitar su referencia en secciones posteriores. Las relaciones se presentan organizadas por categorías de prácticas.

La Tabla 4.9 muestra las relaciones entre los roles y las prácticas del modelo pertenecientes a la categoría de inicio.

Tabla 4.9. Relación entre las prácticas de inicio y los roles propuestos por SAM

Id.	Práctica	Pequeña escala	Gran escala	Escala muy grande
P1	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto.	Propietario del producto	Propietario del producto, Gerente de productos	Propietario del producto, Gerente de productos, Gerente de soluciones
P2	Identificar y formar el equipo de equipos (programa).	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa
P3	Elegir y personalizar un marco ágil.	Líder de equipo, Líder de programa	Líder de programa, Equipo de líderes de equipo	Líder de programa, Equipo de líderes de equipo

P4	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional.	–	–	–
P5	Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas).	–	Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto	Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto
P6	Formar a ejecutivos, gerentes y líderes.	–	–	–

Acronimos: P: Práctica, Id: Identificador

La Tabla 4.10 presenta las relaciones entre los roles y las prácticas del modelo SAM pertenecientes a la categoría de gestión del trabajo pendiente.

Tabla 4.10. Relación entre las prácticas de gestión del trabajo pendiente y los roles propuestos por SAM

Id.	Práctica	Pequeña escala	Gran escala	Escala muy grande
P7	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto.	Propietario del producto	Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos	Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos, Gerente de soluciones
P8	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto.	Propietario del producto	Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos	Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos, Gerente de soluciones
P9	Refinar y priorizar el backlog de programa.	Propietario del producto, Expertos de dominio	Gerente de productos, Equipo de propietarios de producto, Expertos de dominio	Gerente de productos, Gerente de soluciones, Equipo de propietarios de producto, Expertos de dominio
P10	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto	Equipo de desarrollo, Propietario del producto	Equipo de desarrollo, Propietario del producto

Acronimos: P: Práctica, Id: Identificador

La Tabla 4.11 presenta las relaciones entre los roles y las prácticas pertenecientes a la categoría de planeación.

Tabla 4.11. Relación entre las prácticas de planeación y los roles propuestos por SAM

Id.	Práctica	Pequeña escala	Gran escala	Escala muy grande
P11	Planificar el incremento de programa.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos, Propietario de negocio, Gerente de soluciones, Encargado de la arquitectura/ingeniería del sistema
P12	Planificar las iteraciones de cada equipo.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura
P13	Planificar antes y después del incremento de programa.	–	–	Propietario de negocio, Gerente de productos, Gerente de soluciones, Encargado de la arquitectura/ingeniería del sistema

Acronimos: P: Práctica, Id: Identificador

La Tabla 4.12 muestra las relaciones entre los roles propuestos por SAM y las prácticas

pertenecientes a la categoría de prácticas de implementación.

Tabla 4.12. Relación entre las prácticas de implementación y los roles propuestos por SAM

<b>Id.</b>	<b>Práctica</b>	<b>Pequeña escala</b>	<b>Gran escala</b>	<b>Escala muy grande</b>
P14	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua.	Equipo de desarrollo, Equipo de infraestructura y operaciones	Equipo de desarrollo, Equipo de infraestructura y operaciones, Equipo de lanzamientos	Equipo de desarrollo, Equipo de infraestructura y operaciones, Equipo de lanzamientos
P15	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto
P16	Programar versiones de producto.	Equipo de desarrollo	Equipo de desarrollo, Equipo de infraestructura y operaciones	Equipo de desarrollo, Equipo de infraestructura y operaciones, Equipo de lanzamientos

Acrónimos: P: Práctica, Id: Identificador

La Tabla 4.13 muestra las relaciones entre los roles propuestos por SAM y las prácticas pertenecientes a la categoría de prácticas de revisión.

Tabla 4.13. Relación entre las prácticas de revisión y los roles propuestos por SAM

<b>Id.</b>	<b>Práctica</b>	<b>Pequeña escala</b>	<b>Gran escala</b>	<b>Escala muy grande</b>
P17	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto	Equipo de desarrollo, Gerente de productos, Equipo de propietarios de producto, Equipo de soporte	Equipo de desarrollo, Gerente de productos, Equipo de propietarios de producto, Equipo de soporte, Gerente de soluciones
P18	Revisar la iteración.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura

Acrónimos: P: Práctica, Id: Identificador

Las relaciones entre los roles propuestos por SAM y las prácticas pertenecientes a la categoría de prácticas de despliegue, se presentan en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14. Relación entre las prácticas de despliegue y los roles propuestos por SAM

<b>Id.</b>	<b>Práctica</b>	<b>Pequeña escala</b>	<b>Gran escala</b>	<b>Escala muy grande</b>
P19	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto.	Equipo de desarrollo, Gerente de productos, Equipo de propietarios de producto, Equipo de soporte	Equipo de desarrollo, Gerente de productos, Equipo de propietarios de producto, Equipo de soporte, Gerente de soluciones

Acrónimos: P: Práctica, Id: Identificador

La Tabla 4.15 muestra las relaciones entre los roles propuestos por SAM y las prácticas pertenecientes a la categoría de prácticas de inspección y adaptación.

Tabla 4.15. Relación entre las prácticas de inspección y adaptación y los roles propuestos por SAM

<b>Id.</b>	<b>Práctica</b>	<b>Pequeña escala</b>	<b>Gran escala</b>	<b>Escala muy grande</b>
P20	Inspeccionar y adaptar.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto, Gerente de productos, Propietario de negocio
P21	Realizar la retrospectiva de la iteración.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto	Equipo de desarrollo, Líder de programa, Equipo de arquitectura, Equipo de líderes de equipo, Equipo de propietarios de producto

Acronimos: P: Práctica, Id: Identificador

Las relaciones entre las prácticas transversales y los roles del modelo SAM se presentan en la Tabla 4.16.

Tabla 4.16. Relación entre las prácticas transversales y los roles propuestos por SAM

<b>Id.</b>	<b>Práctica</b>	<b>Pequeña escala</b>	<b>Gran escala</b>	<b>Escala muy grande</b>
P22	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Líder de programa, Equipo de reutilización
P23	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio.	Líder de equipo	Líder de equipo, Líder de programa, Comunidades de práctica (CoP)	Líder de programa, Equipo de líderes de equipo
P24	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido.	Líder de equipo	Líder de equipo, Comunidades de práctica (CoP)	Líder de equipo, Comunidades de práctica (CoP), Centro de excelencia
P25	Coordinar horarios.	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura	Equipo de desarrollo, Propietario del producto, Líder de equipo, Propietario de la arquitectura, Equipo de lanzamientos
P26	Compartir el mismo modelo mental entre todos los equipos.	–	–	–
P27	Mantener la comunicación en circuito cerrado.	–	–	–
P28	Unificar vistas y valores.	–	–	–
P29	Mantener la comunicación y transparencia.	–	–	–
P30	Conseguir el apoyo de la gerencia.	–	–	–
P31	Mejorar la cultura empresarial y contar con alguien que tenga previa experiencia en ágil.	–	–	–
P32	Contar con una guía de implementación y garantizar el entrenamiento y acompañamiento de expertos.	–	–	–
P33	Mantener la gobernanza de desarrollo Lean.	–	–	–
P34	Manejar la presión y la sobrecarga de trabajo en los equipos	–	–	–

Acronimos: P: Práctica, Id: Identificador

## 4.5. Relación entre los principios ágiles y las prácticas del modelo SAM

El modelo de referencia SAM fue creado a partir de la armonización de marcos escalados ágiles y los reportes de la literatura acerca de los trabajos relacionados con la agilidad a gran escala [69], por lo tanto, se pretende que SAM esté en concordancia con los valores y principios del manifiesto ágil [37].

El manifiesto ágil [37] define 12 principios ágiles que dirigen un proceso de desarrollo de software alineado con los valores ágiles. A continuación, en la Tabla 4.17 se presentan los doce principios ágiles.

Tabla 4.17. Principios ágiles

Id.	Principio ágil
PA_01	Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
PA_02	Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
PA_03	Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
PA_04	Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
PA_05	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.
PA_06	El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
PA_07	El software funcionando es la medida principal de progreso.
PA_08	Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
PA_09	La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
PA_10	La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
PA_11	Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
PA_12	A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Acronimos: Id: Identificador; PA: Principio Ágil

Para validar la alineación del modelo SAM con los principios del manifiesto ágil, se realizó una evaluación de correspondencia entre las prácticas de SAM y los principios ágiles. La Tabla 4.18 presenta un extracto de las relaciones identificadas, en el Anexo Ñ se presenta la evaluación completa.

Tabla 4.18. Extracto de la relación entre principios y prácticas del modelo SAM

		Principios ágiles											
		PA_01	PA_02	PA_03	PA_04	PA_05	PA_06	PA_07	PA_08	PA_09	PA_10	PA_11	PA_12
<b>Prácticas de SAM</b>	P1		x										
	P2					x						x	
	P3												
	P4				x								
	P5					x						x	
	P6					x							
	P7		x								x		
	P8		x										
	P9		x								x		
	P10		x								x		

Acrónimos: P: Práctica; PA: Principio Ágil

Teniendo en cuenta las relaciones establecidas, es posible observar que de 34 prácticas del modelo SAM, 32 corresponden con uno o más principios del manifiesto ágil, es decir, SAM está alineado con los principios ágiles en un 94.12%.

# Capítulo 5

## Evaluación de la propuesta

En este capítulo se presentan los resultados del proceso de evaluación de la primera versión del modelo de referencia SAM a través de la realización de un grupo focal. Mediante la realización del grupo focal se encontraron oportunidades de mejora que permitieron refinar el modelo de referencia propuesto.

### 5.1. Grupo focal

Un grupo focal es un método de investigación que reúne a un grupo de personas con dominio sobre un tema en específico el cual es objeto de estudio, y cuyo objetivo es obtener percepciones personales a través de la interacción grupal [70], [30], [31]. Según [30], la aplicación del grupo focal resulta adecuada para realizar la evaluación de propuestas, recopilar recomendaciones o nuevas ideas, obtener realimentación sobre cómo se presenta un nuevo modelo o concepto e identificar motivaciones.

Una de las grandes ventajas de la aplicación del grupo focal como método de evaluación, es que se llega a recopilar información confiable a un costo menor que los de las herramientas de investigación tradicionales, la interacción del grupo puede generar nuevas ideas o conexiones con base a comentarios que en una primera instancia pasarían desapercibidos. Sin embargo, el método también presenta las siguientes desventajas: la principal reside en la necesidad de personal entrenado para el manejo del grupo focal y el análisis de los resultados, además; la opinión de un participante puede ser influenciada por la de otro debido a la presión del grupo, es difícil generalizar los resultados a poblaciones más grandes y el análisis de datos es altamente complejo ya que depende en gran medida de los estilos de comunicación y de las reacciones no verbales de los participantes [31].

Para la realización del grupo focal se siguieron los pasos teniendo en cuenta los lineamientos propuestos en [30], con una adaptación, se agregó el paso limitaciones presentada por [70].

- **Planteamiento de la investigación:** Se define el problema de investigación y se preparan los materiales y métodos que harán parte de la aplicación del grupo focal.
- **Diseño de grupos de discusión:** Se definen estrategias de selección de los participantes en el grupo focal y se determinan estrategias de segmentación de grupos.
- **Conducción de la sesión del grupo focal:** Se ejecutan los procedimientos establecidos en la primera fase, con el fin de generar la sesión de debate y capturar las ideas de los participantes.
- **Análisis de la información y reporte de resultados:** Se realiza el análisis de tipo cualitativo y/o cuantitativo utilizando estadística descriptiva o métodos de tipo cuantitativo.

A continuación, se presentan en detalle los resultados de la ejecución de cada una de las fases descritas.

## 5.2. Planificación de la investigación

Para llevar a cabo la planificación de la investigación, fue necesario definir el objetivo del grupo focal y el objetivo de investigación. Adicionalmente, en esta fase se prepararon los elementos y procedimientos a seguir por parte del grupo investigador.

### 5.2.1. Objetivo del grupo focal

Conocer y analizar la opinión y percepción de profesionales con experiencia en desarrollo ágil de software a gran escala con respecto a las siguientes variables: completitud, idoneidad y claridad de SAM como modelo de referencia para soportar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa.

### 5.2.2. Objetivo de investigación

Realizar la evaluación del modelo de referencia SAM con el fin de reducir la subjetividad de la propuesta por medio de preguntas diseñadas entorno a las variables mencionadas anteriormente.

### 5.2.3. Preparación de materiales y procedimientos a seguir por parte del grupo investigador

El objetivo de esta actividad fue definir los elementos y procedimientos a usar durante la ejecución del grupo focal, entre los elementos se encuentran: (i) estructura del protocolo del grupo focal, (ii) instrumentos, materiales y métodos que serán empleados, (iii) definición de métodos de captura y registro de información y (iv) definición de los métodos de análisis de la información obtenida de la sesión de debate.

#### 5.2.3.1. Protocolo del grupo focal

A continuación, en la Tabla 5.1 se presentan los elementos definidos como parte del protocolo para llevar a cabo el grupo Focal.

Tabla 5.1. Protocolo definido para llevar a cabo el grupo focal

Elemento	Descripción
Fecha de realización	Fecha en la cual se realizará la sesión del grupo focal.
Hora de inicio	Hora exacta en la que dará inicio el grupo focal.
Duración	Duración aproximada del grupo focal.
Lugar	Lugar donde se realizará el grupo focal.
Tema a tratar	El tema que tratará el grupo focal
Moderador	Nombre de la persona que asegura que los participantes realicen aportes acordes con el tema a tratar y verificar que se cumpla con la agenda propuesta.
Supervisor	Persona encargada de recopilar la información relevante.
Relator	Persona encargada de exponer el tema del grupo focal.
Participantes	Personas encargadas de evaluar la propuesta presentada.
Objetivo del grupo focal	Objetivo principal de la realización del grupo focal.
Objetivo de investigación	Objetivos relacionados con las actividades realizadas en el grupo focal.

#### 5.2.3.2. Elementos necesarios para llevar a cabo el grupo focal

En la Tabla 5.2 se presentan los elementos usados para la realización del grupo focal.

Tabla 5.2. Elementos para la realización del grupo focal

Nº.	Elemento	Descripción
1	Agenda de trabajo	Documento que especifica las actividades que se llevarán a cabo durante la aplicación del grupo focal.
2	Cuestionario	Documento que contiene las preguntas que permitirán capturar información relevante para la evaluación de la propuesta durante el grupo focal.
3	Ficha de asistencia	Documento formal que contiene la información básica de casa participante y que permite verificar su participación durante el debate.
4	Estructura de protocolo	Documento que define el protocolo llevado a cabo en la aplicación del grupo focal.
5	Propuesta a evaluar	Documento que contiene la descripción de la propuesta que será evaluada.

### **5.2.3.3. Método de captura y registro de información**

Durante la evaluación de la propuesta, el relator tomó nota de las apreciaciones, comentarios y sugerencias relevantes de cada participante. A cada participante se le entregó un cuestionario y un documento con la propuesta completa, la cual se presenta en el Anexo O. Además, se realizó la grabación de todo el grupo focal con el fin de contar con material de apoyo.

### **5.2.3.4. Método de análisis de la información**

Una vez finalizado el grupo focal, se realizó un análisis estadístico de la información obtenida en los cuestionarios y un análisis cualitativo de la información obtenida a partir de los registros del debate.

## **5.3. Diseño del grupo focal**

En esta sección se definen las estrategias de selección de participantes que conformaron el grupo focal. Esta actividad estuvo a cargo del grupo investigador y se realizaron las siguientes actividades:

### **5.3.1. Definición del perfil del participante**

Para la selección de los participantes del grupo focal, se definieron los siguientes criterios:

- Estar activo en la industria software en un entorno a gran escala (proyectos que cuenten con al menos 2 equipos que se encuentren distribuidos geográficamente).
- Tener conocimientos sobre enfoques ágiles y/o enfoques ágiles escalados y su aplicación en la industria software.
- Profesionales con experiencia en la industria de software (mínimo 2 años de experiencia).

### **5.3.2. Identificación de participantes**

Inicialmente se identificaron 14 posibles participantes del grupo focal, después de aplicar los criterios de selección definidos anteriormente resultaron 11, y solo 8 se presentaron en la reunión convocada.

El grupo se conformó por profesionales con experiencia y conocimiento en diferentes áreas de la ingeniería del software en un ambiente a gran escala y con conocimiento en enfoques ágiles y/o enfoques ágiles escalados. La Tabla 5.3 presenta la descripción del perfil profesional de los participantes.

Tabla 5.3. Perfil profesional de los participantes del grupo focal

<b>Id.</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Estudios</b>	<b>Experiencia</b>
PGF1	Analista de calidad	Ingeniería de sistemas. Estudiante de maestría en computación	Trabaja en modalidad teletrabajo hace dos años con una empresa estadounidense con sede en Medellín-Colombia.
PGF2	Docente	Ingeniería de software. Maestría y doctorado en ingeniería de software	Tiene más de tres años de experiencia trabajando con enfoques ágiles y DevOps.
PGF3	Administrador de plataformas web y analista de datos	Ingeniería de sistemas. Estudiante de maestría en computación.	Trabaja en una Institución universitaria como ingeniero en desarrollo de plataformas web.
PGF4	Arquitecto	Ingeniería en informática y de sistemas. Ingeniero en computación. Maestría en computación	Propietario de una empresa de desarrollo de software a la medida. Lleva más de tres años trabando en la industria.
PGF5	Senior Go Developer	Ingeniería de sistemas.	Se ha desempeñado por más de 4 años como desarrollador en Makrosoft y merqueo, y lleva más de dos años dentro del desarrollo software distribuido. Se especializa en el desarrollo backend y la arquitectura en la nube.
PGF6	Docente	Ingeniería de sistemas. Maestría en computación.	Se ha desempeñado como docente universitario y básica secundaria en el área de tecnología. Trabajó como desarrollador web en la empresa europea Sopra Group. Dirigió un proyecto entorno a la metodología ágil Scrum. Tiene más de tres años de experiencia.
PGF7	Docente	Ingeniería de sistemas. Estudiante de maestría en computación.	Se desempeña como docente Universitario. Es ingeniero de sistemas y se encuentra realizando la maestría en computación.
PGF8	Arquitecto / Desarrollador Senior	Ingeniero. Maestría en computación	Tiene más de tres años de experiencia.

Acrónimos: Id: Identificador, PGF: Participante Grupo Focal

## 5.4. Conducción de la sesión del grupo focal

La ejecución del grupo focal fue coordinada por un moderador el cual hace parte del grupo investigador. El moderador siguió el orden y la secuencia de pasos presentada en la Tabla 5.4. Adicionalmente, a cada participante se le entregó un documento el cual contenía la propuesta en detalle (ver Anexo O).

Tabla 5.4. Secuencia de pasos para la ejecución del grupo focal

Nº.	Descripción
1	Bienvenida a los participantes.
2	Presentación del grupo investigador, objetivos del grupo focal y de investigación.
3	Presentación de los participantes.
4	Presentación de SAM.
5	Discusión de la propuesta por parte de los participantes.
6	Realización de la encuesta.
7	Agradecimiento a los participantes.
8	Finalización del grupo focal

## 5.5. Captura de información

Esta fase se llevó a cabo siguiendo las estrategias definidas en la fase de métodos de captura y registro de información. El relator fue la persona encargada de tomar nota de las observaciones y comentarios más relevantes en la intervención de cada participante. Además, como apoyo a la recolección de información, se solicitó a los participantes responder un cuestionario al final de la sesión del grupo focal. La primera parte del cuestionario permitió recolectar la siguiente información de cada participante: i) nombre, ii) ocupación, iii) estudios y iv) experiencia profesional. La segunda parte del cuestionario se enfocó en conocer la opinión de los participantes sobre la propuesta, a través de 16 preguntas que se diseñaron para ser respondidas mediante la escala de Likert de 5 puntos presentada en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Escala de Likert

Escala cuantitativa	Escala cualitativa
1	Muy mal, muy insatisfecho
2	Mal, poco satisfecho
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho

Las preguntas permitieron medir las variables de completitud (5 preguntas), idoneidad (4 preguntas) y claridad (7 preguntas) del modelo propuesto. Por último, se incluyeron 2 preguntas abiertas que permitieron a los participantes proponer ajustes al modelo y realizar comentarios adicionales. En la Tabla 5.6 se pueden observar las preguntas diseñadas para evaluar la propuesta. En el Anexo P, se presentan los cuestionarios diligenciados por los participantes.

Cabe resaltar que las preguntas fueron evaluadas por el director del proyecto, los aspectos tenidos en cuenta fueron: coherencia con la variable evaluada, claridad, redacción, eliminación de inducción a la respuesta, ambigüedad, delimitación del alcance de la pregunta, sencillez, neutralidad, entre otros.

Tabla 5.6. Cuestionario de evaluación usado en el grupo focal

Variable	No.	Pregunta
Complejidad	P1	¿Considera que las <i>prácticas fundamentales</i> propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa?
	P2	¿Considera que las <i>prácticas opcionales</i> propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa?
	P3	¿Considera que las <i>categorías de prácticas</i> propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM?
Idoneidad	P4	¿Considera que los <i>roles</i> propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software?
	P5	¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes?
	P6	¿Considera que las <i>prácticas fundamentales</i> propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software?
	P7	¿Considera que las <i>prácticas opcionales</i> propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software?
	P8	¿Considera que las <i>categorías de prácticas</i> establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala?
	P9	¿Considera que los <i>roles</i> propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala?
Claridad	P10	¿Considera que las definiciones de las <i>prácticas fundamentales</i> propuestas son claras y de fácil comprensión?
	P11	¿Considera que las definiciones de las <i>prácticas opcionales</i> propuestas son claras y de fácil comprensión?
	P12	¿Considera que las definiciones de los <i>roles</i> propuestos son claras y de fácil comprensión?
	P13	¿Considera que las definiciones de las <i>categorías de prácticas</i> son claras y de fácil comprensión?
	P14	¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la <i>Figura 1. Esquema de SAM</i> es clara y de fácil comprensión?
	P15	¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la <i>Figura 2. Roles de SAM</i> es clara y de fácil comprensión?
	P16	¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la <i>Figura 3. Vista general de SAM</i> es clara y de fácil comprensión?
<b>Preguntas abiertas</b>		
<b>No.</b>	<b>Pregunta</b>	
P17	¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?	
P18	¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?	

Acrónimos: Id: Identificador, P: Pregunta

## 5.6. Análisis de la información y reporte de resultados

Posterior a la realización del grupo focal, se llevó a cabo el análisis de los aportes y respuestas de los participantes durante la sesión de debate de la propuesta a través de los cuestionarios diligenciados al final de la sesión. Esta actividad se realizó siguiendo las estrategias definidas en la fase de métodos de captura y registro de información.

A continuación, se presentan las actividades llevadas a cabo para realizar el análisis de la información obtenida en el grupo focal.

## 5.6.1. Análisis de las preguntas cerradas

Para las preguntas P1 a P16, se realizó el conteo de las respuestas de cada participante. En la Tabla 5.7 se presenta el número de respuestas para cada opción de la escala Likert (1, 2, 3, 4, 5) por cada pregunta (P1-P16). En la Figura 5.1 se muestra una gráfica con el conteo consolidado.

Tabla 5.7. Conteo de respuestas a las preguntas P1-P16

Id.	Pregunta	Escala				
		1	2	3	4	5
P1	¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa?			1	6	1
P2	¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa?			1	7	
P3	¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM?				8	
P4	¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software?		1	5	2	
P5	¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes?			3	5	
P6	¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software?			1	4	3
P7	¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software?			1	6	1
P8	¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala?			2	6	
P9	¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala?		2	4	1	1
P10	¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión?			1	5	2
P11	¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión?				6	2
P12	¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión?		2	2	2	2
P13	¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión?				6	2
P14	¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión?			1	7	
P15	¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión?			1	6	1
P16	¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión?			2	6	

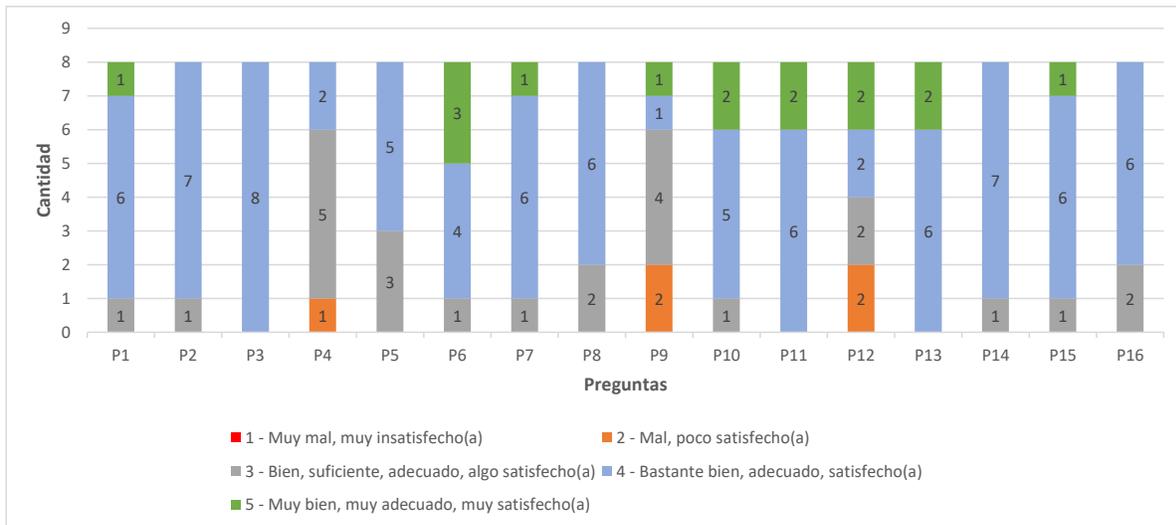


Figura 5.1. Consolidado de respuestas a las preguntas P1-P16

A continuación, se presenta el análisis de las respuestas a las preguntas agrupadas según el aspecto a evaluar: completitud, idoneidad y claridad.

■ **Completitud:**

En P1 se preguntó a los participantes si consideraban que las prácticas fundamentales propuestas abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa. Un (1) participante respondió con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", seis (6) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y un (1) participante respondió con la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho".

En P2 se preguntó a los participantes si consideraban que las prácticas opcionales propuestas son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software en una empresa. Un (1) participante respondió con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", los demás participantes (7) respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

En P3 se preguntó a los participantes si consideraban que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales. Todos los participantes (8) respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

En P4 se preguntó a los participantes si consideraban que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software. Un (1) participante respondió con la opción "Mal, poco satisfecho(a)", cinco (5) participantes respondieron con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", y dos (2) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

En P5 se preguntó a los participantes si consideraban que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes. Tres (3) participantes respondieron con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", y cinco (5) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

■ **Idoneidad:**

En P6 se preguntó a los participantes si consideraban que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software. Un (1) participante respondió con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", cuatro (4) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y tres (3) participantes respondieron con la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

En P7 se preguntó a los participantes si consideraban que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software. Un (1) participante respondió con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", seis (6) participantes respondieron mediante la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y un (1) participante respondió con la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

En P8 se preguntó a los participantes si consideraban que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala. Dos (2) participantes respondieron a través de la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", y seis (6) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

En P9 se preguntó a los participantes si consideraban que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala. Dos (2) participantes respondieron con la opción "Mal, poco satisfecho(a)", cuatro (4) participantes respondieron con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", un (1) participante respondió con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y un (1) participante respondió escogiendo la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

■ **Claridad:**

En P10 se preguntó a los participantes si consideraban que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión. Un (1) participante respondió con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", cinco (5) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y dos (2) participantes respondieron usando la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

En P11 se preguntó a los participantes si consideraban que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión. Seis (6) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y dos (2) participantes respondieron con la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

En P12 se preguntó a los participantes si consideraban que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión. Dos (2) participantes respondieron mediante la opción "Mal, poco satisfecho(a)", dos (2) participantes respondieron seleccionando la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho". De igual manera, dos (2) participantes respondieron mediante la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho", y dos (2) participantes respondieron usando la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

En P13 se preguntó a los participantes si consideraban que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión. Seis (6) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y dos (2) participantes respondieron usando la opción (Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)).

En P14 se preguntó si los participantes consideraban que la distribución y organización de los elementos de la Figura que presenta el esquema del modelo propuesto es clara y de fácil comprensión. Un (1) participante respondió esta pregunta seleccionando la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", y siete (7) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

En P15 se preguntó si los participantes consideraban que la distribución y organización de los elementos de la Figura que presenta los roles del modelo propuesto es clara y de fácil comprensión. Un (1) participante respondió con la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", seis (6) participantes respondieron seleccionando la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)", y un (1) participante respondió con la opción "Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)".

En P16 se preguntó si los participantes consideraban que la distribución y organización de los elementos de la Figura que muestra la vista general de las categorías de prácticas y alguno de las prácticas más relevantes dentro de una categoría es clara y de fácil comprensión. Dos (2) participantes respondieron mediante la opción "Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)", y seis (6) participantes respondieron con la opción "Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)".

Según los resultados anteriores, se puede observar que los participantes tuvieron una opinión favorable acerca de la completitud, idoneidad y claridad de SAM.

## **5.6.2. Análisis de las preguntas abiertas**

Las preguntas abiertas P17 y P18, permitieron a los participantes proponer ajustes y recomendaciones sobre los elementos del modelo propuesto y realizar cualquier comentario adicional sobre él. La Tabla 5.8, presenta las respuestas de cada uno de los participantes.

Tabla 5.8. Respuestas a las preguntas abiertas

Pregunta	PGF	Respuesta
P17. ¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?	PGF1	"Se debe de considerar los roles que son esenciales y que son importantes ya que las empresas u organizaciones de software no tienen o cumplen con todos estos. Tenerlo en cuenta para empresas distribuidas ya que podría ser un gran esfuerzo. Para las empresas grandes esto puede ser muy útil."
	PGF2	Ninguno.
	PGF3	"Me parecen demasiados roles fundamentales, esto podría causar dificultad al momento de implementar el modelo. Me parecería interesante que más adelante en el desarrollo de esta propuesta se haga un estudio donde se compare SAM con los demás modelos para que se resalten los grandes aportes de esta propuesta."
	PGF4	"Se hace necesario replantear los roles, no considero que se deban eliminar pero sí reducir los fundamentales y profundizar sobre la virtualidad de los roles."
	PGF5	"Considero que el modelo tiene más de lo suficiente, puede estar en riesgo la agilidad por la cantidad de roles y actividades. Creo que pueden trabajar en volverlo un poco más Lean."
	PGF6	"Revisar los roles fundamentales propuestos. En equipos distribuidos que no sean muy grandes puede ser una limitante para adoptar el modelo. Revisar aspectos de agilidad del modelo propuesto. No queda claro que tan alineado está con los principios y valores ágiles."
	PGF7	"Tener en cuenta elementos de proceso asociados a la automatización. DevOps."
	PGF8	"Considero que los elementos son coherentes y claros, sin embargo podría revisar si se pueden segmentar algunos elementos para hacerlo menos denso."
P18. ¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?	PGF1	"Muy buen trabajo. Un tema bastante interesante para las organizaciones software actuales. Se ha realizado un gran trabajo desde lo metodológico. Felicitaciones."
	PGF2	Ninguno.
	PGF3	"Felicitó a los expositores, muy clara la explicación y la manera de presentar. Si no hay inconveniente me gustaría conocer los avances de este trabajo por que me llamó mucho la atención. Gracias por la oportunidad de participar."
	PGF4	"Muy bien por las prácticas opcionales, recomiendo asociar roles también a ellas, de igual manera hago la sugerencia de no definir roles como fundamentales más allá de los que los modelos estándares presentan, felicidades."
	PGF5	"Creo que si logran hacerlo un poco más "fácil" de aplicar, de tal manera que las organizaciones no se asusten al ver el modelo puede ser de gran utilidad para resolver el problema del scaled agile."
	PGF6	"Muy buen trabajo. Un tema bastante interesante para las organizaciones software actuales. Se ha realizado un gran trabajo desde lo metodológico. Felicitaciones."
	PGF7	"Excelente trabajo. Felicitaciones."
	PGF8	Ninguno.

Acrónimos: PGF: Participante Grupo Focal, P: Pregunta.

### 5.6.3. Información extraída de la relatoría

Además de las preguntas planteadas en el cuestionario del grupo focal, durante la sesión de debate, los participantes expresaron verbalmente sus opiniones y comentarios sobre la propuesta. A continuación, se listan las oportunidades de mejora que pudieron extraerse de la relatoría de la sesión de debate y que no habían sido incluidas en las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario.

- Se debe buscar una alternativa para reducir en número de roles fundamentales.
- Dejar claro el rol del encargado de la infraestructura y del arquitecto/ingeniero de sistemas.
- Dejar clara la definición del término: cadencia.
- Se debe asociar roles a las prácticas opcionales cuando aplique.
- Si el marco de referencia SAM busca la agilidad, debe alinearse con los principios del manifiesto ágil.

- Estandarizar los nombres de las prácticas en forma verbal infinitivo.

## 5.7. Acciones de mejora

A partir de los resultados obtenidos con la realización del grupo focal, se analizaron las sugerencias realizadas por los participantes con el fin de determinar si se considerarían como cambios a realizar en el modelo de referencia SAM. A continuación, en la Tabla 5.9 se describe el cambio realizado al modelo o justificación de por qué dicha recomendación no se consideró como una acción de mejora.

Tabla 5.9. Acciones de mejora definidas para SAM

Nº.	Comentario	Acción de mejora/justificación
1	21 roles fundamentales es excesivo para una empresa pequeña que desee escalar. Quizá en empresas maduras pueda ser posible, mientras que para empresas pequeñas sería un modelo idealista, que requeriría mucho dinero para su implementación.	Se realizó el análisis de los 26 roles propuestos, y se excluyeron 9 grupos de trabajo ya que se enumeraban como roles individuales, pero en realidad eran agrupaciones de roles fundamentales y opcionales, y se eliminó el rol de cliente, dando como resultado 14 roles, 12 fundamentales y 2 opcionales.
2	Falta o no se evidencia el rol de infraestructura, quien está encargado de DevOps, enfocado en responder que el sitio esté arriba, que responda adecuadamente, que la base de datos esté disponible, entre otras actividades centradas en el funcionamiento correcto del sistema.	Se ahonda mucho más sobre los roles involucrados en la parte de DevOps, y se hace especial énfasis en sus funciones e interacciones con los demás equipos involucrados en el proceso de desarrollo de software.
3	Ilustrar el dimensionamiento de los equipos de cara a los roles mencionados.	Estos roles son segmentados por cada práctica del modelo SAM de acuerdo a tres niveles según el tamaño de la empresa: mediana, grande y muy grande.
4	Se debe aclarar la existencia de "roles virtuales", que no son roles en sí, sino responsabilidades donde los equipos al ser cross funcionales, una persona puede ejecutar varios roles.	Se utiliza el concepto "Grupos de trabajo" para aclarar la agrupación y jerarquías de roles frente a un objetivo en común, y se modifica el gráfico de roles utilizando relaciones para aclarar estas jerarquías y composiciones.
5	Con respecto a los roles, SAM no está abarcando todo el escalonamiento presentado en el marco base SAFE, sino que se concentran en lo esencial, o sea, se quedan en el primer y segundo nivel, por eso mencionan programa, que es ese momento que se hace la integración de lo que los equipos hacen en una entrega. Entonces sería muy bueno que se ilustrara hasta que punto de SAFE se llega.	En el Capítulo 3 se especifica hasta qué punto fue analizado cada marco para realizar la armonización.
6	Se menciona cadencia pero no se define, creo que esto de sincronizar varios equipos es muy importante y dentro de la presentación o dentro del trabajo se debe hacer énfasis en este aspecto, ya que al poner a trabajar a tanta gente que no es un equipo sobre el cual yo pueda tener control sino que son varios equipos, entonces es importante definirlo y resaltarlo.	Se define el concepto "Cadencia" utilizando pie de página, citando a estudios relevantes a fin de dar validez a los términos utilizados.
7	SAFE se aplica al desarrollo de soluciones complejas justamente porque las soluciones son complejas y se generan a nivel de la estrategia y a nivel de la organización, entonces lo que menciona este marco es que justamente hace un top down de lo que se quiere solucionar, la empresa va permeando de arriba hacia abajo, hasta llegar a las células que son los equipos de desarrollo quienes operacionalizan eso que se pensó en la estrategia. No se debe desconocer el rol del arquitecto que permite hacer ese camino.	Se da claridad sobre la función que desempeña este rol dentro del modelo y es renombrado como "Encargado de la arquitectura/ingeniería del sistema".
8	Realizar una precisión sobre el rol Arquitecto/ingeniero de sistemas.	Se solucionó abordando el comentario 8.
9	En aras de clarificar, se debe mostrar en qué nivel estaría cada uno de esos roles, para aclarar que hay unos que son de alto nivel y que no están permanentemente en esos equipos.	A este comentario se da respuesta con las acciones de mejora del comentario 4.

10	Muchos de los roles que mencionas, se deben encapsular en cosas que ya conocemos, por ejemplo scrum, safe y less ya tienen sus roles pero sería interesante hacer ese match, porque leyendo las descripciones ya se corresponden y probablemente cuando un proyecto se enfrente al modelo, se tendrá más curvas de aprendizaje al momento de aplicarlo.	En el Capítulo 3, Tabla 3.11 se presenta un extracto con la trazabilidad de los roles propuestos versus los roles de los modelos que han sido tomados como base para definir la propuesta.
11	Es muy densa la cantidad de roles, creo que más de 5 ya es bastante en general en cualquier proyecto de desarrollo. Casi siempre se van a encontrar un máximo de 5 a 7 en una célula compacta. Sé porque lo hicieron, me doy cuenta que fue por el alcance definido.	Se solucionó abordando el comentario 1.
12	Ajustar la definición del rol arquitecto/ingeniero de sistemas.	Se solucionó abordando el comentario 8.
13	Cuando se mencionan los roles, con el identificador y acrónimo, no se logra ver como está esa jerarquía que se presenta en el gráfico. Sería conveniente marcar por ejemplo: RF1, entonces un RF1.1, que se note la jerarquía en el texto.	Al dar la definición de cada rol, estos se presentaron dentro de la estructura de trabajo a la que pertenecen y se asignó un identificador por cada una de estas.
14	La sugerencia con los roles es que reduzcan los roles fundamentales porque son bastantes y asusta a primera vista.	Esto se solucionó abordando los comentarios 1 y 4.
15	En las prácticas sería importante asociar un rol a las prácticas opcionales porque veo que incluso en esas prácticas opcionales hay cosas que son muy importantes y valiosas que se pueden o no realizar pero es importante sugerir un rol.	Se asociaron roles a las prácticas opcionales cuando fue posible.
16	Aclarar cuáles roles son más importantes y el esfuerzo que realiza cada uno dentro de la empresa, además de cuáles roles se pueden unir o no, con el fin de reducir el número de roles.	A este comentario se da respuesta con las acciones de mejora de los comentarios 1 y 4.
17	Teniendo en cuenta que en una organización difícilmente se podría dar cumplimiento a 21 roles, se debe tomar la decisión de si todos son realmente fundamentales y a medida que va creciendo el proyecto en cuanto a personas implicadas al equipo, ir abordando más roles.	Esto se solucionó abordando los comentarios 1 y 4.
18	Recuerden que está el manifiesto ágil y no lo encuentro en las referencias y digamos que todo esto más allá de que tenga ciertas prácticas o no está basado en principios y en valores, eso es al final el núcleo de la agilidad y no veo referencias al momento de definir esas prácticas y esos roles para que esté alineado con el manifiesto y los principios y valores, sólo lo vi en una práctica "elegir y personalizar el enfoque ágil" y es una práctica opcional pero por eso la pregunta de si SAM es fundamental u opcionalmente ágil.	Se realizó una evaluación de SAM para identificar la relación de cada práctica con los principios del manifiesto ágil.

## 5.8. Limitaciones del grupo focal

Durante el grupo focal surgieron las siguientes limitaciones: (i) los estilos de comunicación de los participantes y la falta de experiencia del moderador influyeron en la dinámica del grupo focal, esto fue corregido por los investigadores más experimentados equilibrando la discusión y activando a los participantes menos activos; (ii) los participantes pudieron sentirse reacios de expresar sus pensamientos u opiniones de manera transparente, más cuando su opinión se oponía a las de otros participantes, esto fue abordado por el moderador quien resaltó reiteradamente el valor de las intervenciones y aportes de cada participante; y (iii) el riesgo de conocimientos limitados de los participantes y comprensión sobre la temática evaluada, fue abordado seleccionando a participantes teniendo en cuenta el mismo nivel de experiencia, además, el material de lectura se proporcionó de manera oportuna.

# Capítulo 6

## Conclusiones y trabajos futuros

En este capítulo se presentan los resultados finales del desarrollo de esta investigación. Primero, se describen las evidencias del trabajo realizado para cumplir con los objetivos de la investigación. Seguido, se presentan los artículos científicos escritos y publicados a partir de los resultados de las actividades llevadas a cabo en la investigación. Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación y los trabajos futuros.

### 6.1. Análisis de los objetivos de investigación

A continuación, se presentan cada uno de los objetivos de investigación y los capítulos y secciones de la monografía que evidencian el trabajo realizado para dar cumplimiento a cada uno de ellos.

#### 6.1.1. Objetivos específicos - OE

**OE1.** Identificar los atributos necesarios que permitan guiar el escalamiento de un enfoque de gestión de proyectos para el desarrollo ágil de software a través del mapeo sistemático de la literatura y el análisis de los modelos escalados existentes como SAFe, LeSS, Nexus y DAD.

Para lograr este objetivo, inicialmente se realizó un mapeo sistemático de la literatura acerca de los trabajos relacionados con el desarrollo ágil a gran escala. A partir del análisis de los trabajos encontrados, se identificaron los atributos relevantes y presentes en el desarrollo ágil a gran escala, así como: principios, prácticas, recomendaciones, roles, desafíos y factores de éxito. Estos hallazgos se agruparon en términos de *qué* se necesita para escalar y *cómo* lograrlo. El mapeo sistemático y la agrupación de hallazgos se presentan en el Capítulo 2.

Posteriormente, se llevó a cabo la armonización de los atributos comunes de los marcos: SAFe, LeSS, Nexus y DAD. Finalmente, se realizó la integración de los atributos identificados en la literatura, el resultado fue un modelo armonizado el cual ha sido llamado Scaled Agile Model (SAM). Estas dos actividades se presentan en el Capítulo 3.

**OE2.** Diseñar un modelo de referencia basado en los atributos definidos en el objetivo OE1, con el fin de facilitar la adaptación de un enfoque de desarrollo ágil de software a gran escala.

En el Capítulo 4 se presenta a SAM, el cual es un modelo de referencia para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo ágil de software de una empresa. Este modelo está compuesto por: i) categorías de prácticas, ii) prácticas fundamentales, iii) prácticas opcionales, iv) roles fundamentales y v) roles opcionales según el nivel de escalamiento de la empresa (pequeña escala, gran escala y escala muy grande).

**OE3.** Evaluar el modelo de referencia propuesto mediante su aplicación a través de un grupo focal, con el objetivo de conocer su idoneidad considerando la opinión de expertos, y a partir de los resultados obtenidos, realizar los ajustes pertinentes para el mejoramiento del modelo.

En el Capítulo 5, se presentan los resultados del grupo focal realizado con el fin de evaluar la primera versión del modelo de referencia SAM. Mediante la realización del grupo focal se encontraron oportunidades de mejora que permitieron refinar y mejorar el modelo de referencia propuesto.

## 6.1.2. Objetivo general - OG

**OG.** Definir un modelo de referencia basado en un conjunto de atributos fundamentales a tener en cuenta para la adaptación de un enfoque de desarrollo de software utilizado por una empresa hacia un enfoque de desarrollo ágil de software a gran escala.

En el capítulo 4, se describe el "Modelo de referencia para llevar a cabo la adaptación de un enfoque de desarrollo de software hacia uno a gran escala". Este modelo tiene por objetivo servir de referencia para soportar el escalamiento de prácticas tradicionales (por ejemplo: las prácticas definidas por algún marco ágil no escalado) hacia prácticas para equipos ágiles y dispersos geográficamente en empresas de desarrollo de software, o apoyar a aquellas empresas que desean evaluar el cumplimiento respecto a los atributos fundamentales que deberían ser considerados en los enfoques ágiles a gran escala. SAM es el resultado de la integración de los resultados del trabajo realizado para conseguir cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

## 6.2. Publicaciones

Los resultados relacionados con el mapeo sistemático de la literatura y con la definición del modelo integrado resultado de la armonización de los marcos SAFE, LeSS, Nexus y DAD, fueron publicados en revistas indexadas y eventos internacionales.

### 6.2.1. Revistas

- Artículo publicado en una revista indexada categoría B según PUBLINDEX de Colciencias con la siguiente referencia: T. Cañizares, C. Gómez, and C. Pardo, “Hacia el escalamiento de soluciones ágiles en grandes empresas de software: un mapeo sistemático,” INGE CUC, vol. 16, no. 2, 2020. <https://bit.ly/3teR0Pg>
- Artículo publicado en la revista indexada categoría B según PUBLINDEX de Colciencias con la siguiente referencia: C. E. Gómez-Campo, T. G. Cañizares-Hernández, and C. J. Pardo-Calvache, “Sam: modelo híbrido preliminar para apoyar la transformación ágil a gran escala en industrias de software,” Revista Facultad de Ingeniería, vol. 29, no. 54, pp. e11763–e11763, 2020. <https://bit.ly/2LfP82Q>

### 6.2.2. Eventos internacionales

- XIV jornadas iberoamericanas de ingeniería de software e ingeniería del conocimiento JIISIC 2019. Las memorias de esta conferencia se encuentran publicadas en el siguiente enlace: <http://www.proceedings.com/49078.html>, registrado con ISBN 978-1-5108-8753-4 de Curran Associates, Inc. Esta publicación está indexada en Scopus.

## 6.3. Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas con la realización del presente trabajo de investigación.

- La revisión sistemática de la literatura llevada a cabo en este proyecto, permitió identificar las propuestas relacionadas con el desarrollo de software a gran escala. Del análisis de estas propuestas se obtuvieron los atributos fundamentales que permitieron construir la propuesta presentada para facilitar el trabajo a gran escala. Además, se encontraron estudios donde se realiza la comparación entre los marcos escalados más usados en la industria en un alto nivel, considerando

aspectos generales como el tamaño de equipos, costos, certificaciones, complejidad, entre otros.

- Se propuso un método de comparación detallado para la obtención de atributos comunes entre marcos escalados por medio de la armonización de múltiples modelos [36]. Con este método fue posible evidenciar que los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD tienen elementos comunes entre ellos, lo que permitió crear una versión inicial de SAM. Además, este método puede ser usado para soportar nuevas armonizaciones o ampliar el modelo SAM a través de la inclusión de nuevos marcos o armonizando nuevamente SAFe, LeSS, Nexus y DAD considerando nuevos aspectos como: reglas, principios y artefactos.
- Se realizó la armonización de múltiples modelos para generar una propuesta como la presentada en este trabajo de investigación, es algo que puede llegar a ser un trabajo rodeado de sesgos y subjetividades, más con la inexperiencia inicial de los investigadores, lo que provocó en ocasiones la necesidad de iterar más de una vez una misma etapa de armonización. Sin embargo, se logró minimizar sesgos y subjetividades gracias a la planeación y ejecución metódica del proyecto y a la experiencia y orientación por parte del director del trabajo de investigación, disminuyendo el número de iteraciones en la etapa de armonización.
- La realización de un grupo focal para evaluar el modelo de referencia propuesto, permitió reunir a expertos en el área de ingeniería de software, desarrollo de software distribuido y enfoques ágiles, quienes desde su experiencia y conocimiento identificaron oportunidades de mejora para el modelo propuesto. El uso de este método de investigación, aportó la retroalimentación resultado de la discusión de diferentes puntos de vista entre los participantes. Como resultado del grupo focal, se generó una nueva versión ajustada del modelo teniendo en cuenta las acciones de mejora presentadas en las Sección 5.7 del Capítulo 4.
- SAM es un modelo que integra las prácticas comunes de los frameworks SAFe, LeSS, Nexus y DAD, y las propuestas identificadas en la revisión sistemática de la literatura. El modelo de referencia propone prácticas y roles fundamentales y opcionales a tener en cuenta para apoyar el desarrollo de software a gran escala. Este modelo puede ser de gran beneficio práctico para: (i) empresas que desean escalar sus procesos de desarrollo de software y no saben por dónde empezar, (ii) empresas que están escalando, (iii) empresas que ya escalaron y quieren evaluar si han implementado prácticas que pueden resultar fundamentales en el desarrollo ágil a gran escala, y (iv) empresas que buscan un paso inicial que las lleve a adoptar y alcanzar una certificación de algún marco escalado como SAFe, LeSS, Nexus o DAD.
- SAM define tres niveles de escalamiento y para cada uno de ellos establece una cantidad de roles fundamentales y opcionales, y grupos de trabajo, esto permite dimensionar el tamaño de una empresa y adoptar los roles y responsabilidades del modelo de acuerdo al número de personas que la conforman.

- Finalmente, se concluye que si bien el modelo de referencia SAM brinda una percepción de elementos (prácticas y roles) fundamentales y opcionales a tener en cuenta, es necesario resaltar que no es una solución que aplique para todo tipo de problema y no es el objetivo sesgar la visión como la más completa y reducir probablemente las demás soluciones, al contrario, se pretende que este trabajo sea objeto de comparación, crítica e incluso abrirlo para la adición de nuevos elementos, mejora, extensión o acotación dependiendo de las necesidades de nuevos investigadores.

## 6.4. Trabajo futuro

A continuación, se presentan los trabajos futuros relacionados con esta investigación y que pueden apoyar y mejorar la propuesta:

- **Actualizar el estado del arte:** Debido a que el mapeo sistemático de la literatura sobre el desarrollo ágil de software a gran escala fue realizada al inicio del proyecto, es necesario llevar a cabo la actualización que permita identificar nuevas propuestas que complementen el modelo de referencia SAM.
- **Realizar la evaluación de la propuesta mediante un caso de estudio:** SAM fue evaluado mediante la aplicación de un grupo focal, el cual permitió evaluar la propuesta de acuerdo a las variables de idoneidad, claridad y completitud, sin embargo, se considera necesario realizar una nueva evaluación mediante uno o más casos de estudio que permitan validar los elementos de SAM en un entorno real y mejorar los aspectos desfavorables que sean identificados e incorporar las sugerencias y recomendaciones que surjan en la evaluación.
- **Extender y complementar SAM:** El modelo propuesto contempla prácticas y roles que permiten llevar a cabo el escalamiento de los procesos de desarrollo de software en una empresa. Sin embargo, se espera que el modelo no se limite a estos dos atributos, y es por ello que se propone realizar una nueva iteración de armonización teniendo en cuenta los atributos no abordados tales como: fases, artefactos, principios, entre otros, que se puedan encontrar en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD, y en la literatura, con el fin de complementar el modelo SAM.
- **Definir un modelo de evaluación a partir de SAM:** Se espera definir un modelo de evaluación basado en el enfoque GQM [71], para que a través del modelo de referencia definido se pueda establecer una solución que permita evaluar el nivel de adopción de un marco escalado implementado por una empresa.

# Bibliografía

- [1] F. M. Caffery, P. S. Taylor, y G. Coleman, “Adept: A unified assessment method for small software companies,” *IEEE Software*, vol. 24, no. 1, pp. 24-31, 2007.
- [2] M. Amir, K. Khan, A. Khan, y M. Khan, “An appraisal of agile software development process,” *International Journal of Advanced Science & Technology*, vol. 58, no. 56, pp. 75-86, 2013.
- [3] T. Javdani Gandomani y M. Ziaei, “Agility assessment model to measure agility degree of agile software companies,” *Indian Journal of Science and Technology*, vol. 7, no. 7, pp. 955-959, 2014.
- [4] T. Dingsøyr y N. B. Moe, “Towards principles of large-scale agile development,” en *International Conference on Agile Software Development*, 2014, pp. 1-8.
- [5] J. M. Bass, “Artefacts and agile method tailoring in large-scale offshore software development programmes,” *Information and Software Technology*, vol. 75, pp. 1-16, 2016.
- [6] M. Kalenda, “Scaling agile software development in large organizations,” trabajo de fin de máster, Masaryk University, República Checa, 2017.
- [7] K. Schwaber y J. Sutherland, “The definitive guide to scrum: The rules of the game,” 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2t35PVI>.
- [8] M. Poppendieck y T. Poppendieck, *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing., 2003.
- [9] S. Amber, “Agile unified process,” 2005. [En línea]. Disponible en: <https://goo.gl/Pp2Yih>. [Accedido: 2019-07-02].
- [10] Axosoft, “KanBan Fundamentals.” [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/1tAFbI7>. [Accedido: 2019-07-02].
- [11] B. Roberts, “Dynamic systems development method, the standard for rapid application development,” en *Software Quality*. Springer, 2001, pp. 16–33.
- [12] A. Cockburn, *Crystal Clear a Human-powered Methodology for Small Teams*, 1ra ed. Addison-Wesley Professional, 2004.

- [13] K. Beck, "Extreme programming," 2005. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/1d2TP1e>. [Accedido: 2019-07-02].
- [14] J. A. Highsmith III, *Adaptive Cockburn Software Development: A Collaborative Approach to Managing Complex Systems*. New York, USA: Dorset House Publishing Co., Inc., 2000.
- [15] C. Ebert y M. Paasivaara, "Scaling agile," *IEEE Software*, vol. 34, no. 6, pp. 98-103, 2017.
- [16] K. Dikert, M. Paasivaara, y C. Lassenius, "Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review," *Journal of Systems and Software*, vol. 119, pp. 87-108, 2016.
- [17] F. O. Bjørnson, J. Wijnmaalen, C. J. Stettina, y T. Dingsøyr, "Inter-team coordination in large-scale agile development: A case study of three enabling mechanisms," en *International Conference on Agile Software Development*, 2018, pp. 216–231.
- [18] A. M. Almutairi y M. R. J. Qureshi, "The proposal of scaling the roles in scrum of scrums for distributed large projects," *International Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 7, no. 8, pp. 68-74, 2015.
- [19] L. T. Portela y G. Borrego, "Scrumconix: Agile and documented method to agsd," en *IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering*, 2016, pp. 195-196.
- [20] L. Craig y V. Bas, "LeSS Framework - Large Scale Scrum (LeSS)," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2BKJU78>. [Accedido: 2019-04-02].
- [21] K. Schwaber, "Nexus Guide - The Definitive Guide to scaling Scrum with Nexus: The Rules of the Game," 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2GNKKoe>.
- [22] D. Leffingwell, "Scaled Agile Framework – SAFe for Lean Enterprises," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2FAcOu5>. [Accedido: 2019-04-02].
- [23] I. Stojanov, O. Turetken, y J. J. Trienekens, "A maturity model for scaling agile development," en *Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, 2015, pp. 446-453.
- [24] T. Cañizares, C. Gómez, y C. Pardo, "What is there about scaling of agile software development? preliminary findings from a systematic mapping study," en *XIV Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento*, 2019, pp. 83-96.
- [25] T. Dingsøyr, T. E. Fægri, y J. Itkonen, "What is large in large-scale? a taxonomy of scale for agile software development," en *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement*, 2014, pp. 273-276.

- [26] M. Laanti, "Characteristics and principles of scaled agile," en *International Conference on Agile Software Development*, 2014, pp. 9-20.
- [27] J. Eckstein, "Architecture in large scale agile development," en *International Conference on Agile Software Development*, 2014, pp. 21-29.
- [28] M. Laanti, "Agile transformation model for large software development organizations," en *Proceedings of the XP2017 Scientific Workshops*, 2017, p. 19.
- [29] F. J. Pino, M. Piattini, y G. Horta Travassos, "Managing and developing distributed research projects in software engineering by means of action-research," *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, no. 68, pp. 61–74, 2013.
- [30] M. Mendoza-Moreno, C. González-Serrano, y F. J. Pino, "Focus group como proceso en ingeniería de software: una experiencia desde la práctica," *Dyna*, vol. 80, no. 181, pp. 51–60, 2013.
- [31] S. Juan y A. Roussos, "El focus group como técnica de investigación cualitativa," 2010. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3aUfY9z>.
- [32] G. Bocco, M. Fabiana, C.-L. J. Antonio, y M. P. Velthuis, *Métodos de investigación en ingeniería del software*, 1ra ed. España: RA-MA Editorial, 2014.
- [33] B. Kitchenham y S. Charters, "Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering," Tech. Rep., 2007.
- [34] C. Wohlin, "Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering," en *International Conference on Evaluation Assessment in Software Engineering*, 2014, pp. 1-10.
- [35] K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, y M. Mattsson, "Systematic mapping studies in software engineering," en *International Conference on Evaluation Assessment in Software Engineering*, 2008, pp. 68-77.
- [36] C. Pardo, "A framework to support the harmonization between multiple models and standards," Tesis doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España, 2012.
- [37] "Principios del manifiesto Ágil," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/30nXaIS>. [Accedido: 2019-07-02].
- [38] R. Akbar y S. Safdar, "A short review of global software development (gsd) and latest software development trends," en *International Conference on Computer, Communications, and Control Technology*, 2015, pp. 314–317.
- [39] C. Pardo, F. J. Pino, F. García, M. Piattini, y M. T. Baldassarre, "An ontology for the harmonization of multiple standards and models," *Computer Standards & Interfaces*, vol. 34, no. 1, pp. 48–59, 2012.

- [40] S. A. Framework, "SAFe - Glossary," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/38xoD1K>. [Accedido: 2019-04-18].
- [41] P. M. Institute, "Disciplined Agile Delivery," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3p8o2bH>. [Accedido: 2019-04-18].
- [42] T. Cañizares, C. Gómez, y C. Pardo, "Hacia el escalamiento de soluciones ágiles en grandes empresas de software: un mapeo sistemático," *INGE CUC*, vol. 16, no. 2, 2020.
- [43] T. Dingsøy, D. Falessi, y K. Power, "Agile development at scale: The next frontier," *IEEE Software*, vol. 36, no. 2, pp. 30–38, 2019.
- [44] M. Alqudah y R. Razali, "A review of scaling agile methods in large software development," *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, vol. 6, no. 6, pp. 828-837, 2016.
- [45] A. Šāblis y D. Šmite, "Agile teams in large-scale distributed context: Isolated or connected?" en *Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016*, 2016, p. 10.
- [46] L. Barroca, T. Dingsøy, y M. Mikalsen, "Agile transformation: A summary and research agenda from the first international workshop," en *International Conference on Agile Software Development*, 2019, pp. 3–9.
- [47] T. Gustavsson, "Assigned roles for inter-team coordination in large-scale agile development: a literature review," en *Proceedings of the XP2017 Scientific Workshops*, 2017, p. 15.
- [48] J. M. Bass, "Future trends in agile at scale: A summary of the 7 th international workshop on large-scale agile development," en *International Conference on Agile Software Development*, 2019, pp. 75–80.
- [49] K. Conboy y N. Carroll, "Implementing large-scale agile frameworks: Challenges and recommendations," *IEEE Software*, vol. 36, no. 2, pp. 44–50, 2019.
- [50] M. Jorgensen, "Relationships between project size, agile practices, and successful software development: Results and analysis," *IEEE Software*, vol. 36, no. 2, pp. 39–43, 2019.
- [51] M. Paasivaara y C. Lassenius, "Communities of practice in a large distributed agile software development organization—case ericsson," *Information and Software Technology*, vol. 56, no. 12, pp. 1556–1577, 2014.
- [52] I. Figalíst, C. Elsner, J. Bosch, y H. H. Olsson, "Scaling agile beyond organizational boundaries: Coordination challenges in software ecosystems," en *International Conference on Agile Software Development*, 2019, pp. 189–206.

- [53] A. Scheerer, T. Hildenbrand, y T. Kude, "Coordination in large-scale agile software development: A multiteam systems perspective," en *2014 47th Hawaii international conference on system sciences*, 2014, pp. 4780–4788.
- [54] M. Berntzen, N. B. Moe, y V. Stray, "The product owner in large-scale agile: An empirical study through the lens of relational coordination theory," en *International Conference on Agile Software Development*, 2019, pp. 121–136.
- [55] S. W. Ambler, "Agile software development at scale," en *IFIP Central and East European Conference on Software Engineering Techniques*, 2007, pp. 1–12.
- [56] J. Nyfjord, S. Bathallath, y H. Kjellin, "Conventions for coordinating large agile projects," en *International Conference on Agile Software Development*, 2014, pp. 58–72.
- [57] A. W. Brown, "A case study in agile-at-scale delivery," en *International Conference on Agile Software Development*, 2011, pp. 266–281.
- [58] N. B. Moe, H. H. Olsson, y T. Dingsøy, "Trends in large-scale agile development: A summary of the 4th workshop at xp2016," en *Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016*, 2016, p. 1.
- [59] Toyota, "Guiding Principles at Toyota," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2UrZ4c7>. [Accedido: 2019-04-02].
- [60] Lean.org, "Principles of Lean," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2mpaDzd>. [Accedido: 2019-04-02].
- [61] B. Budgeting, "Beyond Budgeting Principles," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2v7a946>. [Accedido: 2019-04-02].
- [62] W. C. Kim y R. Mauborgne, "Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant," *Harvard Business Review*, vol. 4, no. 13, pp. 1-2, 2005.
- [63] C. Pardo, F. Pino, F. Garcia, M. Piattini, y M. Baldassarre, "Método de integración para soportar la armonización de múltiples modelos y estándares," en *XVI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos*, 2011, pp. 625–638.
- [64] C. Pardo, F. J. Pino, F. García, M. Piattini, M. T. Baldassarre, y S. Lemus, "Homogenization, comparison and integration: A harmonizing strategy for the unification of multi-models in the banking sector," en *Product-Focused Software Process Improvement*, 2011, pp. 59–72.
- [65] F. J. Pino, M. T. Baldassarre, M. Piattini, y G. Visaggio, "Harmonizing maturity levels from cmmi-dev and iso/iec 15504," *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, vol. 22, no. 4, pp. 279–296, 2010.

- [66] C. Pardo, F. J. Pino, y F. Garcia, "Towards an integrated management system (ims), harmonizing the iso/iec 27001 and iso/iec 20000-2 standards," *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, vol. 10, no. 9, pp. 217–230, 2016.
- [67] C. VersionOne, "13th annual state of Agile survey," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2A6Bbyc>. [Accedido: 2019-06-15].
- [68] C. M. M. Garzías, JavierFernández, "Una aplicación de la norma iso/iec 15504 para la evaluación por niveles de madurez de pymes y pequeños equipos de desarrollo," *REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 2009. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92217153012>.
- [69] C. E. Gómez-Campo, T. G. Cañizares-Hernández, y C. J. Pardo-Calvache, "Sam: modelo híbrido preliminar para apoyar la transformación ágil a gran escala en industrias de software," *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29, no. 54, pp. e11 763–e11 763, 2020.
- [70] J. Kontio, J. Bragge, y L. Lehtola, "The focus group method as an empirical tool in software engineering," en *Guide to advanced empirical software engineering*. Springer, 2008, pp. 93–116.
- [71] Y. Mashiko y V. R. Basili, "Using the gqm paradigm to investigate influential factors for software process improvement," *Journal of Systems and Software*, vol. 36, no. 1, pp. 17–32, 1997.
- [72] F. J. Pino, C. Pardo, F. García, y M. Piattini, "Assessment methodology for software process improvement in small organizations," *Information and Software Technology*, vol. 52, no. 10, pp. 1044–1061, 2010.
- [73] W. A. O. Ordoñez, C. J. P. Calvache, y F. J. P. Correa, "Ontoagile: an ontology for agile software development processes," *DYNA*, vol. 86, no. 209, pp. 86–97, 2019.
- [74] A. M. AlMutairi y M. R. J. Qureshi, "The proposal of scaling the roles in scrum of scrums for distributed large projects," *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, vol. 7, no. 8, p. 68, 2015.
- [75] O. A. Pérez, "Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de software rup–msf–xp–scrum," *INVENTUM*, vol. 6, no. 10, pp. 64–78, 2011.
- [76] V. Liubchenko, "A review of agile practices for project management," en *International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies*, 2016, pp. 168–170.
- [77] T. Wood-Harper, "Research methods in information systems: using action research," *Research methods in information systems*, vol. 169, pp. 191–197, 1985.

- [78] J. D. P. Romero y M. G. P. Velthuis, "Modelos de madurez de green it: un mapeo sistemático," *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*, vol. 4, no. 2, pp. 53-61, 2017.
- [79] E. Nuevo, M. Piattini, y F. J. Pino, "Scrum-based methodology for distributed software development," en *2011 IEEE Sixth International Conference on Global Software Engineering*, 2011, pp. 66–74.
- [80] D. Budgen, M. Turner, P. Brereton, y B. Kitchenham, "Using mapping studies in software engineering," en *Proceedings of Psychology of Programming Interest Group*, vol. 2, 2008, pp. 195-204.
- [81] R. K. Yin, *Case study research and applications: Design and methods*. Newbury Park: Sage publications, 2017, pp. 13-83.
- [82] D. Quintana y F. J. Pino, "Método para definir procesos en organizaciones desarrolladoras de software," Trabajo final de pregrado, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, 2017, pp. 26-45.
- [83] J. A. Campo Bravo, F. Pino, C. Ardila, y C. Pardo, "Modelado de procesos en el desarrollo global de software," 2015.
- [84] W. A. O. Ordoñez, C. J. P. Calvache, y F. J. Pino, "Mapeo sistemático sobre la evaluación de la agilidad en organizaciones de desarrollo de software," *ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería*, vol. 16, no. 1, pp. 64–76, 2019.

## **Anexo A**

### **Resolución aprobación cambio de Objetivo Específico 3**

Coordinación del Departamento de Sistemas  
Facultad de Ingeniería Electrónica y  
Telecomunicaciones



Universidad  
del Cauca

8.4.10-52.5/08

Popayán, 20 de agosto de 2020

Magister

CARLOS ALBERTO ARDILA ALBARRACÍN

Jefe del Dpto de Sistemas - FIET

Doctor

CESAR JESÚS PARDO CALVACHE

Docente del Dpto. de Sistemas - FIET

Estudiantes

CRISTIAN ESTHIBEL GÓMEZ CAMPO

TANIA GUADALUPE CAÑIZALES HERNANDEZ

Estudiantes del Dpto. de Sistemas - FIET

Asunto: Aval cambio de objetivo específico 3 (OE3) en anteproyecto de grado.

Cordial saludo

Mediante la presente me permito informar a ustedes que el Comité de Programa de Ingeniería de Sistemas se permite dar el aval para el cambio de objetivo específico 3 (OE3) del Anteproyecto titulado: **“Modelo de referencia para el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software hacia un enfoque de desarrollo ágil a gran escala (DAGE)”**, puesto que el Comité comprende las razones expuestas por su director, en lo que respecta a la manifestación del sector empresarial de no atender con la necesidad planteada en dicho objetivo, el cual se encuentra expresado de la siguiente manera:

OE3: Evaluar un subconjunto de los atributos planteados en el modelo de referencia propuesto, mediante su aplicación a través de una empresa estudio de caso donde se escale algunos elementos de su proceso de gestión de proyectos, con el objetivo de conocer su idoneidad y a partir de los hallazgos, realizar los ajustes pertinentes para el mejoramiento del mismo.

El Comité acepta la propuesta del cambio del mismo por la versión que se expone a continuación:



*Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial*

Facultad Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación  
Calle 2 No. 3N-100 Segundo Piso. Sector Tulcán Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209842 Conmutador 8209800 Exts. 2453 – 2482  
comunicaciones@unicauca.edu.co www.unicauca.edu.co

Coordinación del Departamento de Sistemas  
Facultad de Ingeniería Electrónica y  
Telecomunicaciones



Universidad  
del Cauca

OE3: Evaluar el modelo de referencia propuesto mediante su aplicación a través de un grupo focal, con el objetivo de conocer su idoneidad considerando la opinión de expertos, y a partir de los resultados obtenidos, realizar los ajustes pertinentes para el mejoramiento del modelo.

Agradezco de antemano su amable atención.

Atentamente,

Una firma manuscrita en tinta negra que dice 'Miguel Ángel Niño Zambrano'.

PhD. Miguel Ángel Niño Zambrano  
Coordinador del Departamento de Sistemas/FIET

Redactó: Ma. Alexandra A.



*Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial*

Facultad Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación  
Calle 2 No. 3N-100 Segundo Piso. Sector Tulcán Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209842 Conmutador 8209800 Exts. 2453 – 2482  
comunicaciones@unicauca.edu.co www.unicauca.edu.co

# Anexo B

## Hallazgos identificados en la revisión sistemática de la literatura

### B.1. Principios

Ref.	Id.	Principio	Definición
[4]	P1	Coordinación entre equipos	Para coordinar equipos en el DAGE, se deben establecer normas y valores comunes y enfocarse en las redes de conocimiento eficaces, ya que estas son esenciales en el desarrollo a gran escala debido a la naturaleza intensiva en conocimiento del desarrollo de software.
	P2	Gestión de portafolio	La naturaleza de ágil son los proyectos flexibles, la gestión del portafolio debe permitir que una solicitud de cambio en uno de los proyectos no alcance a afectar el portafolio completo. Debe existir una realimentación continua del nivel del proyecto al nivel del portafolio para permitir cambiar el portafolio en pro de optimizar el valor generado en caso de ser necesario.
	P3	Escalar en dos dimensiones	Primero se debe aumentar la participación de los equipos y utilizar prácticas ágiles para la planificación de mediano y largo alcance, segundo se debe escalar las actividades de ingeniería del sistema ejecutadas en cada sprint, a una práctica verdaderamente iterativa en lugar de un enfoque planificado por etapas. Un equipo multifuncional debe tener la capacidad o el apoyo para realizar actividades en varios niveles de abstracción en un modelo de ingeniería de sistemas V en cada iteración o sprint.
	P4	Arquitectura de software	Identificar un conjunto de tácticas arquitectónicas, que guíen la alineación de la arquitectura del sistema, la estructura de la empresa de desarrollo y la infraestructura de producción. Además, el trabajo arquitectónico debe organizarse dependiendo del número de cambios y el nivel de incertidumbre.
[26]	P5	El contenido es la clave	Este principio combina el valor "centrarse en el usuario y todo lo demás fluirá" de Google, "Empatía para clientes/usuarios" de Apple y "Un gran diseño y una gran experiencia de usuario solo se puede crear de forma iterativa" de Denning. Dando como resultado un principio el cual resalta la importancia de la retroalimentación del usuario y el conocimiento intrínseco basado en la experiencia y pericia para crear algo mejor de lo que se soñó.
	P6	Cocreación	Los grupos resuelven problemas más rápidamente que los individuos. Deje que el software evolucione juntos, ya que la suma del todo es más que sus partes. La cocreación es una visión sinérgica y de cooperación.
	P7	La retroalimentación es el combustible para aprender	Utilice comentarios rápidos y concretos sobre todo el trabajo realizado. Estudie lo que crea el éxito y haga más de eso.
	P8	Agilidad empresarial	Los lanzamientos generan ingresos. El modelo de negocio debe dictar la tasa de lanzamiento y el interés del usuario define el modelo de negocio. Un negocio de pago por mes solo se puede basar en la liberación continua. Libere con menos frecuencia cuando el costo de la transacción sea alto.
	P9	Uso de la automatización como apalancamiento	Use la automatización para aprovechar el esfuerzo manual necesario. Desarrolle el sistema, de modo que brinde una mayor ventaja para la unidad de trabajo realizada.
	P10	Escalar usando fractales	Los fractales son la forma natural de escalar y crear estructuras bastante permanentes. Utilice niveles de abstracción más altos y sistemas anidados, como los bucles de control anidados.

[26]	P11	Evitar explosiones combinatorias	La complejidad se controla mejor dividiéndola en pedazos más pequeños. Los lanzamientos internos deben ser lo más pequeños posible.
	P12	Secuencia para el máximo rendimiento	La arquitectura modular aumenta la velocidad. Encuentre el rendimiento máximo para su portafolio equilibrando lo que se puede hacer en paralelo y lo que se debe hacer en secuencia.
	P13	Apreciar el conocimiento profundo	Solo más de cinco años de experiencia crean un conocimiento profundo. Use los mejores expertos para abordar los problemas más importantes. Compruebe qué novedades se aprenden y si tu conocimiento aún es profundo. Dar espacio a la creatividad.
	P14	Nivelación de trabajo	Distribución uniforme del trabajo, eliminación de trabajo innecesario y el tiempo de espera en función del rendimiento medido. La priorización y Kanban son las herramientas que apoyarán la organización del trabajo.
	P15	Simplicidad	Buscar simplicidad en las soluciones.
	P16	Situacionalidad	Use el principio de Pareto para evitar que los procesos sean demasiado complejos. No todos los casos deben ser tratados por igual.
	P17	Controlar procesos, no actividades	Cree reglas simples para la toma de decisiones, en lugar de controlar cada decisión individualmente. Cree reglas claras del juego.
	P18	Mentalidad de crecimiento	Haz más de lo que creó el éxito. Los mejores líderes no rechazan los intentos defectuosos, sino que los exprimen para crear más éxito. Tener una mentalidad de crecimiento y mejorar lo que originalmente creó el éxito. Los fracasos son la fuente secreta del éxito.
	P19	Escuche a los empleados, ellos conocen todos los problemas	El valor se crea en primera línea. La velocidad a la que puede eliminar los impedimentos de progreso o servicio se correlaciona con la mejora realizada para los negocios. Comprende el problema que estás resolviendo.
	P20	Detectar y usar patrones	Usa y aplica patrones. Sus problemas ya han sido resueltos por alguien y en alguna parte.
	P21	El costo de la innovación	Alivie la carga del usuario con una solución que cuesta menos. Brinde un mejor servicio o llene los vacíos entre las cadenas de valor. No ate el capital, permita flexibilidad en las inversiones y opciones de pensamiento a nivel de cartera. Optimizar el costo de la cartera.
	P22	Utilizar el conocimiento tácito	Utilice el conocimiento tácito de las personas para saber si se dirige en la dirección correcta o no. Cuando la gente se siente orgullosa del resultado, se dirige en la dirección correcta.
	P23	El aprendizaje ocurre entre equipos	Cree conocimiento colectivo que comparta la misma visión y ambición. El colectivo debe tener equipos semipermanentes con múltiples talentos combinados con un profundo conocimiento individual.
	P24	Rápido es mejor que perfecto	Maximiza el trabajo sin hacer. Si no está roto, no lo arregles. Tolerar pequeñas imperfecciones. Lo mejor es enemigo de lo bueno.
	P25	Prevenir problemas cuando sean pequeños	El éxito esconde pequeños problemas. Para mantenerse exitoso, no ignore los pequeños problemas.

Acrónimos: Id: Identificador, P: Principio, Ref: Referencia

## B.2. Prácticas

Ref.	Id.	Práctica	Definición
[6]	PR1	Reuniones SoS semanales	Reunión de sincronización entre equipos. Informar sobre el estado actual del trabajo, impedimentos y gestión de dependencias.
	PR2	Enviar representantes del equipo a la reunión de SoS	Tal como sugiere LeSS o SAFe con la variación de usar un sistema rotativo de miembros representantes del equipo en cada reunión.
	PR3	Llevar a cabo un Scaled Sprint Demo de equipos	Cada equipo tendrá su reunión de demostración separado, con sólo propietarios del producto.
	PR4	Modelo de feria de ciencias	Cada equipo configura una pantalla, y los empleados visitan las pantallas que les parecen interesantes. Cada 'stand' ofrece una presentación de 15 minutos sobre los esfuerzos de trabajo recientes.
	PR5	Llevar a cabo una reunión de retrospectiva a escala	La reunión de retrospectiva consiste en reflexionar sobre la ejecución de la iteración anterior por encima del nivel de un solo equipo. Esta reunión forma parte del taller de inspección y adaptación en SAFe, y LeSS lo llama retrospectiva general.
	PR6	Llevar a cabo scaled sprint planning	Scaled sprint planning es una reunión donde se discute el futuro de un producto. En SAFe se conoce como PI planning y LeSS; sprint planning one.
	PR7	Utilizar dos nuevas capas para gestionar los requisitos	En una primera capa, llamada equipos de productos se estructuran los responsables del trabajo: propietarios del producto, especialistas, expertos y los miembros del equipo de desarrollo. La segunda capa, denominada equipos de productos de área, la cual se usa cuando se desarrolla un producto más grande y con más de siete equipos de desarrollo, se delegan responsabilidades de toma de decisiones sobre el presupuesto y decisiones operativas que afectan al producto.

[6]	PR8	Usar el rol Product owner team	Incluir a todos los propietarios de productos de equipos individuales, gerente de cartera, gerente de pruebas y líder de UX. Con el fin de aclarar las responsabilidades y hacer posible el desarrollo de requisitos funcionales claros para los equipos basados en una comprensión profunda de los requisitos del negocio desde el punto de vista del cliente.
	PR9	Crear equipos de componentes cruzados	Crear equipos interfuncionales especializados en flujos comerciales específicos, que les permita centrarse en un área de productos más estrecha.
	PR10	Establecer un programa de intercambio sistemático entre equipos	Capacitación en el aula, visitas de intercambio y sesiones de videoconferencia, así como visitas a largo plazo con objetivos claramente especificados.
	PR11	Todos los equipos deben compartir el mismo modelo mental	Los equipos deben tener una comprensión clara del proceso de trabajo, con el fin de poder trabajar juntos de manera efectiva, conocer las tareas y las capacidades de otros equipos. Es importante que todos los equipos compartan el mismo modelo mental para que puedan interpretar las señales contextuales de manera similar y tomar decisiones compatibles con respecto a su objetivo común.
[17]	PR12	La comunicación en circuito cerrado	Es más que simplemente desarrollar y enviar mensajes, también tiene que ver con la creación de un significado compartido. La comunicación es el simple intercambio de información, mientras que la comunicación de circuito cerrado agrega un ciclo de retroalimentación: ¿Se recibió e interpretó correctamente la información? Este ciclo de retroalimentación adicional es fundamental para una comunicación exitosa entre múltiples equipos.
	PR13	Confianza entre equipos	Creencia compartida de que los equipos desempeñarán sus funciones y protegerán los intereses de sus compañeros de trabajo. La confianza mutua es la confianza del equipo en el carácter, la integridad, la fuerza y las habilidades de otro equipo o grupo. La confianza modera la relación entre el rendimiento del equipo y varias otras variables.
[57]	PR14	Asegurar el apoyo financiero	El progreso requiere un fuerte apoyo de la gerencia. Dadas las presiones financieras y políticas que existen, los proyectos no pueden luchar sin visibilidad y el apoyo del Chief Information Officer (CIO) y su equipo.
	PR15	Entrenamiento intensivo y acompañamiento durante los primeros 2-6 meses	Se debe capacitar a las personas en ágil, así mismo un entrenador debe estar disponible para resolver las dudas de los equipos.
	PR16	Tome una visión amplia de la habilitación y el conocimiento	La capacitación debe ser especializada para los equipos de desarrollo, las partes interesadas del negocio, los ejecutivos de gestión y debe incluirse la capacitación de sensibilización para la gestión de nivel superior.
	PR17	Tener total compromiso con la adopción y el despliegue	El compromiso con la adopción y el despliegue es crítico. Habrá desafíos que deben ser direcciones que requieren un nivel de fe y determinación para tener éxito.
[55]	PR18	Considere el ciclo de vida completo del sistema	Hay varias razones por las que es importante adoptar el ciclo de vida de comienzo, elaboración y construcción, transición y producción. Primero, muchos equipos ágiles se centran en los aspectos de construcción del ciclo de vida del desarrollo sin tener en cuenta las complejidades de iniciar un proyecto. Implementarlo en producción o incluso ejecutar el sistema una vez que está en producción, los riesgos abordados por estas fases son críticos independientemente de la escala, pero aumentan en importancia en proporción al aumento de la complejidad resultante de los factores de escala mencionados anteriormente. En segundo lugar, el ciclo de vida incluye explícitamente técnicas de escalado importantes, como los requisitos iniciales y la visión de la arquitectura, así como pruebas independientes continuas.
	PR19	Continuous Independent Testing	Test Driven Development (TDD) es un enfoque para las pruebas confirmatorias en el que valida el sistema al nivel de su comprensión de los requisitos. Este es el equivalente de "prueba de humo" o prueba contra la especificación, aunque es importante, no es toda la imagen de validación. El desafío fundamental con las pruebas confirmatorias, y por lo tanto del TDD, es que asume que las partes interesadas entienden y pueden describir sus requisitos. Aunque los enfoques iterativos aumentan la posibilidad de esto, no hay garantías. Una segunda suposición de TDD es que los desarrolladores tienen las habilidades para escribir y ejecutar las pruebas, habilidades que se pueden obtener con el tiempo pero que pueden no tener hoy en día.

[55]	PR20	Desarrollo impulsado por el riesgo y el valor	Las fases explícitas de Unified Process (UP) y sus hitos son estrategias importantes para escalar el desarrollo ágil de software para satisfacer las necesidades del mundo real de las organizaciones modernas. El ciclo de vida de UP está basado en el riesgo y el valor. Lo que esto significa es que los equipos del proyecto UP se esfuerzan activamente por reducir tanto el riesgo comercial como el técnico al inicio del ciclo de vida, al tiempo que brindan comentarios concretos durante todo el ciclo de vida en forma de software de trabajo. Cuando los procesos ágiles como XP y Scrum están claramente basados en valores, pueden mejorarse para abordar el riesgo de manera más efectiva. Esto es particularmente importante a escala debido al mayor riesgo asociado con la mayor complejidad de tales proyectos.
	PR21	Técnicas ágiles de bases de datos	Los datos son un aspecto importante de cualquier aplicación comercial y en mayor medida de los activos de la organización en su conjunto. Así como la lógica de su aplicación puede desarrollarse en uno de manera ágil, también lo pueden hacer sus activos orientados a datos. Para escalar ágilmente, todos los miembros del equipo deben trabajar de manera ágil, incluidos los profesionales de datos.
	PR22	Gobernanza de desarrollo Lean	La gobernanza es fundamental para el éxito de cualquier departamento de TI, y es particularmente importante a escala. La gobernanza efectiva no se trata de comando y control, sino que se centra en habilitar las conductas y prácticas correctas a través de técnicas colaborativas y de apoyo. Es mucho más efectivo motivar a las personas a hacer lo correcto que tratar de obligarlas a hacerlo.
[56]	PR23	Hablar su idioma	Un obstáculo importante al tratar con la colaboración en contextos complejos es el contenido emocional de varios tipos de comunicación. Por lo tanto, la forma más efectiva de asegurar que la comunicación funcione bien cuando varios equipos están coordinados es usar su lenguaje y también dar retroalimentación específica a los equipos sobre cómo describen su trabajo, sus necesidades y su progreso. En una etapa posterior, se pueden desarrollar estándares de comunicación sobre cómo los equipos deben comunicarse entre sí, pero si se introducen prematuramente, crean más confusión de la que resuelven.
	PR24	Crear una cultura de Benchmarking público	Uno de los métodos más eficientes para compartir conocimiento es comparar el desempeño entre equipos. Sin embargo, si los gerentes no brindan retroalimentación, crítica y apreciación de manera similar a varios equipos, es difícil crear una cultura de comunicación justa y abierta. Para que los equipos ajusten las descripciones de su trabajo de acuerdo a cómo otros equipos describen su trabajo, es necesario desarrollar un diálogo continuo sobre las comparaciones entre los equipos. Se ha probado con éxito una versión específica de este llamado "Sitios de pares", donde un sitio de desarrollo de software da una respuesta personalizada a otro sitio de desarrollo.
	PR25	Motivar desde la experiencia personal	Los gerentes que no pueden defender su motivación al proporcionar referencias a la experiencia práctica pueden arriesgarse a la trampa de la comunicación de tener subordinados que no los entiendan. Esto es especialmente importante cuando hay pocas rutinas fijas, lo que ejerce una gran presión sobre la capacidad de las personas para aceptar ideas abstractas. Proporcionar argumentos racionales y consistentes, también puede ser difícil cuando se discuten varias teorías o perspectivas. En tales casos, el uso de ejemplos aclara las ideas. Por lo tanto, el gerente que motiva sus argumentos combinados con ejemplos reales y concretos tiene más probabilidades de ser entendido que el que usa teorías abstractas.
	PR26	Incluir subordinados en reuniones	Un obstáculo importante al tratar con la colaboración en contextos complejos es el contenido emocional de varios tipos de comunicación. Por lo tanto, la forma más efectiva de asegurar que la comunicación funcione bien cuando varios equipos están coordinados es usar su lenguaje y también dar retroalimentación específica a los equipos sobre cómo describen su trabajo, sus necesidades y su progreso. En una etapa posterior, se pueden desarrollar estándares de comunicación sobre cómo los equipos deben comunicarse entre sí, pero si se introducen prematuramente, crean más confusión de la que resuelve.
	PR27	Combinar varios métodos de modelado	Tener una actitud flexible hacia los modelos y usarlos cuando sea necesario, y en cualquier combinación de modelos, y usar los modelos como herramientas de apoyo en lugar de sistemas de gobierno. Los gerentes deben ser hábiles para dibujar "Imágenes enriquecidas" que proporcionen modelos del problema que puedan explicarse fácilmente a los legos y hacerlos conscientes de las diversas perspectivas entre las partes interesadas en un proyecto complejo. Un gerente puede aplicar varias perspectivas diferentes al mismo tiempo y para cada perspectiva hacer modelos conceptuales. Cuando se han presentado varios modelos conceptuales, es posible comparar todos los modelos con la situación de desarrollo de software y sacar conclusiones basadas en más de una perspectiva.
	PR28	Usar definiciones globales	El uso de diferentes definiciones en varios niveles organizacionales causará confusión. Por lo tanto, el uso de descripciones recursivas respalda la comunicación global en proyectos grandes porque se utilizan protocolos de comunicación similares en todos los niveles del proyecto.
PR29	Aceptar el caos como motor de desarrollo	Aceptar cierta cantidad de caos sin infringir los objetivos básicos del proyecto. Para ello, el gerente debe lidiar con las relaciones, el dinamismo y la imprevisibilidad. No controlar sino liderar.	

[56]	PR30	Centralizar reglas críticas	El uso de un enfoque estricto de "gestión por objetivo" en un contexto complejo probablemente limitará la productividad de los equipos. Por lo tanto, la formalización de objetivos y limitaciones como reglas o principios genéricos que se pueden implementar de cualquier manera que los equipos consideren apropiados proporcionará una dirección más suave que permitirá la creatividad y productividad del equipo.
[54]	PR31	Conocimiento compartido	Informar a los participantes de cómo sus propias tareas y las de los demás contribuyen al proceso de trabajo general. Una comprensión compartida del proceso de trabajo y las áreas de experiencia de otros facilitan la coordinación del conocimiento.
	PR32	Objetivos compartidos	Dirigir la atención y el esfuerzo de individuos y grupos. Trascender los objetivos funcionales de las diferentes unidades de trabajo y permitir un esfuerzo unificado hacia un resultado colectivo.
	PR33	Respeto mutuo	Valorar las contribuciones de los demás y considerar el impacto de sus propias acciones en el trabajo de los demás.
	PR34	Comunicación de alta calidad	Comunicación frecuente, precisa, oportuna y de resolución de problemas.

Acronimos: Id: Identificador, PR: Práctica, Ref: Referencia

### B.3. Roles y estructuras de trabajo

Ref.	N.º	Propuesta	Responsabilidad/Alcance
[27]	1	Arquitecto jefe	El arquitecto jefe (a veces también llamado propietario de la arquitectura) debe trabajar en estrecha colaboración con todos los equipos de características diferentes. Este enfoque permite al arquitecto jefe: (a) comprender las necesidades de los equipos, (b) asegurar que los equipos entiendan la arquitectura, y (c) para ayudar a mejorar la arquitectura
	2	Equipo de servicio técnico	Se encarga de difundir el soporte de arquitectura en un contexto de alta complejidad a los equipos de funciones que actúan como los clientes del equipo de servicio técnico. Esto significa, a su vez, que los equipos de características deben actuar también como un cliente y proporcionar un propietario del producto para ese equipo, que decide las prioridades de las historias (técnicas) que requieren los equipos de características.
	3	Equipo de consultoría técnica	Es una combinación del arquitecto jefe y el equipo de servicio técnico. Brindan su apoyo a quienes lo necesitan en términos de consultoría y entrenan a un equipo de características específicas durante una iteración. Un miembro del equipo de consultoría técnica actuará como un miembro regular del equipo de funciones durante el curso de una iteración y es responsable del objetivo de iteración como cualquier otro miembro del equipo de funciones. Sin embargo, para la próxima iteración, esta persona podría admitir un equipo de características diferente.
[51], [27], [47]	4	Comunidades de práctica (CoP)	Las CoP cumplen varios propósitos, entre los cuales se incluyen el intercambio de conocimientos y el aprendizaje, la coordinación, el trabajo y consulta técnica y el desarrollo organizacional.
[54]	5	Product Owner Team	En proyectos a gran escala, cada Product Owner tiene un amplio conjunto de responsabilidades, que incluyen la coordinación arquitectónica, la evaluación de riesgos y la garantía del cumplimiento del proyecto con las directrices y políticas corporativas; además de que pueden necesitar coordinar tareas complejas e interdependientes y objetivos de equipo que contribuyen a los objetivos generales del proyecto de software [54].
[47]	6	Gerente de Proyecto	Forma parte del equipo de desarrollo en el cual desempeña un papel de mentor, ayuda con el seguimiento de historias de usuario, mantenimiento de indicadores y proporciona técnicas de orientación al equipo de desarrollo.
	7	Gerente de línea	Este rol es responsable de la gestión en la planificación de recursos y administración, ayudar a los equipos de proyecto a eliminar impedimentos, asegurar que los proyectos en la tubería sean priorizados y planificados, monitorear la capacidad general del equipo y participar activamente en comunidades y compartir conocimiento y experiencia en todas las fronteras de la empresa.
	8	Miembros experimentados del equipo	Los miembros del equipo con variedad de habilidades y experiencia son seleccionados como coordinadores de cada subequipo.
	9	Super Scrum Master	Dirige a cada equipo scrum.
	10	Área técnica responsable (TAR)	Contacto para las discusiones técnicas de los equipos para protegerlos de las interrupciones, apoyan a los equipos con propuestas y revisión de diseño, y código. Principalmente, los TAR apoyan a los equipos en las primeras fases, y asesoran a los equipos cuando trabajan en una nueva área, informan a los Operative product Owner (OPO) sobre las mejoras de los productos y proporcionar sugerencias sobre acciones.

[47]	11	Líderes de investigación y desarrollo	Identificación de roles que permitan obtener equipos autoorganizados y empoderados, construir, mantener y motivar eficazmente a cada equipo, y habilitar la retroalimentación efectiva. Además de mantener los límites del proceso ágil y monitorear la efectividad del proceso.
	12	Proxy Product owners	Ayuda al Product owner (PO) en la definición y el detalle de los requisitos. Debe tener conocimiento de la solución o del área de negocio, y complementa la visión del PO con mayor detalle técnico.
	13	Area Product owners (APO)	Se recomienda usar este rol cuando se necesite escalar el rol de product owner (PO). Para el caso analizado en [47], este rol se desempeñó por dos personas: un arquitecto de sistemas y un arquitecto de soluciones. Cada par APO es responsable de las funciones en un área específica del producto.
	14	Arquitecto de sistemas	Persona técnica, cuyas tareas incluyen realizar estudios de viabilidad para las nuevas características sugeridas, ocuparse de la planificación de la arquitectura, dividir las características en historias de usuarios y comunicarse con frecuencia con los equipos.
	15	Arquitecto de soluciones	Representante de gestión de productos, que podía tener antecedentes comerciales o técnicos.
[45]	16	Line Management	Comprende roles como: Agile Coach, Line Manager, Program Manager, Scrum Master, que se encargan de cumplir las funciones de gobernanza y control de proyectos.
	17	Product Management	Comprende roles como: Solution Manager, System Architect, Technical Expert/Architect, que se encargan de regir los requisitos del producto, la visión y el alcance, y cumplir funciones de control de calidad (expertos técnicos/arquitectos).
	18	Soporte de desarrollo de funciones	Comprende roles como: Documentation Writer, Product Owner, System Manager, Technical Test Coordinator, que se unen estrechamente con los equipos de desarrollo y respaldan la ejecución de sus tareas de desarrollo.
	19	Apoyo al desarrollo	Comprende roles como: Configuration Manager, Development Support Specialist, Integration Leader, Integration Leader, que se encargan de coordinar el resultado de todos los equipos en la línea, por ejemplo, cumpliendo tareas de prueba e integración.

Acrónimo: Ref: Referencia

## B.4. Factores de éxito y desafíos

Factores de éxito			
Ref.	Id.	Factor	Definición
[6]	FE1	Unificación de vistas y valores	Definir valores compartidos mediante la introducción del "Manifiesto ágil". El cual contiene doce declaraciones sobre los valores y principios y reglas básicas que las empresas deberían seguir. Las reglas definirán las prioridades en la empresa, por ejemplo: i) cooperación y coherencia entre equipos antes de la autonomía y ii) especialización con sustituibilidad antes de la distribución de responsabilidades del equipo.
[6], [16], [15]	FE2	Apoyo de la gerencia	Obtener el apoyo y el compromiso de los altos mandos y administrativos de la empresa para implementar un nuevo enfoque.
[6], [46]	FE3	Cultura empresarial y previa experiencia en ágil	Valores, actitudes, patrones y hábitos dentro y entre los grupos existentes en la empresa, que junto con la experiencia previa de algunos integrantes de los equipos facilitaría la difusión del conocimiento en desarrollo ágil de software.
[15]	FE4	Preparar el primer evento de planificación del incremento de programa	Con ayuda de un entrenador externo, crear agendas e instrucciones para los participantes del evento de planificación del incremento de programa.
	FE5	Tener un ingeniero de tren de lanzamiento (RTE) de tiempo completo	Tener un ingeniero de tren de lanzamiento de tiempo completo que gestione la coordinación, organizando y liderando las reuniones Scrum of Scrums (SoS) y cuidando los elementos de mejora continua.
	FE6	Prestar especial atención a los elementos de mejora	Asigne responsables a cada elemento de mejora, y supervise su implementación.
[15], [16]	FE7	Informar y tener compromiso con el cambio	Asegurar desde el comienzo que todos entiendan las razones del cambio y por qué es importante.
[15], [16], [46]	FE8	Capacitar y entrenar al personal	Capacitar tanto a los gerentes como a los miembros del equipo sobre la adopción del nuevo enfoque.
	FE9	Involucrar a líderes del cambio	La coordinación se ve favorecida gracias a los portavoces del cambio, líderes que contribuyen en la adopción de la nueva forma de trabajo.

[16]	FE10	Elegir y personalizar un enfoque ágil	Los equipos deben innovar y encontrar las prácticas que mejor se adapten a sus procesos. Esto indica personalizar el enfoque ágil de una manera pragmática y no siguiendo una interpretación estricta de los libros de texto, no obstante, siempre teniendo en cuenta y especial cuidado de no contradecir los principios ágiles al momento de personalizar dicho enfoque. Asimismo, se debe ver la "transformación" como un proceso ágil constante incentivando su refinamiento a las necesidades actuales de la organización.
	FE11	Empezar con una adopción piloto	Implementar un enfoque ágil en un proyecto piloto. Esto ayuda a crear confianza en que la forma ágil de trabajar sería adecuada para la organización y aumenta la aceptación tanto en el desarrollo como en la gestión ágil.
	FE12	Contar con un entrenador externo	Un entrenador puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en la transformación, ya que puede observar y corregir los problemas cuando surgen, ayudando a desviar la atención del enfoque en las herramientas para comprender los principios ágiles. Se recomienda que el entrenador sea externo, ya que este tendrá una visión objetiva sobre la organización.
	FE13	Comunicación y transparencia	Comunicar el cambio a la mayoría de personas de la organización, buscando que todos conozcan (o refuercen sus conocimientos) en torno a la transformación, la nueva forma de trabajo y los objetivos que se desean alcanzar con ella. Adicionado a ello, se debe hacer el cambio transparente y facilitar el intercambio de información entre los implicados con el fin de capturar y compartir recomendaciones, comentarios, experiencias, entre otras.
	FE14	Mentalidad y alineación	Entender los valores ágiles para dar sentido a las razones que motivan el cambio o transformación de una organización.
	FE15	Autonomía del equipo	Permitir la autoorganización en equipos crea un compromiso y motivación con el cambio, que los equipos se apropien del proceso de desarrollo, lo mejoren voluntariamente, aumenta la productividad y la moral.
	FE16	Gestión de requerimientos	El compromiso y el buen desempeño del rol de propietario del producto, influyó en el correcto desempeño de los equipos.

Acrónimos: Id: Identificador, FE: Factor de Éxito

#### Desafíos

Ref.	Id.	Factor	Definición
[6]	FD1	Falta de compromiso y trabajo en equipo	El trabajo en equipo puede verse afectado cuando los especialistas del equipo no se sienten cómodos compartiendo sus conocimientos especializados con los demás integrantes del equipo, ya que creen que puede perder su calidad de especialista si alguien más aprende el cómo hacer su trabajo. También se dio el caso en que los desarrolladores al no entender el trabajo realizado por sus otros compañeros no confiaban en dicho trabajo. En algunas ocasiones la definición de "hecho" no era grupal sino interpretada individualmente por los miembros de los equipos.
	FD2	Medir el progreso	Medir el progreso consiste en monitorear el avance y medir la tendencia del cambio. Se torna un desafío, en la medida en que para algunas empresas no fue fácil encontrar qué métricas medir para obtener resultados significativos.
	FD3	Demasiada presión y carga de trabajo	La nueva forma de trabajo, así como la presión del mercado pueden ser detonadores de tensión en los equipos, lo que puede ocasionar el cumplimiento a cabalidad reflejado en un código de baja calidad y de planificación tardía, también puede ser la razón de la omisión y aplazamiento de los meetings de inspección y control.
[15], [16], [6], [46], [49]	FD4	Resistencia al cambio	La resistencia al cambio se da cuando en una empresa que se va a transformar, hay personas que pueden estar familiarizadas con el desarrollo ágil, pero que no gustan de esa forma de trabajo, ya que muchas veces no quieren cambiar los procesos y herramientas que ya han seleccionado.
[16], [6], [46]	FD5	Ingeniería de requisitos	Algunos marcos no tienen un enfoque estructurado de requisitos y a menudo los grandes proyectos de desarrollo exigen una gestión de requisitos de alto nivel. Al estar distribuidos, los requisitos son creados por diferentes partes interesadas y los equipos no pueden estar al tanto de todos ellos. Se complica aún más cuando los propietarios del producto tienen dificultades para desglosarlos a un tamaño que sea posible estimar el esfuerzo.
	FD6	Aseguramiento de la calidad	Las actividades de prueba no se pueden realizar dentro de los límites de las historias de usuario y requieren más recursos. Cuando las tareas de prueba se superponen a los límites del equipo, es sensato tener equipos separados para estas tareas, pero se debe definir la coordinación entre los equipos especializados de control de calidad y los equipos de desarrollo.
	FD7	Integración de ágil con no ágil	Los beneficios completos de la transformación ágil no podrán lograrse a menos que toda la organización esté configurada para trabajar siguiendo el mismo paradigma. La integración de ágil con no ágil puede resolverse mediante la inclusión de partes de la organización en cascada en el proceso de planificación e involucrando a los equipos no ágiles al principio del proceso de planificación. Además, la mejora de los sistemas de integración continua y automatización de pruebas ayuda, ya que permite una integración más rápida y mejor.

[16], [6], [46], [43], [52]	FD8	Coordinación entre equipos en entornos distribuidos	En un ambiente de trabajo distribuido, los esfuerzos deben centrarse en la administración de dependencias, el equilibrio con los objetivos de la organización y el mantenimiento de la consistencia técnica.
[15], [16], [46]	FD9	Falta de inversión y apoyo durante la adopción ágil	Es necesario invertir en entrenamiento y coaching en pro de mejorar los resultados de la transformación ágil (factores motivación y aplicación de métodos ágiles), además; es necesario permitir y/o crear los espacios físicos de trabajo necesarios para el desarrollo ágil, es decir, espacios compartidos para los desarrolladores en vez de oficinas separadas, espacios para los meetings como puede ser una sala de conferencias, entre otras.
[16]	FD10	Ideas diferentes de implementación ágil	La organización no entiende los conceptos y el propósito del desarrollo ágil de software realizando una implementación no exitosa.
[16], [46]	FD11	Ágil difícil de implementar	Debido a factores tales como la falta de comprensión de los conceptos de desarrollo ágil de software, o la falta de orientación tanto de la literatura como de un entrenador, entre otros, hacen que implementar métodos ágiles se convierta realmente difícil.
[16], [46], [49], [52]	FD12	Gestión jerárquica y balance estructura organizacional	Se plantea 3 escenarios en la implementación de ágil a escala: (i) confusión y desorganización al enfrentarse con roles adicionales propuestos por la nueva forma de trabajar, (ii) el nuevo papel de los gerentes intermedios en ágiles no está claro. Hubo casos en los que la gestión continuó trabajando de acuerdo con el antiguo modelo de cascada. También hubo problemas para duplicar la burocracia cuando había dos formas diferentes de trabajar, (iii) en algunos casos, la organización inicial tenía límites internos, o conocimientos especializados en silos, causando problemas en la implementación ágil.
[49]	FD13	Comparar y contrastar marcos	Elegir entre los marcos de desarrollo ágil de software existentes no es una tarea fácil, se debe comparar frameworks para determinar cuál se ajusta mejor a las necesidades de la organización y justificar la inversión
	FD14	Estrategias de implementación difícil de llevar al contexto del marco	Se evidencia como un desafío, debido a que la implementación de un marco ágil (según el autor) fue un reto tanto en una implementación top down como en una implementación bottom up. Para la primera, debido a que no quedaba claro cuándo era necesario el apoyo y participación de la alta dirección y a que los equipos terminaron escalando prácticas distintas por las diversas interpretaciones; para la segunda, al ser de arriba hacia abajo, algunos los miembros del equipo sintieron que les imponían una nueva forma de trabajo y que ésta no proporcionaba un camino claro de implementación.
	FD15	Falta de documentación	Falta de estudios empíricos que apliquen algún marco de desarrollo ágil de software y permitan a futuras organizaciones orientarse sobre las formas de hacer ágil. Si bien existen documentos básicos para SAFe, Scrum, LeSS y Scrum at Scale, faltan estudios de casos empíricos que posteriormente apliquen esos marcos "en la naturaleza".
	FD16	Medir el progreso de la transformación ágil mediante el valor adquirido	Se tiende a medir la transformación ágil por el porcentaje de adopción de un marco, en vez de medirlo por ejemplo por el valor que proporciona. Los gerentes tienen poca orientación sobre cómo encontrar el grado óptimo de transformación.
	FD17	Mantener la autonomía del desarrollador	Autonomía y flexibilidad es de lo que se trata ágil, pero cuando se trata de a gran escala y se es permisivo con los desarrolladores entonces el enfoque de adopción se fragmenta hasta que no queda nada de él.
[49], [43]	FD18	Definir conceptos y términos comunes	Las diferentes interpretaciones del nuevo enfoque dan lugar a la inconsistencia en la adopción y el manejo de conceptos claves del marco. Los hallazgos indican que algunos marcos usan una "terminología abstracta" y falta explicación exhaustiva.
[43]	FD19	Asegurar la colaboración del cliente cuando existen numerosos stakeholders	En el desarrollo ágil a gran escala, los product owners soportan múltiples equipos que trabajan sobre un mismo producto, por lo que adquieren nuevas responsabilidades y ya no es un rol que cumple una persona sino un equipo de product owners.
	FD20	Eficiencia en la toma de decisiones en grandes esfuerzos de desarrollo de productos o proyectos	Buscar un modo de toma de decisiones que preserve la autonomía del equipo en una organización distribuida globalmente trabajando en un producto.
[52]	FD21	Comunicación adecuada para evitar la pérdida y alteración de información	En entornos a gran escala, la información puede sufrir múltiples alteraciones cuando se difunde a través largas rutas.

Acronimos: Id: Identificador, FD: Factor de Desafío, Ref: Referencia

## Anexo C

# Clasificación de las propuestas identificadas en la literatura

Id	Qué	Id	Cómo
PR1	Reuniones SoS semanales	PR2	Enviar representantes del equipo a la reunión de SoS
		PR26	Incluir subordinados en reuniones
PR3	Llevar a cabo un Scaled Sprint Demo de equipo	PR4	Modelo de feria de ciencias
PR5	Llevar a cabo una reunión de retrospectiva a escala		
PR6	Llevar a cabo scaled sprint planning	FE4	Preparar el primer evento de planificación del incremento de programa
FD5	<i>Contar con un enfoque estructurado de requisitos</i>	PR7	Utilizar dos nuevas capas para gestionar los requisitos
FE16	Gestión de requerimientos	PR8	Usar el rol Product owner team
		FD19	Asegurar la colaboración del cliente cuando existen numerosos stakeholders
PR11	Todos los equipos deben compartir el mismo modelo mental		
PR31	Conocimiento compartido		
PR32	Objetivos compartidos		
FE14	Mentalidad y alineación	FE9	Involucrar a los líderes del cambio
PR17	Tener total compromiso con la adopción y el despliegue		
FE7	Informar y tener compromiso con el cambio		
FD10	<i>Tener una idea compartida de implementación ágil</i>		
FD18	Definir conceptos y términos comunes		
FD8	Coordinación entre equipos en ambientes distribuidos	FE5	Tener un ingeniero de tren de lanzamiento (RTE) de tiempo completo
		PR9	Crear equipos de componentes cruzados
		PR10	Establecer un programa de intercambio sistemático entre equipos
PR12	La comunicación en circuito cerrado	PR25	Motivar desde la experiencia personal
PR34	Comunicación de alta calidad		
PR23	Hablar su idioma	PR28	Usar definiciones globales
FE13	Comunicación y transparencia		
FD21	Comunicación adecuada para evitar la pérdida y alteración de información		
PR13	Confianza entre equipos		
FD1	<i>Incentivar el compromiso y el trabajo en equipo</i>		
PR33	Respeto mutuo		
FE1	Unificación de vistas y valores		
FD4	<i>Persuadir a los equipos para que transformen su forma, procesos y herramientas de trabajo</i>	FE15	Autonomía del equipo
PR14	<i>Asegurar el apoyo financiero</i>		
FE2	Apoyo de la gerencia		
FD9	<i>Asegurar el apoyo financiero durante la adopción</i>		
PR15	Entrenamiento intensivo y acompañamiento durante los primeros 2-6 meses		

PR16	Tome una visión amplia de la habilitación y el conocimiento		
FE8	Capacitar y entrenar al personal		
FE12	Contar con un entrenador externo		
FE3	Cultura empresarial y previa experiencia en ágil		
FE10	Elegir y personalizar un enfoque ágil	FD13	Comparar y contrastar marcos escalados
FD7	<i>Apoyar la integración de ágil con no ágil</i>		
FD12	Gestión jerárquica y balance estructura organizacional	FD14	<i>Elegir y apoyar una forma de implementación</i>
FD11	<i>Contar con una guía de implementación y garantizar el entrenamiento y acompañamiento de expertos</i>		
PR22	Gobernanza de desarrollo Lean		
FD2	<i>Medir el progreso</i>	FD16	Medir el progreso de la transformación ágil mediante el valor adquirido
		FE6	Prestar especial atención a los elementos de mejora
FD3	<i>Manejar la presión y la sobrecarga de trabajo a los equipos</i>	PR29	Aceptar el caos como motor de desarrollo
FD17	Mantener la autonomía del desarrollador	PR30	Centralizar reglas críticas
		FD20	Eficiencia en la toma de decisiones en grandes esfuerzos de desarrollo de productos o proyectos
PR19	Continuous Independent Testing	FD6	Aseguramiento de la calidad
PR20	Desarrollo impulsado por el riesgo y el valor		
PR21	Técnicas ágiles de base de datos		
PR24	Crear una cultura de Benchmarking público		
		PR18	Considere el ciclo de vida completo del sistema
		FE11	Empezar con una adopción piloto
		PR27	Combinar varios métodos de modelado
		FD15	<i>Buscar diferentes fuentes de conocimiento sobre la adopción ágil</i>

## Anexo D

# Agrupación y unificación de las propuestas identificadas en la literatura

Tipo de propuesta	Propuesta	Id	Representado por
Reuniones de coordinación y control	Reuniones SoS semanales	PR1	N/A
	Llevar a cabo un Scaled Sprint Demo de equipo	PR3	N/A
	Llevar a cabo una reunión de retrospectiva a escala	PR5	N/A
	Llevar a cabo scaled sprint planning	PR6	N/A
Gestión de requerimientos	<i>Contar con un enfoque estructurado de requisitos</i>	FD5	N/A
	Gestión de requerimientos	FE16	FD5 (Criterio A)
Asegurar el apoyo financiero y de la alta gerencia	<i>Asegurar el apoyo financiero</i>	PR14	FE2 (Criterio B)
	Apoyo de la gerencia	FE2	N/A
	<i>Asegurar el apoyo financiero durante la adopción</i>	FD9	FE2 (Criterio C)
Coordinación entre equipos	Todos los equipos deben compartir un mismo modelo mental	PR11	N/A
	Conocimiento compartido	PR31	PR11 (Criterio B)
	Objetivos compartidos	PR32	PR11 (Criterio A)
	Mentalidad y alineación	FE14	N/A
	Tener total compromiso con la adopción y el despliegue	PR17	FE14 (Criterio B)
	Informar y tener compromiso con el cambio	FE7	FE14 (Criterio A)
	<i>Tener una idea compartida de implementación ágil</i>	FD10	PR11 (Criterio C)
	Coordinación entre equipos en ambientes distribuidos	FD8	N/A
Comunicación	La comunicación en circuito cerrado	PR12	N/A
	Comunicación de alta calidad	PR34	FE13 (Criterio A)
	Hablar su idioma	PR23	PR12 (Criterio B)
	Comunicación y transparencia	FE13	N/A
	Comunicación adecuada y evitar la pérdida y alteración de información	FD21	PR12 (Criterio A)
Valores de equipo y de equipos de equipos	Confianza entre equipos	PR13	FE1 (Criterio A)
	Respeto mutuo	PR33	FE1 (Criterio A)
	Unificación de vistas y valores	FE1	N/A
	<i>Persuadir a los equipos para que transformen su forma, procesos y herramientas de trabajo</i>	FD4	N/A
Capacitación y entrenamiento	Entrenamiento intensivo y acompañamiento durante los primeros 2-6 meses	PR15	FE8 (Criterio B)
	Tome una visión amplia de la habilitación y el conocimiento	PR16	FE8 (Criterio B)
	Capacitar y entrenar al personal	FE8	N/A
	Contar con un entrenador externo	FE12	PR15 (Criterio B)

Tener en cuenta al iniciar la transformación ágil	Cultura empresarial y previa experiencia en ágil	FE3	N/A
	Elegir y personalizar un enfoque ágil	FE10	N/A
	<i>Apoyar la integración de ágil con no ágil</i>	FD7	N/A
	Gestión jerárquica y balance estructura organizacional	FD12	FD11 (Criterio C)
Tener en cuenta durante la transformación ágil	<i>Contar con una guía de implementación y garantizar el entrenamiento y acompañamiento de expertos</i>	FD11	N/A
	Gobernanza de desarrollo lean	PR22	N/A
	Medir el progreso	FD2	N/A
	<i>Manejar la presión y la sobrecarga de trabajo a los equipos</i>	FD3	N/A
	Mantener la autonomía del desarrollador	FD17	N/A
Prácticas y recomendaciones generales	Continuous Independent Testing	PR19	N/A
	Desarrollo impulsado por el riesgo y el valor	PR20	N/A
	Técnicas ágiles de base de datos	PR21	N/A
	Crear una cultura de Benchmarking público	PR24	N/A

# Anexo E

## Documentación de prácticas y roles de los marcos escalados SAFe, LeSS, Nexus y DAD

### E.1. Prácticas y roles del marco SAFe

N.º	Práctica	Definición	Roles
1	Desarrollar en colaboración la intención de la solución	Crear un repositorio para almacenar, administrar y comunicar el conocimiento del comportamiento actual y previsto de la solución.	Administración de productos, Administración de soluciones, Arquitectos/Ingenieros de soluciones y productos, Equipos de sistemas, Equipos ágiles.
2	Abordar la implementación de SAFe en el gobierno y personas influyentes clave	Los líderes deben realizar el curso SAFe para el gobierno, este puede ayudar a abordar impedimentos frecuentes para adoptar Lean Agile en el gobierno, alinear el presupuesto, el pronóstico, la contratación, la gobernanza, el cumplimiento y muchos más principios y prácticas Lean Agile.	Líder SAFe.
3	Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio	Se necesitan líderes que puedan establecer la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para cambiar.	Consultor de programa SAFe.
4	Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes	Se debe capacitar y entrenar a profesionales, gerentes y agentes del cambio que puedan implementar cambios en procesos específicos.	Miembros del centro de excelencia Lean Agile, Agilista SAFe Certificado.
5	Crear un centro de excelencia Lean Agile (LACE)	Es un pequeño equipo de personas dedicado a implementar la forma de trabajo SAFe Lean Agile. La creación de un LACE es a menudo uno de los diferenciadores clave entre las empresas que practican Agile solo de nombre y aquellas totalmente comprometidas con la adopción de prácticas Lean Agile y obtener los mejores resultados comerciales. Este grupo de trabajo se convierte en el punto focal y la fuente continua de inspiración y energía para las actividades de gestión del cambio.	Este equipo se compone de roles similares a: un propietario del producto, un scrum master, miembros integrales del equipo, gerente de producto del equipo, entre otros.
6	Identificar el backlog de solución	El Backlog de la solución contiene los próximos requerimientos (comportamientos de la solución) y habilitadores (respalda las actividades de código, los componentes e infraestructura técnica necesarias para proporcionar funcionalidad comercial futura) del incremento de programa. Los elementos son el resultado de actividades de investigación y colaboración activa con diversas partes interesadas.	Clientes, Propietarios de Negocios, Gestión de Productos, Propietarios de Productos, Arquitectos de Sistemas, administración de soluciones e ingenieros de soluciones.

7	Refinar y priorizar el backlog de solución	Refinar, revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y definición de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y priorizar el trabajo pendiente.	Administración de soluciones.
8	Identificar el backlog de programa	El backlog de programa contiene las próximas características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para un único Agile Release Train (ART). También contiene las características habilitadoras necesarias para crear la pista de acceso arquitectónico. Este backlog de programa se construye en el evento de planificación del incremento de programa, donde se establecen los equipos y estos crean sus planes de entrega de tareas futuras de desarrollo de productos.	Administración de productos.
9	Refinar y priorizar el backlog de programa	Refinar, revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y definición de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y priorizar el trabajo pendiente.	Administración de productos.
10	Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	El Backlog del equipo es un repositorio, el cual comprende historias de usuarios, habilitadores, así como historias que surgen del contexto local del equipo y otros elementos de trabajo que representan todas las cosas que un equipo necesita hacer para cumplir con los objetivos del incremento de programa.	Propietario de producto.
11	Identificar los Agile Release Train (ART)	ART es un grupo de personas (típicamente de entre 50 a 125) trabajando de forma coordinada y alineada a los objetivos de negocio en un flujo constante de entrega de valor para un flujo de valor definido para la organización. Es un equipo formado por varios equipos ágiles, equipos de operaciones y especialistas (por ejemplo, UX y Arquitectura) y un equipo coordinador a nivel de programa llamado el Release Management Team (RTM).	Equipos ágiles multifuncionales, Ingeniero de tren de lanzamiento (RTE), Administración de productos, Arquitecto/ingeniero de sistemas y Propietarios de negocio.
12	Identificar los Agile Release Train de soluciones	Es la construcción organizativa utilizada para construir soluciones grandes y complejas que requieren la coordinación de múltiples trenes de liberación ágil, así como las contribuciones de los proveedores. Alinea los ART con una misión empresarial y tecnológica compartida utilizando la solución Visión, Backlog y Roadmap, y un Incremento de Programa alineado.	Ingeniero de tren de soluciones (STE), Administración de soluciones y Arquitecto/ingeniero de soluciones.
13	Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa (nivel de soluciones)	Apoyan y coordinan los diversos ART involucrados en el Tren de soluciones. La planificación en este nivel superior ayuda a alinear el desarrollo de la Solución en su conjunto y proporciona dirección y visibilidad hacia dónde van los trenes al próximo incremento de programa.	Ingenieros de trenes de soluciones (STE) y lanzamientos (RTE), administración de soluciones, arquitecto/ingeniero de soluciones y equipo de soluciones, administración de productos y Arquitecto/ingeniero de sistemas.
14	Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	Es un evento cara a cara llevado a cabo entre todos los implicados, con un timebox establecido y cuya finalidad es alinear a todos los equipos en el ART con una misión y visión compartidas, donde cada equipo identifica sus tareas o trabajo pendiente de iteración, dependencias y planes de iteración para ejecutar dicho trabajo bajo los objetivos iniciales del incremento de programa y los riesgos asociados a estos.	Ingeniero de tren de lanzamientos (RTE), propietario de negocios, administración de productos, equipos ágiles, arquitecto/ingeniero de sistemas y soluciones y equipo del sistema.
15	Planificación de iteraciones (equipo)	Es un evento en el cual todos los miembros del equipo determinan qué cantidad de trabajo del Backlog pueden comprometerse a entregar durante la próxima iteración. El equipo resume el trabajo en un conjunto de objetivos de iteración. Estos objetivos de iteración alinean a los equipos entre sí, ayudan a identificar las dependencias y proporcionan el contexto necesario para desarrollar una solución.	Propietario de producto, scrum master y todos los miembros del equipo.

16	Construir y mantener la tubería de entrega continua	Continuous Delivery Pipeline (CDP) representa los flujos de trabajo, las actividades y la automatización necesarios para guiar una nueva pieza de funcionalidad desde la ideación hasta el lanzamiento bajo demanda de valor para el usuario final. Comprende 4 aspectos: (i) Continuous Deployment (CD), (ii) Continuous Exploration (CE), (iii) Continuous Integration (CI) y (iv) lanzamiento bajo demanda.	Agile Release Train.
17	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Los equipos ágiles gestionan su trabajo a lo largo del período de ejecución del incremento de programa, donde cada equipo colabora para definir, construir y aprobar las historias a las que se comprometieron durante la planificación de iteraciones, además de realizar un seguimiento del progreso de la iteración y mejorar el flujo de valor mediante el uso de tableros de historia y Kanban y eventos diarios de pie (DSU), todo esto a nivel de equipos individuales. De igual manera, los equipos deben coordinarse entre sí para gestionar las dependencias de los ART y proporcionar visibilidad sobre el progreso y los impedimentos. Ofrecer soluciones complejas y de alta calidad requiere una intensa cooperación y colaboración entre equipos, para admitir esto, los equipos trabajan en una cadencia ART común y publicar y comunicar los objetivos de iteración al principio de cada iteración. También actualizan otros equipos durante la sincronización de ART y administran activamente las dependencias interactuando con los miembros del equipo de otros equipos.	Equipos ágiles, propietario de producto y scrum master.
18	Demostración de la solución	La demostración de la solución es donde los resultados de los esfuerzos de desarrollo combinados de múltiples trenes de liberación ágil, junto con las contribuciones de los proveedores y otros participantes, se muestra a los clientes y otras partes interesadas. Esta demostración es un momento crítico para el Tren de soluciones, una oportunidad para la evaluación objetiva y la retroalimentación. También es un momento para celebrar los logros del último Incremento de Programa y proporciona información esencial para las decisiones de inversión a corto plazo. Como única medida tangible de progreso, mitiga el riesgo de inversión.	Administración de soluciones/productos, Ingeniero de tren de soluciones (STE), clientes y altos directivos, equipo del sistema, propietario de productos y representantes de los equipos de desarrollo.
19	Demostración del sistema	La demostración del sistema se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir retroalimentación de las partes interesadas. La demostración del sistema es un evento importante que proporciona una vista integrada de las nuevas características para la iteración más reciente entregada por todos los equipos en el tren de lanzamiento ágil. Cada demostración brinda a las partes interesadas del ART una medida objetiva del progreso durante un Incremento de Programa.	Administración de productos y propietarios de productos, miembros del equipo, propietarios de negocio, patrocinadores ejecutivos, clientes y proxies de clientes y arquitecto/ingeniero de sistemas.
20	Revisión de iteración	Es un evento basado en la cadencia, donde cada equipo inspecciona el incremento al final de cada iteración para evaluar el progreso y luego ajusta su trabajo pendiente para la próxima iteración.	Equipo ágil, product owner y partes interesadas.
21	Inspeccionar y adaptar	Es un evento significativo que se realiza al final de cada incremento de programa, el cual consta de tres partes: (i) demostración del sistema, donde el tren demuestra y evalúa el estado actual de la solución, (ii) medición cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica cuantitativa y cualitativa que hayan acordado recopilar y, a continuación, discutan los datos y las tendencias y (iii) taller retrospectivo y de resolución de problemas donde los equipos reflexionan e identifican elementos en el backlog para mejorar a través de este taller. El resultado es un conjunto de elementos de trabajo pendiente de mejora que entran en el trabajo pendiente del programa para el siguiente evento de planeación de incremento de programa.	Equipos ágiles, ingeniero de trenes de liberación, administración de productos y propietarios de negocios.
22	Retrospectiva de iteración	Es una reunión en la que los miembros del equipo ágil evalúan los resultados de la iteración, revisan sus prácticas e identifican maneras de mejorar.	Equipo ágil y scrum master.

## E.2. Prácticas y roles del marco LeSS

N.º	Práctica	Definición	Roles
1	Sprint planning one	Se enfoca en: la selección de elementos de mayor prioridad que cumplen la definición de “listo” (elementos ofrecidos por el Propietario del producto), identificar oportunidades para el trabajo multiequipo, resolver dudas y preguntas, y definir el objetivo de sprint. El Sprint Planning One es una reunión para todos los equipos juntos donde deciden qué equipo trabajará en qué elementos. Cuando son menos de 8 equipos, se manejan como equipos de características, de lo contrario se crea una estructura adicional llamada “área de requisitos”, la cual conduce a diferentes vistas del trabajo pendiente y cada una de estas tiene varios equipos de características las cuales trabajan bajo un backlog de área que es priorizado por un propietario de producto de área especialista en el producto.	Propietario de producto, scrum master y representantes de los equipos.
2	Sprint planning two de equipo y multi-equipo	Sprint Planning two es una reunión separada por cada equipo donde se enfocan en crear un plan de trabajo para “hacer”. Los elementos y el plan de acción o tareas comprenden el Backlog de Sprint. Los equipos que identificaron dependencias en sus historias construyen sus backlogs de equipo en conjunto con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización.	Equipos individuales y equipos con elementos relacionados.
3	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Los equipos se dedican a desarrollar los ítems seleccionados y que se encuentran en su sprint backlog de equipo. Mediante la integración constante de código, usando pruebas automatizadas y control de versiones, los equipos encuentran y resuelven a tiempo conflictos de integración. Además, se maneja una filosofía de pruebas de aceptación automatizadas e integración continua para evitar tener un equipo de integración y pruebas. La coordinación y comunicación entre los equipos con dependencias es vital, se recomienda la coordinación descentralizada e informal (comunicación directa entre desarrolladores del mismo equipo).	Equipos de características, comunidades de práctica y mentores de componente.
4	Retrospectiva general	La retrospectiva sprint, implica inspeccionar y adaptar con respecto al proceso LeSS y el entorno. Es un espacio para que los equipos discutan las oportunidades de mejora encontradas en sus retrospectivas de equipo. Posteriormente, los participantes se centran en los problemas y discuten oportunidades de mejora.	Propietario de producto, scrum masters, representantes de los equipos y usuarios y stakeholders.
5	Actividades de coordinación	Los equipos hacen la reunión de Scrum daily por equipo, cuando existen dependencias, un integrante del equipo con el que tienen dependencias participa de dicho daily scrum y posteriormente comenta con su equipo lo aprendido. Se celebra también una reunión general semanal (o según encuentren necesario, tipo scrum de scrums u open space) para coordinar los equipos. Además, se hacen reuniones de las comunidades de práctica, si son necesarias, por ejemplo, si la comunidad de testing (compuesta por voluntarios de todos los equipos) quiere proponer una nueva forma de automatización de pruebas.	Equipos de características con elementos relacionados.
6	Refinación general del product backlog (PBR - Product Backlog Refinement)	Se revisa la priorización del backlog y se actualiza en caso de ser necesario teniendo en cuenta el impacto en la entrega del flujo de valor o riesgos técnicos del negocio. Esta reunión puede llevarse a cabo durante un sprint en curso. También permite aumentar el conocimiento compartido ya que se discuten los ítems que están estrechamente relacionados. El encargado es el propietario del producto quien trabaja con el apoyo de los integrantes de los otros equipos, los cuales trabajan en conjunto con los clientes y/o usuarios y otras partes interesadas.	Propietario de producto y representantes de los equipos.
7	PBR Multiequipo y de equipo	Los equipos realizan un refinamiento del product backlog con expertos y varios equipos para aumentar la comprensión compartida, aprovechar las oportunidades de coordinación, alinear estimaciones y aumentar la adaptabilidad entre los equipos.	Equipos de características, expertos en la temática y/o stakeholders y propietario de producto.

8	Más actividades de desarrollo	Los equipos desarrollan código que se integra de forma continua. Cuando se presenta algún inconveniente, los equipos se detienen y arreglan la construcción, trabajando hacia su objetivo de perfección y tener un producto listo para entregar continuamente a los clientes. Lo anterior minimiza los esfuerzos tardíos cuando hay grandes lotes de código que integrar, ya que se ha integrado y probado todo el tiempo.	Equipos de características.
9	Revisión de Sprint	Los miembros de los equipos realizan la revisión del sprint completo junto con los clientes, acompañados del product owner y el o los scrum master. Cuando hay muchos elementos por explorar, esta revisión se realiza a manera de feria de ciencias, unos exponen, otros revisan y otros toman notas.	Stakeholders, colaboradores de áreas de servicio al cliente, propietario de producto, scrum master y todos los miembros de los equipos de características.
10	Retrospectiva de equipo	Finalizada la jornada de revisión de Sprint, cada equipo realiza su propia retrospectiva del sprint e identifican las oportunidades de mejora.	Equipos de características y scrum master.
11	Priorización del Backlog de Área	El propietario del producto (PO) agrupa cada elemento del portafolio de productos bajo exactamente una categoría de requisitos: su área de requisitos. Después de esto, generan diferentes vistas sobre el Backlog general del producto, llamado Backlog de área. Las tareas pendientes del área son priorizadas por un propietario de producto del área que se especializa en parte del producto, desde la perspectiva del cliente.	Propietario de producto de área.

### E.3. Prácticas y roles del marco Nexus

N.º	Práctica	Definición	Roles
1	Refinar la lista de producto	Descomponer la lista de producto de tal forma que las dependencias que se identifiquen, se remuevan o minimicen. "Crear finas rodajas". Los elementos de la Pila del Producto se dividen en rodajas finas de funcionalidad y el equipo más adecuado para hacer el trabajo debería identificarse tan pronto como sea posible.	Equipo de integración Nexus y representantes de equipos.
2	Planificación del Sprint Nexus (General)	Representantes apropiados de cada equipo scrum se reúnen para discutir y revisar la pila del producto refinada. El propietario del producto proporciona el conocimiento del dominio y guía las decisiones de selección y priorización. Ellos seleccionan los elementos de la pila del producto para cada equipo, y a continuación, cada equipo scrum planea su propio Sprint, interactuando con otros equipos. El resultado es un conjunto de objetivos sprint, el cual se alinea con el Objetivo Nexus general; con la Pila del producto del sprint de cada equipo scrum y con la única pila del producto Nexus. Esta última, hace que los elementos seleccionados de la pila del producto de cada equipo scrum y cualquier dependencia que haya entre ellos, sea transparente. Todos los elementos de la pila del producto seleccionados para el sprint y sus dependencias deberían visualizarse en la pila del producto del sprint Nexus.	Representantes de los equipos scrum y propietario de producto.
3	Planificación del sprint Nexus (Equipos)	Representantes apropiados de cada equipo scrum se reúnen para discutir y revisar la pila del producto refinada. El propietario del producto proporciona el conocimiento del dominio y guía las decisiones de selección y priorización. Ellos seleccionan los elementos de la pila del producto para cada equipo, y a continuación, cada equipo scrum planea su propio Sprint, interactuando con otros equipos. El resultado es un conjunto de objetivos sprint, el cual se alinea con el Objetivo Nexus general; con la Pila del producto del sprint de cada equipo scrum y con la única pila del producto Nexus. Esta última, hace que los elementos seleccionados de la pila del producto de cada equipo scrum y cualquier dependencia que haya entre ellos, sea transparente. Todos los elementos de la pila del producto seleccionados para el sprint y sus dependencias deberían visualizarse en la pila del producto del sprint Nexus.	Representantes de cada equipo, equipos scrum individuales, propietario del producto.

4	Trabajo de desarrollo	Todos los equipos desarrollan software, integrando frecuentemente su trabajo en un ambiente común que puede probarse para asegurar que la integración se haya realizado. Las actividades de desarrollo son apoyadas por el equipo de integración Nexus, que está compuesto por el propietario de producto, scrum master y un conjunto de profesionales que tienen habilidades en el uso de herramientas, distintas prácticas y en el campo general de la ingeniería de sistemas. Los miembros del equipo de integración Nexus se aseguran de que las prácticas y herramientas se implementen, se entiendan y se usen para detectar dependencias y para integrar frecuentemente todos los artefactos hasta una definición de "Hecho". Además, ayudan a resolver cualquier restricción técnica y no técnica entre equipos que pueda impedir la capacidad para entregar un incremento integrado constantemente. El Equipo de integración Nexus sirve también de entrenador a los equipos scrum en los estándares de desarrollo, infraestructura y arquitectura requeridos por la organización para asegurar el desarrollo de incrementos integrados de calidad.	Equipos scrum.
5	Revisión del sprint Nexus	La Revisión del sprint Nexus se realiza al final de este para proporcionar retroalimentación sobre el incremento integrado que se ha construido durante el sprint y para adaptar los elementos de la pila del producto en caso de ser necesario. Una revisión del sprint Nexus reemplaza las revisiones de sprint de los equipos Scrum individuales, ya que el incremento integrado completo es el foco para obtener retroalimentación de los interesados. Puede no ser posible mostrar todo el trabajo terminado en detalle, se podrían necesitar técnicas para maximizar la retroalimentación de las partes interesadas. El resultado de la revisión del sprint Nexus es una pila del producto revisada.	Equipos scrum individuales y partes interesadas.
6	Retrospectiva del sprint Nexus	La retrospectiva del sprint Nexus es un evento en el cual se reúnen los representantes apropiados de cada equipo scrum para identificar desafíos compartidos. Es una oportunidad formal para que el Nexus se inspeccione y adapte a sí mismo y cree un plan de mejoras que se ejecuten a partir del próximo sprint para asegurar así la mejora continua. Los representantes se reúnen para identificar los desafíos compartidos al final de cada Sprint, posteriormente, cada equipo hace su retrospectiva individual, y finalmente los representantes se reúnen nuevamente para discutir soluciones y acciones de mejora al Nexus.	Representantes de los equipos scrum y equipo scrum.

## E.4. Prácticas y roles del marco DAD

N.º	Práctica	Definición	Roles
1	Organizar equipos	El propósito de la gestión de programas es coordinar los esfuerzos de los subequipos para asegurar que trabajen juntos eficazmente hacia el objetivo común de producir una solución consumible para sus partes interesadas. Hay tres estrategias comunes para organizar a los equipos de entrega dentro de un programa: (i) equipos de características; cada equipo es responsable de implementar un requisito funcional, como una historia de usuario o un caso de uso, de extremo a extremo, (ii) equipos de componentes; donde cada subequipo es responsable de uno o más subsistemas o módulo, y (iii) código abierto interno; en el cual un componente o subsistema se desarrollará a través de un método de código abierto.	Gerente de proyecto.

2	Priorizar el trabajo	Es necesario priorizar el trabajo realizado por los equipos, incluidos los nuevos requisitos y la corrección de defectos. Hay varias maneras de priorizar el trabajo, como por valor empresarial, por riesgo, por gravedad, o por trabajo más corto ponderado primero (wsjf), entre otras. La priorización es una actividad continua a lo largo del ciclo de vida y es responsabilidad de los propietarios de sus productos.	Jefe de producto y equipo propietario de producto.
3	Asignar el trabajo	Los elementos de trabajo deben asignarse a los equipos de entrega o a los esfuerzos de código abierto en el caso de programas que incluyan componentes internos de código abierto a lo largo del ciclo de vida. El tipo de trabajo y el enfoque del subequipo son los principales determinantes de cómo se asigna el trabajo. Sin embargo, la capacidad del equipo y las preocupaciones de equilibrio de carga, también se tendrán en cuenta al asignar nuevo trabajo. La asignación de trabajo es responsabilidad de los propietarios de productos, aunque la supervisión de la capacidad del equipo suele ser realizada por el director del programa y los clientes potenciales del equipo. A pesar de todo, estas actividades deben ser realizadas de forma colaborativa por las personas disponibles en ese momento.	Jefe de producto, equipo propietario de producto y gerente de programa.
4	Plan de programa	Los programas tradicionales a menudo se planifican anualmente o incluso ad hoc. Programas ágiles, al menos los disciplinados, tienden a usar planificación gradual, la cual hace referencia a una técnica de planificación que consiste en planificar en detalle el trabajo que se tiene que realizar en el corto plazo, mientras que el trabajo a más largo plazo se planifica a un nivel más alto de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo, WBS en inglés). A medida que avanza el desarrollo del proyecto, y se conocen más detalles de la siguiente fase, se va planificando en detalle lo que anteriormente solo estaba planificado a alto nivel. Esta técnica es muy útil en proyectos en los que hay un grado de incertidumbre elevado y a medida que se van conociendo detalles de las siguientes fases podemos ir planificando los detalles.	Gerentes de productos, gerentes de programa y propietarios de productos.
5	Coordinar equipos	Hay varias maneras en que los subequipos pueden coordinarse entre sí. Por ejemplo, podrían elegir tener reuniones de coordinación entre equipos (también llamadas Scrum of Scrums (SoS)); podrían visualizar el trabajo a través de paneles de tareas, paneles de control de equipo y otros radiadores de información, como un muro de modelado; podrían elegir tener sesiones de planificación de "sala grande" en las que todos los miembros del equipo participen o sesiones de modelado ágiles de "sala pequeña" en las que participen un subconjunto de personas; o incluso reuniones tradicionales (o ágiles) de puntos de control. Todas estas estrategias tienen sus ventajas y desventajas, y todas pueden ser aplicadas por los diversos tipos de equipos mencionados anteriormente.	Equipos o squads y jefe de equipo.
6	Coordinar horarios	Hay varias estrategias que un programa puede adoptar para coordinar los horarios entre los subequipos. Lo más fácil conceptualmente, aunque a menudo más difícil de implementar en la práctica, es tener todos los subequipos en la misma cadencia (por ejemplo, cada subequipo tiene una iteración de dos semanas). Esto es lo que prescriben SAFe y LeSS. Otra opción es tener cadencias multiplicadoras donde los horarios de los subequipos se alinean cada tan a menudo. Por ejemplo, un programa grande donde algunos subequipos tienen una iteración de una semana, algunos tienen una iteración de dos semanas y otros tienen una iteración de cuatro semanas.	Equipos o squads y jefe de equipo.
7	Programar versiones de solución	Los programas deben programar sus propias versiones, de acuerdo con la estrategia de administración de versiones de su organización, que implica la coordinación entre los subequipos. Cuando las cadencias de los subequipos están alineadas, entonces es más fácil coordinar las versiones de producción. En el caso de las cadencias dispares, existe la posibilidad de liberar en producción cada vez que se alinean los finales de iteración.	Equipos o squads, jefe de equipo, ingeniero de lanzamiento y gerente de lanzamiento.

8	Negociar dependencias funcionales y técnicas	Una responsabilidad importante del equipo de propietarios del producto es administrar las dependencias funcionales entre el trabajo que realizan varios subequipos. Existen estrategias para gestionar las dependencias entre dos subequipos ágiles, entre un subequipo ágil y un subequipo magro, e incluso entre un subequipo ágil y/o lean y un subequipo tradicional. Del mismo modo, una responsabilidad importante del equipo de propietarios de arquitectura es trabajar a través de dependencias técnicas dentro de la solución que está desarrollando el programa.	Equipo y jefe de propietarios de producto, equipo y jefe de propietarios de arquitectura y program manager.
9	Gobernar el programa	El programa debe regirse, tanto internamente como dentro del mismo programa, mientras sigue operando bajo los auspicios de la estrategia general de gobierno de TI de su organización. El gobierno de TI al que refiere Disciplined Agile se define como “el liderazgo, las estructuras organizativas y los procesos simplificados para permitir que TI trabaja como socio para mantener y ampliar la capacidad de la organización de producir un valor significativo para sus clientes”. Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los subequipos y la calidad que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.	Equipo y jefe de propietarios de producto, equipo y jefe de propietarios de arquitectura, program manager y gerente de proyecto.
10	Asegurar la preparación para la producción	Se realiza con el fin de cumplir el objetivo de transición, cuyo objetivo principal es implementar con éxito su solución en la producción. Esta actividad busca determinar si una solución está lista para desplegarse o enviarse, mediante los objetivos: (i) asegurar la preparación técnica, donde se realizan pruebas alfa, (ii) preparación de migración de datos, finaliza el ciclo de vida de testing y (iii) reparaciones, se finaliza el plan de desarrollo y se finaliza la documentación; y (ii) Asegurar la preparación de los interesados; donde se comunica a los stakeholders el despliegue, se prepara el ambiente de soporte y se entrena a los stakeholders en la solución que se entrega.	Tester independiente, expertos técnicos, ingeniero de soporte y/o mesa de ayuda.
11	Implementar la solución	Se realiza con el fin de cumplir el objetivo de transición, cuyo objetivo principal es implementar con éxito su solución en la producción. Desplegar y/o implementar la solución, describe el enfoque para lanzar y/o enviar la solución. Desplegar y/o implementar la solución tiene 4 objetivos: (i) automatizar el despliegue, donde se aplican técnicas de desarrollo continuo; (ii) definir la estrategia de lanzamiento; (iii) lanzamiento en producción, donde se verificará el qué se debe hacer para implementar la solución; y (iv) validación del lanzamiento, donde se plantea el cómo determinar si la implantación fue exitosa.	Equipo de operaciones, equipos de entrega, ingeniero de lanzamientos y gerente de lanzamientos.
12	Apoyar a los miembros del equipo	Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con la ayuda de entrenamiento, mentorías, comunidades de práctica, retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo.	Jefes o líderes de equipo y comunidades de práctica.
13	Aproveche y mejore la infraestructura existente	Aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes, adopte y desarrolle una orientación empresarial, trabaje con funcionalidades, datos y activos heredados.	Equipos de desarrollo ágiles e ingenieros de reutilización.
14	Evolucionar la forma de trabajo	Identificar y evolucionar la forma cómo los equipos trabajarán juntos. Inicialmente se debe organizar un espacio de trabajo físico de acuerdo a la localización entre equipos, seguido, se debe escoger los estilos de comunicación y colaboración, puede ser cara a cara, videoconferencias, chats grupales y/o correos. Por otra parte, cada equipo puede elegir la forma de trabajo; ya sea ágil o tradicional, también se debe tener en cuenta que el trabajo de cada equipo debe ser visible para todos, identificar, implementar y compartir posibles mejoras, finalmente se debe organizar el entorno; análisis de código, gestión de la configuración, integración continua, pruebas unitarias, wikis, gestión de elementos de trabajo, etc.	Equipos individuales.

15	Mejora continua	Permitir que las personas dentro de su organización compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática. Se deben realizar actividades potenciales asociadas con la mejora continua ágil disciplinada. Estas actividades pueden ser realizadas por, o al menos apoyado por, un equipo de mejora de procesos (a veces denominado Grupo de Procesos de Ingeniería de Software, o SEPG). Algunas de estas prácticas serán realizadas por los Centros de Excelencia (CdE) y apoyadas por sus Comunidades de Práctica (CoPs).	Grupo de mejora de procesos, equipos, comunidades de práctica y centro de excelencia.
----	-----------------	---	---

## **Anexo F**

### **Comparación entre el marco SAFe y los marcos LeSS, Nexus y DAD**

# F.1. Comparación entre las prácticas de SAFe y LeSS

LeSS										SAFe										
Dirección del mapeo: Desde SAFe hacia LeSS																				
Priorización del Backlog de Área	Retrospectiva de equipo	Revisión de Sprint (Sprint Review)	Más actividades de desarrollo	PBR de equipo	PBR de equipo y de equipo	Refinación general del product backlog (PBR Product Backlog Refinement)	Actividades de coordinación	Retrospectiva general	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Sprint planning y multi-equipo	Sprint planning y multi-equipo	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Retrospectiva general	Actividades de coordinación	Retrospectiva general	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Sprint planning y multi-equipo	Sprint planning y multi-equipo	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	
																				Desarrollar en colaboración la intención de la solución
																				Abordar la implementación de SAFe en el gobierno y personas influyentes clave
																				Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio
																				Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes
																				Crear un centro de excelencia Lean Agile
																				Identificar el backlog de solución (proyecto)
x (SL19)						x (SL12)														x (SL1)
x (SL20)						x (SL13)														Refinar y priorizar el backlog de solución
																				Identificar el backlog de programa
																				Refinar y priorizar el backlog de programa
																				Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo
																				Identificar los ART
																				Identificar los ART de soluciones
																				Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa (nivel de soluciones)
																				Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)
																				x (SL5)
																				Planificación de iteraciones (equipo)
																				x (SL7)
																				Construir y mantener la tubería de entrega continua
																				x (SL8)
																				x (SL9)
																				Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos
																				Demostración de la solución
																				Demostración del sistema
																				Revisión de iteración
																				Inspeccionar y adaptar
																				x (SL10)
																				Retrospectiva de iteración
																				x (SL18)

## F.2. Comparación entre las prácticas de SAFe y Nexus

Nexus					Dirección del mapeo: Desde SAFe hacia Nexus	
Retrospectiva del Sprint Nexus	Revisión del sprint Nexus	Trabajo de desarrollo	Planificación del Sprint Nexus (Equipos)	Planificación del Sprint Nexus (General)	Refinar la lista de producto	
						Desarrollar en colaboración la intención de la solución
						Abordar la implementación de SAFe en el gobierno y personas influyentes clave
						Junta, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio
						Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes
						Crear un centro de excelencia Lean Agile
					x (SN1)	Identificar el backlog de solución (proyecto)
					x (SN2)	Refinar y priorizar el backlog de solución
				x (SN3)		Identificar el backlog de programa
						Refinar y priorizar el backlog de programa
			x (SN5)			Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo
						Identificar los ART
						Identificar los ART de soluciones
						Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa (nivel de soluciones)
				x (SN4)		Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)
						Planificación de iteraciones (equipo)
		x (SN7)				Construir y mantener la tubería de entrega continua
		x (SN8)				Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos
						Demostración de la solución
						Demostración del sistema
						Revisión de iteración
x (SN10)						Inspeccionar y adaptar
x (SN11)						Retrospectiva de iteración



# Anexo G

## Integración de las relaciones identificadas en la comparación de los marcos escalados

### G.1. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de SAFe y LeSS

Relación	Práctica	Definición	Criterio	Definición integrada
SL1	<b>SAFe:</b> Identificar el backlog de solución (proyecto)	El Backlog de la solución contiene las próximas capabilities y Enablers del incremento de programa, y está destinado a avanzar la solución y construir su pista arquitectónica. Los elementos son el resultado de actividades de investigación y colaboración activa con diversas partes interesadas.	Criterio A	Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución, mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas, y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning one	Consiste en seleccionar elementos de mayor prioridad que cumplen la definición de 'listo', identificar oportunidades para el trabajo multi-equipo, resolver dudas y preguntas, y definir el Objetivo Sprint. El Sprint Planning One es una reunión para todos los equipos juntos donde deciden qué equipo trabajará en qué elementos.		
SL2	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de solución	Revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades, y establecer su asignación de capacidad, y priorizar el trabajo pendiente.	Criterio A	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en la actividad de definición de elementos necesarios para construir el producto, esto con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente con calidad.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning one	Consiste en seleccionar elementos de mayor prioridad que cumplen la definición de 'listo', identificar oportunidades para el trabajo multi-equipo, resolver dudas y preguntas, y definir el Objetivo Sprint. El Sprint Planning One es una reunión para todos los equipos juntos donde deciden qué equipo trabajará en qué elementos.		

SL3	<b>SAFe:</b> Identificar el backlog de programa	El Backlog de programa contiene las próximas características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente. Se establecen equipos y estos crean sus planes de entrega de tareas futuras de desarrollo de productos.	Criterio B	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la ejecución del incremento de programa, mediante la asignación de elementos de trabajo en áreas de requisitos o programas y la creación de sus respectivos backlogs.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning one	Consiste en seleccionar elementos de mayor prioridad que cumplen la definición de 'listo', identificar oportunidades para el trabajo multi-equipo, resolver dudas y preguntas, y definir el Objetivo Sprint. El Sprint Planning One es una reunión para todos los equipos juntos donde deciden qué equipo trabajará en qué elementos.		
SL4	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de programa	Revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades, y establecer su asignación de capacidad, y priorizar el trabajo pendiente.	Criterio B	Refinar y priorizar los elementos de trabajo del programa, esto con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente con calidad.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning one	Consiste en seleccionar elementos de mayor prioridad que cumplen la definición de 'listo', identificar oportunidades para el trabajo multi-equipo, resolver dudas y preguntas, y definir el Objetivo Sprint. El Sprint Planning One es una reunión para todos los equipos juntos donde deciden qué equipo trabajará en qué elementos.		
SL5	<b>SAFe:</b> Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	Es un evento cara a cara llevado a cabo entre todos los implicados, con un timebox establecido y cuya finalidad es alinear a todos los equipos en el Tren de lanzamiento ágil con una misión y visión compartidas, donde cada equipo identifica sus tareas o trabajo pendiente de iteración, dependencias y planes de iteración para ejecutar dicho trabajo bajo los objetivos iniciales del incremento de programa y los riesgos asociados a estos.	Criterio B	Es esta actividad se realizan eventos cara a cara entre los equipos, propietarios de negocio y otras partes interesadas con el fin de que cada equipo cree sus planes y objetivos de iteración para el próximo incremento de programa. Durante este proceso los equipos identifican riesgos, dependencias y redactan sus objetivos iniciales del incremento del programa de equipo.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning one	Consiste en seleccionar elementos de mayor prioridad que cumplen la definición de 'listo', identificar oportunidades para el trabajo multi-equipo, resolver dudas y preguntas, y definir el Objetivo Sprint. El Sprint Planning One es una reunión para todos los equipos juntos donde deciden qué equipo trabajará en qué elementos.		
SL6	<b>SAFe:</b> Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	El Backlog del equipo es un repositorio, el cual comprende Historias de usuarios, habilitadores, así como historias que surgen del contexto local del equipo y otros elementos de trabajo que representan todas las cosas que un equipo necesita hacer para cumplir con los objetivos del incremento de programa.	Criterio B	El backlog de equipo contiene las historias de usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar en el trabajo para el cumplimiento de la entrega. Los equipos que identificaron dependencias en sus historias construyen sus backlogs de equipo en conjunto con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización para ellas. En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning two de equipo y multiequipo	Cada equipo se enfoca en crear su plan de trabajo para "hacer" para cada elemento. Los equipos que identificaron dependencias en sus historias construyen sus backlogs de equipo en conjunto con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización para ellas.		

SL7	<b>SAFe:</b> Planificación de iteraciones (equipo)	Es un evento en el cual todos los miembros del equipo determinan la cantidad del backlog de equipo que pueden comprometerse a entregar durante la próxima iteración vistos como objetivos de iteración; Estos objetivos ayudarán a identificar y resolver las dependencias con los otros objetivos del resto de equipos.	Criterio B	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometieron a entregar durante una iteración. Se tienen en cuenta historias del trabajo atrasado, comentarios de demostraciones pasadas, comentarios de la iteración anterior, los objetivos de la iteración a entregar y las dependencias con otros equipos que se logren identificar.
	<b>LeSS:</b> Sprint planning two de equipo y multiequipo	Reunión separada por cada equipo donde se enfocan en crear un plan de trabajo para "hacer" para cada elemento y se identifican dependencias para acordar puntos de integración, coordinación y sincronización.		
SL8	<b>SAFe:</b> Construir y mantener la tubería de entrega continua	Representa los flujos de trabajo para guiar una nueva pieza de funcionalidad desde la ideación hasta el lanzamiento bajo demanda de valor para el usuario final. Comprende 4 aspectos: Desarrollo continuo; que consta en tomar features y disponerlas en un entorno de staging, exploración continua; que busca impulsar la innovación bajo las necesidades del mercado y del cliente, integración continua; que consiste en tomar features del program backlog y desarrollar, probar, integrar y validar en un entorno de representación, finalmente; lanzamiento bajo demanda; que es el proceso que implementa una nueva funcionalidad en la producción y la libera de manera progresiva o inmediata a los Clientes según la demanda.	Criterio B	Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamiento bajo demanda y pruebas automatizadas que lo faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo.
	<b>LeSS:</b> Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Los equipos se dedican a desarrollar los ítems seleccionados que se encuentran en su sprint backlog de equipo, en el proceso se busca mantener una filosofía de pruebas unitarias y de aceptación automatizadas, control de versiones e integración continua; esto con el fin de encontrar y resolver a tiempo conflictos de integración.		
SL9	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Los equipos ágiles gestionan su trabajo a lo largo del período de ejecución del incremento, donde cada equipo colabora para definir, construir y aprobar las historias a las que se comprometieron durante la planificación de iteraciones, además de realizar un seguimiento del progreso de la iteración y mejorar el flujo de valor mediante el uso de herramientas.	Criterio B	Por cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración, con el fin de obtener como resultado un incremento del sistema (o incremento de producto) de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una definición de hecho general con el fin de tener siempre un incremento potencialmente entregable.
	<b>LeSS:</b> Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Los equipos se dedican a desarrollar los ítems seleccionados y que se encuentran en su sprint backlog de equipo. Se maneja una definición de hecho general con el fin de tener siempre un incremento potencialmente entregable.		
SL10	<b>SAFe:</b> Inspeccionar y adaptar	Es un evento que se realiza al final de cada incremento de programa donde se demuestra y evalúa el estado actual de la solución, y los equipos reflexionan e identifican elementos de mejora.	Criterio B	Esta actividad es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento de programa (o en el transcurso) donde los equipos muestran y evalúan el estado actual de la solución, posteriormente, los equipos identifican y discuten elementos de mejora, que son incluidos en el backlog del programa en el próximo evento de planificación de incremento de programa.
	<b>LeSS:</b> Retrospectiva general	Es un evento que implica inspeccionar y adaptar con respecto al proceso LeSS y el entorno. Es un espacio para que los equipos discutan las oportunidades de mejora encontradas en sus retrospectivas de equipo. Posteriormente, los participantes se centran los problemas y se discuten soluciones de mejora.		

SL11	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Los equipos ágiles gestionan su trabajo a lo largo del período de ejecución del incremento de programa, realizando seguimiento del progreso de la misma y mejorar el flujo de valor mediante el uso de tableros de historia y kanban, y eventos diarios de pie.	Criterio B	Durante la ejecución de la iteración, deben realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de algunas herramientas, y la celebración de algunos eventos como por ejemplo las reuniones diarias. Cuando sea necesario se llevan a cabo reuniones con otros equipos, sobre todo cuando se presentan conflictos de dependencias de trabajo o se necesita la orientación de especialistas.
	<b>LeSS:</b> Actividades de coordinación	Los equipos hacen la reunión de scrum daily de manera individual. Además, se celebra una reunión general semanal o reuniones con las comunidades de práctica para coordinar los equipos, se hace con representantes de los equipos y el (o los) scrum master encargados.		
SL12	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de solución	Revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades, y establecer su asignación de capacidad, y priorizar el trabajo pendiente.	Criterio A	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en la actividad de definición de elementos necesarios para construir el producto, esto con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente con calidad.
	<b>LeSS:</b> Refinación general del product backlog	Se revisa la priorización del backlog y se actualiza en caso de ser necesario teniendo en cuenta el impacto de marketing o impacto al cliente o riesgos técnicos, del negocio, etc.		
SL13	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de programa	Revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades, y establecer su asignación de capacidad, y priorizar el trabajo pendiente.	Criterio B	Refinar y priorizar los elementos de trabajo del programa, esto con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente con calidad. Además, cuando se presentan dependencias entre elementos de trabajo; se recomienda crear un evento de refinamiento del backlog multi-equipo, donde participan solo los equipos con dependencias identificadas.
	<b>LeSS:</b> Refinación general del product backlog	Se revisa la priorización del backlog y se actualiza en caso de ser necesario. Además, se realizan estimaciones de scrum poker y cuando los equipos noten ítems estrechamente relacionados, surge un evento PBR Multiequipo.		
SL14	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de programa	El proceso de refinar abarca revisar y actualizar la definición de elementos de trabajo, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir el trabajo pendiente, entre otros.	Criterio B	Es un evento en el cual se realiza el refinamiento y priorización del trabajo pendiente, donde los varios equipos (con todos sus integrantes) realizan un refinamiento del product backlog con ayuda de expertos y el product owner con el fin de aumentar la comprensión compartida, aprovechar las oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos.
	<b>LeSS:</b> PBR multiequipo y de equipo	Los equipos realizan un refinamiento del product backlog con expertos y varios equipos (con todos sus integrantes) para aumentar la comprensión compartida, aprovechar las oportunidades de coordinación, alinear estimaciones y aumentar la adaptabilidad entre los equipos.		

SL15	<b>SAFe:</b> Construir y mantener la tubería de entrega continua	Representa los flujos de trabajo para guiar una nueva pieza de funcionalidad desde la ideación hasta el lanzamiento bajo demanda de valor para el usuario final. Comprende 4 aspectos: Desarrollo continuo; que consta en tomar features y disponerlas en un entorno de staging, exploración continua; que busca impulsar la innovación bajo las necesidades del mercado y del cliente, integración continua; que consiste en tomar features del program backlog y desarrollar, probar, integrar y validar en un entorno de representación, finalmente; lanzamiento bajo demanda; que es el proceso que implementa una nueva funcionalidad en la producción y la libera de manera progresiva o inmediata a los Clientes según la demanda.	Criterio A	El desarrollo de los ítems u objetivos debería mantener la filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamiento bajo demanda y pruebas automatizadas que lo faciliten y que minimicen los conflictos de integración y retribajo en los equipos.
	<b>LeSS:</b> Más actividades de desarrollo	Los equipos desarrollan código que se integra de forma continua combinada con la automatización completa de pruebas constantemente, con el objetivo de no enfrentarse a esfuerzos tardíos para integrar y probar un gran lote de código al final de la iteración.		
SL16	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Los equipos ágiles gestionan su trabajo a lo largo del período de ejecución del incremento de programa, donde cada equipo colabora para definir, construir y aprobar las historias a las que se comprometieron durante la planificación de iteraciones, dando como resultado un incremento de alta calidad y probado.	Criterio A	Los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración, con el fin de obtener como resultado un incremento del sistema (o incremento de producto) de alta calidad, funcional, probado y potencialmente entregable.
	<b>LeSS:</b> Más actividades de desarrollo	Los equipos desarrollan código que se integra de forma continua trabajando hacia su objetivo de tener un producto listo para enviar que pueden entregar continuamente a los clientes.		
SL17	<b>SAFe:</b> Demostración de la solución	Los resultados de los esfuerzos de desarrollo combinados de múltiples trenes de liberación ágil, junto con las contribuciones de los proveedores y otros participantes, la solución se muestra a los clientes y otras partes interesadas.	Criterio A	La combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores, se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas.
	<b>LeSS:</b> Revisión de sprint (Sprint review)	Los miembros de los equipos realizan la revisión del sprint completo junto con los stakeholders, Propietarios de producto y scrum masters.		
SL18	<b>SAFe:</b> Retrospectiva de iteración	Reunión entre los miembros del equipo ágil para evaluar los resultados de la iteración, revisar prácticas e identificar maneras de mejorar.	Criterio B	Finalizada la iteración, cada equipo discute los resultados de la iteración e identifican las oportunidades de mejora, las conclusiones aquí obtenidas son expuestas a los demás equipos en la revisión y/o retrospectiva general y evento de inspección y/o adaptación.
	<b>LeSS:</b> Retrospectiva de equipo	Actividad de inspección y adaptación relacionada con el incremento del producto.		
SL19	<b>SAFe:</b> Identificar el backlog de programa	El Backlog de programa contiene las próximas características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para un único tren de liberación ágil.	Criterio B	En esta actividad se clasifican los elementos de trabajo y se almacenan en backlogs de programa o área donde son gestionados por sus respectivos propietarios de área o producto.
	<b>LeSS:</b> Priorización del backlog de área	El Propietario de producto agrupa cada elemento del portafolio de productos bajo exactamente un área de requisitos, llamado Backlog de área.		
SL20	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de programa	Revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades, y establecer su asignación de capacidad, y priorizar el trabajo pendiente.	Criterio B	Las características y/o tareas presentes en el backlog de programa o área se revisan, validan, priorizan con el fin de entregar el mayor valor al cliente.
	<b>LeSS:</b> Priorización del backlog de área	Las tareas pendientes del área son priorizadas por el propietario de producto del área que se especializa en parte del producto, desde la perspectiva del cliente.		

## G.2. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de SAFe y Nexus

Relación	Práctica	Definición	Criterio	Definición integrada
SN1	<b>SAFe:</b> Identificar el backlog de solución de solución (proyecto)	Los elementos del backlog de solución son el resultado de actividades de investigación y colaboración activa con diversas partes interesadas.	Criterio A	Mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren.
	<b>Nexus:</b> Refinar la lista de producto	Descomponer la lista de producto de tal forma que las dependencias que se identifiquen, y se remuevan o minimicen. "Crear finas rodajas".		
SN2	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de solución	Refinar los elementos del trabajo pendiente, dividiéndolos en trozos más pequeños de valor incremental.	Criterio B	Refinar los elementos de trabajo pendiente en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias.
	<b>Nexus:</b> Refinar la lista de producto	Descomponer la lista de producto de tal forma que las dependencias que se identifiquen, y se remuevan o minimicen. "Crear finas rodajas".		
SN3	<b>SAFe:</b> Identificar el backlog de programa	El backlog de programa contienen las características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer valor a un único tren de liberación ágil. Este backlog se construye en el evento de planificación del incremento de programa donde se establecen los equipos y estos crean sus planes de entrega de tareas futuras de desarrollo de productos.	Criterio A	La pila de producto o backlog de programa contiene las características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y que fueron elegidas para abordar durante un incremento.
	<b>Nexus:</b> Planificación del Sprint Nexus (General)	Cada Equipo Scrum planea su propio Sprint, interactuando con otros equipos para resolver dependencias. El resultado es un conjunto de objetivos del Sprint que se alinean con el Objetivo Nexus general, con la Pila del Producto del Sprint de cada Equipo Scrum y con la única Pila del Producto Nexus. Esta última hace que los elementos seleccionados de la Pila del Producto de cada Equipo Scrum y cualquier dependencia que haya entre ellos, sean transparentes. Todos los elementos de la Pila del Producto seleccionados para el Sprint y sus dependencias deberían visualizarse en la Pila del Producto del Sprint Nexus.		
SN4	<b>SAFe:</b> Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	Es un evento cara a cara llevado a cabo entre todos los implicados y cuya finalidad es alinear a todos los equipos en el tren de lanzamiento con una misión y visión compartida e identificar trabajo y planes para ejecutar las iteraciones bajo objetivos iniciales del incremento de programa.	Criterio B	Es un evento que reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección y priorización del trabajo pendiente y otros stakeholders que se consideren pertinentes, con el fin de identificar, discutir y revisar la pila del producto, alinear a los equipos con un propósito en común y seleccionar los elementos que trabajarán cada uno de los equipos en el próximo incremento; cada equipo gestionará sus elementos en una pila de producto de equipo.
	<b>Nexus:</b> Planificación del Sprint Nexus (General)	Representantes apropiados de cada Equipo Scrum y el Propietario del Producto quién proporciona el conocimiento del dominio y guía las decisiones de selección y priorización se reúnen para discutir y revisar la Pila del Producto refinada. Ellos seleccionan los elementos de la Pila del Producto para cada equipo.		

SN5	<b>SAFe:</b> Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	El backlog de equipo es un repositorio, el cual comprende historias de usuario, habilitadores, historias que surgen en el contexto local de equipo y otros elementos de trabajo necesarios para cumplir con los objetivos del incremento de programa.	Criterio B	El backlog de equipo contiene los elementos de trabajo que un equipo se comprometió a entregar durante una o varias iteraciones para cumplir con los objetivos del incremento. Cada equipo planea su propio Sprint interactuando con los otros equipos para resolver dependencias.
	<b>Nexus:</b> Planificación del Sprint Nexus (Equipos)	Los representantes apropiados seleccionan los elementos de la pila del producto refinada para cada equipo. Después cada equipo, planea su propio Sprint interactuando con los otros equipos en la medida en que sea apropiado.		
SN6	<b>SAFe:</b> Planificación de iteraciones (equipo)	Evento en el cual todos los miembros del equipo determinan la cantidad del backlog de equipo que pueden comprometerse a entregar durante la próxima iteración. Trabajo resumido en objetivos de iteración los cuales permiten alinearse entre equipos e identificar dependencias.	Criterio B	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometerán a realizar durante una iteración, teniendo en cuenta que los equipos que presentan dependencias tendrán que interactuar para resolverlas. Se planificará el sprint y el resultado serán objetivos de iteración alineados con los objetivos del incremento junto con su product backlog de equipo.
	<b>Nexus:</b> Planificación del Sprint Nexus (Equipos)	Cada equipo planea su sprint interactuando con otros equipos, el resultado será un conjunto de objetivos del sprint alineados con los objetivos del sprint Nexus general, con la pila de producto del sprint de cada equipo scrum y con la pila del producto Nexus. Esta última, permite la transparencia de cualquier dependencia entre equipos.		
SN7	<b>SAFe:</b> Construir y mantener la tubería de entrega continua	Representa los flujos de trabajo para guiar una nueva pieza de funcionalidad desde la ideación hasta el lanzamiento bajo demanda de valor para el usuario final. Comprende 4 aspectos: Desarrollo continuo; que consta en tomar features y disponerlas en un entorno de staging, exploración continua; que busca impulsar la innovación bajo las necesidades del mercado y del cliente, integración continua; que consiste en tomar features del program backlog y desarrollar, probar, integrar y validar en un entorno de representación, finalmente; lanzamiento bajo demanda; que es el proceso que implementa una nueva funcionalidad en la producción y la libera de manera progresiva o inmediata a los clientes según la demanda.	Criterio A	Esta actividad consiste en desarrollar manteniendo una filosofía de exploración, integración e implementación continuas y pruebas automatizadas que facilitan la entrega continua de valor a los clientes. Se crea un espacio común de integración con el fin de que los equipos puedan integrar ahí sus incrementos parciales a la vez que verifican que se integran bien con los incrementos de los otros equipos.
	<b>Nexus:</b> Trabajo de desarrollo	Los equipos desarrollan software integrando frecuentemente su trabajo en un ambiente común que puede probarse para asegurar que la integración. Las actividades de desarrollo son apoyadas por el equipo de integración Nexus, los miembros del equipo de integración Nexus se aseguran de que las prácticas y herramientas se implementen, se entiendan y se usen para detectar dependencias y para integrar frecuentemente todos los artefactos hasta una definición de "Hecho".		
SN8	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Cada equipo colabora para definir, construir y probar las historias a las que se comprometieron durante la planificación de iteraciones, realizan un seguimiento del progreso de la iteración y mejoran el flujo de valor mediante el uso de tableros kanban y eventos diarios de pie.	Criterio B	Para cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración. Los equipos gestionan su trabajo por medio de herramientas y eventos de coordinación a lo largo del timebox de iteración, y resultado será un incremento con calidad.
	<b>Nexus:</b> Trabajo de desarrollo	Todos los equipos desarrollan software, integrando frecuentemente su trabajo en un ambiente común que puede probarse para asegurar que la integración se haya realizado.		

SN9	<b>SAFe:</b> Demostración del sistemas	La demostración del sistema se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas. Este evento proporciona una vista integrada de las nuevas características para la iteración más reciente entregada por todos los equipos en el tren de lanzamiento.	Criterio B	Esta actividad consta de un evento el cual se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas, donde los esfuerzos de desarrollo de los equipos en la iteración se entregan y hacen visibles para los clientes y partes interesadas. Proporciona retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración y/o sprint.
	<b>Nexus:</b> Revisión del sprint Nexus	Se realiza al final del sprint para proporcionar retroalimentación sobre el incremento integrado que el Nexus ha construido durante el sprint y para adaptar los elementos a la pila del producto en caso de ser necesario.		
SN10	<b>SAFe:</b> Inspeccionar y adaptar	Es un evento significativo que se realiza al final de cada incremento de programa y en donde el tren muestra y evalúa el estado actual de la solución. El resultado es un conjunto de elementos de trabajo pendiente de mejora que entran en el trabajo pendiente del programa para el siguiente evento de planeación del incremento de programa.	Criterio A	Esta actividad es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento de programa, donde los equipos identifican oportunidades de mejora, dichas oportunidades son atendidas como trabajo pendiente en el próximo evento de planificación del incremento de programa y así asegurar la mejora continua.
	<b>Nexus:</b> Retrospectiva del Sprint Nexus	La Retrospectiva del Sprint Nexus es un evento en el cual se reúnen los representantes apropiados de cada Equipo Scrum para identificar desafíos compartidos. Es una oportunidad formal para que el Nexus se inspeccione y adapte a sí mismo y cree un plan de mejoras que se ejecuten a partir del próximo Sprint para asegurar así la mejora continua.		
SN11	<b>SAFe:</b> Retrospectiva de iteración	Es una reunión en la que los miembros del Agile Team evalúan los resultados de la iteración, revisan sus prácticas e identificar maneras de mejorar.	Criterio A	Es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento donde los miembros del equipo ágil individual discuten los resultados obtenidos, revisan sus prácticas e identifican oportunidades de mejora en el proceso como equipo teniendo en cuenta la retroalimentación obtenida por su representante de equipo en el evento de revisión del incremento.
	<b>Nexus:</b> Retrospectiva del Sprint Nexus	Es un evento en el cual cada equipo hace su retrospectiva individual, y posteriormente los representantes se reúnen para discutir soluciones y acciones de mejora Nexus.		

### G.3. Integración de las relaciones identificadas en la comparación de SAFE y DAD

Relación	Práctica	Definición	Criterio	Definición integrada
SD1	<b>SAFE:</b> Identificar los ART	ART es un grupo de personas trabajando de forma coordinada y alineada a los objetivos de negocio en un flujo constante de entrega de valor. Identificar a un equipo formado de varios equipos ágiles, equipos de operaciones y especialistas y un equipo coordinador llamado release management Team.	Criterio B	Un programa es un gran equipo de entrega compuesto por subequipos dedicados a trabajar de forma coordinada y alineada en los objetivos del negocio para producir una solución potencialmente consumible. Estos equipos pueden organizarse de acuerdo a diferentes estrategias: equipos de componentes, características y de código abierto.
	<b>DAD:</b> Organizar equipos	Un programa de TI es un gran equipo de entrega compuesto por dos o más subequipos, cuyo propósito es trabajar juntos eficazmente hacia el objetivo común de producir una solución consumible para sus partes interesadas. Hay tres estrategias para organizar los equipos de entrega dentro de un programa: equipo de características, equipos de componentes y equipos de código abierto interno.		
SD2	<b>SAFE:</b> Identificar los ART de soluciones	Es la construcción organizativa utilizada para construir soluciones grandes y complejas que requieren la coordinación de múltiples trenes de liberación ágil (ART), así como las contribuciones de los proveedores. Alinea los ART con una misión empresarial y tecnológica compartida utilizando la solución visión, Backlog y Roadmap, y un incremento de programa alineado.	Criterio B	Cuando una solución o programa es grande, se considera la necesidad de establecer una construcción organizativa de equipos de liderazgo, encaminada a la coordinación y alineación de la misión empresarial, backlog de producto y los incrementos de programa.
	<b>DAD:</b> Organizar equipos	En un programa grande es probable que encuentre la necesidad de equipos de liderazgo (el equipo propietario del producto, el equipo propietario de la arquitectura y el equipo de coordinación y/o gestión de productos) compuesto por los propietarios de productos, propietarios de arquitectura y jefes de equipo de los equipos de entrega respectivamente. Estos equipos de liderazgo son responsables de la coordinación de trabajo y/o requisitos, coordinación técnica y coordinación de gestión dentro del programa, respectivamente.		
SD3	<b>SAFE:</b> Identificar el backlog de solución (proyecto)	Los elementos del backlog de solución son el resultado de actividades de investigación y colaboración activa con diversas partes interesadas.	Criterio B	Mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren. Además, este backlog contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.
	<b>DAD:</b> Priorizar el trabajo	Es necesario priorizar el trabajo realizado por los equipos, incluidos los nuevos requisitos y la corrección de defectos. La priorización es una actividad continua a lo largo del ciclo de vida y es responsabilidad de los propietarios de productos.		
SD4	<b>SAFE:</b> Refinar y priorizar el backlog de solución	Revisar y actualizar la definición de elementos de trabajo pendiente, analizar la forma de dividirlos en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades.	Criterio B	Revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, con la finalidad de garantizar la entrega de valor al cliente. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo, usando alguna de las estrategias como el riesgo o el trabajo más corto ponderado primero.
	<b>DAD:</b> Priorizar el trabajo	Priorizar el trabajo realizado por los equipos, incluidos los nuevos requisitos y la corrección de defectos mediante algunas estrategias como riesgo o el trabajo más corto ponderado primero. Esta actividad se realiza de manera continua a lo largo del ciclo de vida y es responsabilidad de los propietarios de sus productos.		

SD5	<b>SAFe:</b> Identificar el backlog de programa	El backlog de programa contiene las próximas características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para un único tren de liberación ágil.	Criterio B	El backlog de programa contiene las próximas características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para un único tren de liberación. Además este backlog contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.
	<b>DAD:</b> Priorizar el trabajo	Es necesario priorizar el trabajo realizado por los equipos, incluidos los nuevos requisitos y la corrección de defectos. La priorización es una actividad continua a lo largo del ciclo de vida y es responsabilidad de los propietarios de productos.		
SD6	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de programa	Revisar y actualizar la definición de elementos de trabajo pendiente, analizar la forma de dividirlos en trozos más pequeños de valor incremental, identificar los habilitadores necesarios para admitir nuevas características y capacidades.	Criterio B	Revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, con la finalidad de garantizar la entrega de valor al cliente. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo, usando alguna de las estrategias como el riesgo o el trabajo más corto ponderado primero.
	<b>DAD:</b> Priorizar el trabajo	Priorizar el trabajo realizado por los equipos, incluidos los nuevos requisitos y la corrección de defectos mediante algunas estrategias como riesgo o el trabajo más corto ponderado primero. Esta actividad se realiza de manera continua a lo largo del ciclo de vida y es responsabilidad de los propietarios de sus productos.		
SD7	<b>SAFe:</b> Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	Cada equipo identifica sus tareas o trabajo pendiente de iteración, planes de iteración para ejecutar dicho trabajo bajo los objetivos iniciales del incremento de programa y los riesgos asociados a estos.	Criterio B	Actividad en la cual cada equipo identifica y asigna el trabajo a realizar durante el incremento de programa teniendo en cuenta el tipo de trabajo a realizar y el enfoque de cada subequipo. Cada equipo planea su incremento, teniendo en cuenta los objetivos iniciales del proyecto y riesgos asociados.
	<b>DAD:</b> Asignar el trabajo	Los elementos de trabajo deben asignarse a los equipos de entrega. El tipo de trabajo y el enfoque del subequipo son los principales determinantes de cómo se asigna el trabajo.		
SD8	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de solución	Revisar, actualizar y refinar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental.	Criterio B	Revisar, actualizar y refinar la definición de elementos de trabajo pendiente que se realizará a corto plazo y a medida que se avanza en el desarrollo del proyecto, detallar las nuevas tareas y requerimientos.
	<b>DAD:</b> Plan de programa	Planificación Gradual hace referencia a una técnica de planificación que consiste en planificar en detalle el trabajo que se tiene que realizar en el corto plazo, mientras que el trabajo a más largo plazo se planifica a un nivel más alto de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo, WBS en inglés). A medida que avanza el desarrollo del proyecto, y se conocen más detalles de la siguiente fase, se va planificando en detalle lo que anteriormente solo estaba planificado a alto nivel.		

SD9	<b>SAFe:</b> Refinar y priorizar el backlog de programa	Revisar y actualizar la definición de los elementos de trabajo pendiente y desarrollo de criterios de aceptación e hipótesis de beneficios, trabajar con los equipos para establecer estimaciones de viabilidad técnica y alcance, analizar formas de dividir los elementos de trabajo pendiente en trozos más pequeños de valor incremental.	Criterio B	Revisar, actualizar y refinar la definición de elementos de trabajo pendiente que se realizará a corto plazo y a medida que se avanza en el desarrollo del proyecto, detallar las nuevas tareas y requerimientos.
	<b>DAD:</b> Plan de programa	Planificación Gradual hace referencia a una técnica de planificación que consiste en planificar en detalle el trabajo que se tiene que realizar en el corto plazo, mientras que el trabajo a más largo plazo se planifica a un nivel más alto de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo, WBS en inglés). A medida que avanza el desarrollo del proyecto, y se conocen más detalles de la siguiente fase, se va planificando en detalle lo que anteriormente solo estaba planificado a alto nivel.		
SD10	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Los equipos deben coordinarse entre sí llevando a cabo reuniones como Scrum of Scrums para gestionar las dependencias de los trenes de lanzamiento (ART) y proporcionar visibilidad sobre el progreso y los impedimentos; además del evento de sincronización product owners, en la que participan propietarios de producto y administradores de productos; cuyo propósito es obtener la visibilidad de lo bien que el ART está progresando hacia el cumplimiento de los objetivos del incremento de programa, discutir problemas u oportunidades y también puede ser útil para prepararse en el siguiente incremento de programa.	Criterio A	Se debe de coordinar y sincronizar los equipos entorno a los objetivos y ejecución del incremento de programa, llevando a cabo reuniones y eventos que apoyen este proceso según sea necesario.
	<b>DAD:</b> Coordinar equipos	Los equipos deben coordinarse entre sí, podrán elegir reuniones Scrum of scrums; o paneles de tareas, paneles de control de equipos, muro modelado, sesiones de planificación de "sala grande" o "sala pequeña" o incluso reuniones tradicionales de puntos de control.		
SD11	<b>SAFe:</b> Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Ofrecer soluciones complejas y de alta calidad requiere una intensa cooperación y colaboración entre equipos, para ello, los equipos trabajan en una cadencia ART común y comunican y publican los objetivos de iteración al principio de esta, también actualizan otros equipos durante la sincronización de ART y administran activamente las dependencias interactuando con los miembros de otros equipos.	Criterio B	Permitir la cooperación y coordinación entre equipos, mediante la gestión de dependencias funcionales y técnicas. Además de comunicar y publicar los objetivos de iteración al inicio de esta, y aplicar estrategias que faciliten la interacción entre los equipos.
	<b>DAD:</b> Negociar dependencias funcionales y técnicas	Una responsabilidad importante del equipo de propietarios del producto es administrar las dependencias funcionales entre el trabajo que realizan varios subequipos. Existen estrategias para gestionar las dependencias entre dos subequipos ágiles, entre un subequipo ágil y un subequipo magro, e incluso entre un subequipo ágil y/o lean y un subequipo tradicional (esto no es ideal, pero a veces sucede). Del mismo modo, una responsabilidad importante del equipo de Propietarios de Arquitectura es trabajar a través de dependencias técnicas dentro de la solución que está desarrollando el programa.		
SD12	<b>SAFe:</b> Demostración del sistemas	La demostración del sistema se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas. Brinda a las partes interesadas de ART una medida objetiva del progreso durante el incremento de programa.	Criterio A	La demostración del sistema se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas. El programa debe ofrecer a las partes interesadas una medida objetiva del progreso y calidad del incremento de programa.
	<b>DAD:</b> Gobernar el programa	Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los subequipos y la calidad que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.		

SD13	<b>SAFe:</b> Inspeccionar y adaptar	Inspeccionar y adaptar es un evento significativo que se realiza al final de cada incremento de programa, el cual consta de tres partes: (i) Demostración del sistema, (ii) Medición cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica cuantitativa y cualitativa que hayan acordado recopilar y, a continuación, discutan los datos y las tendencias y (iii) Taller retrospectivo y de resolución de problemas.	Criterio B	Inspeccionar y adaptar es un evento significativo que se realiza al final de cada incremento de programa, el cual consta de tres partes: (i) demostración del sistema, (ii) medición cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica que hayan acordado recopilar y, a continuación, discutan los datos y las tendencias y (iii) taller retrospectivo y de resolución de problemas. Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los equipos y la calidad que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.
	<b>DAD:</b> Gobernar el programa	Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los subequipos y la calidad que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa. Los programas, debido a su tamaño y a que generalmente son de mayor riesgo, a menudo tienen requisitos de informes más rigurosos para la alta gerencia a fin de proporcionarles una mayor transparencia, por ende, el tablero de un programa a menudo tiene una colección más robusta de medidas en exhibición.		
SD14	<b>SAFe:</b> Demostración de la solución	La demostración de la solución es donde los resultados de los esfuerzos de desarrollo combinados de múltiples ART se muestra a los clientes y partes interesadas.	Criterio A	Asegurar la preparación de la solución para la producción mediante la preparación de un ambiente de soporte y la demostración, capacitación y entrenamiento de los interesados en la solución que se entrega.
	<b>DAD:</b> Asegurar la preparación para la producción	Asegurar la preparación para la producción, busca determinar si una solución está lista para desplegarse o enviarse. Para ello se debe asegurar la preparación de los interesados; en la cual se comunica a los stakeholders el despliegue, se prepara el ambiente de soporte y entrena y/o educa a los stakeholders en el despliegue que se entrega.		
SD15	<b>SAFe:</b> Construir y mantener la tubería de entrega continua	Continuous Delivery Pipeline (CDP) representa los flujos de trabajo, las actividades y la automatización necesarios para guiar una nueva pieza de funcionalidad desde la ideación hasta el lanzamiento bajo demanda de valor para el usuario final. Comprende 4 aspectos: (i) Continuous Deployment (CD), (ii) Continuous Exploration (CE), (iii) Continuous Integration, y (iv) lanzamiento bajo demanda.	Criterio B	Implementar y desplegar la solución, creando estrategias para el despliegue automático (CD), lanzamiento y validación de la implantación bajo una filosofía DevOps.
	<b>DAD:</b> Implementar la solución	Desplegar y/o implementar la solución, describe el enfoque para enviar la solución. Tiene 4 objetivos: (i) Automatizar el despliegue, donde se aplican técnicas de desarrollo continuo (CD); (ii) Definir la estrategia de lanzamiento, como por ejemplo las soportadas por Disciplined Devops; (iii) Lanzamiento en producción, donde se verificará el qué se debe hacer para implementar la solución; y (iv) Validación del lanzamiento, donde se plantea el cómo determinar si la implantación fue exitosa.		
SD16	<b>SAFe:</b> Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio	Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio, se necesitan líderes que puedan establecer la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para cambiar.	Criterio B	Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con ayuda de entrenamiento, mentorías, comunidades de práctica, retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo. El líder debe ser capaz de comunicar la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para evolucionar.
	<b>DAD:</b> Apoyar a los miembros del equipo	Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con la ayuda de entrenamiento, mentorías, comunidades de práctica, etc.; retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo.		

SD17	<b>SAFe:</b> Desarrollar en colaboración la intención de la solución	Las soluciones complejas y altamente confiables requieren y crean grandes cantidades de información técnica la cual debe ser almacenada en un repositorio (Intención de solución). Una de las entradas de la intención de solución es la reutilización de elementos del sistema previamente desarrollados, con el propósito de que el conocimiento fijo no comience desde cero.	Criterio B	Las soluciones complejas y altamente confiables requieren y crean grandes cantidades de información técnica la cual debe ser almacenada en un repositorio (Intención de solución). Con el propósito de que el conocimiento fijo de la intención de solución no comience desde cero, es necesario aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes y trabajar cuando sea posible con funcionalidades, datos y activos heredados.
	<b>DAD:</b> Aproveche y mejore la infraestructura existente	Aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes, adopte y desarrolle una orientación empresarial, trabaje con funcionalidades, datos y activos heredados.		
SD18	<b>SAFe:</b> Identificar los ART	ART es un grupo de personas (típicamente de entre 50 a 125) trabajando de forma coordinada y alineada a los objetivos de negocio en un flujo constante de entrega de valor para un Value Stream definido para la organización. Identificar a un equipo formado de varios equipos ágiles, equipos de operaciones y especialistas y un equipo coordinador a nivel de programa llamado el Release Management Team (RTM).	Criterio B	Los equipos que conforman el programa (equipos de equipos) deben trabajar de forma coordinada y alineada a los objetivos del negocio, por tanto, se debe identificar y evolucionar la forma en la que los equipos trabajarán juntos: escoger estilos de comunicación y colaboración, elegir la forma de trabajo de cada equipo (p.e. ágil o tradicional) y organizar el entorno de desarrollo; asimismo, construir los equipos de liderazgo, operaciones, especialistas, y coordinador del programa.
	<b>DAD:</b> Evolucionar la forma de trabajo	Identificar y evolucionar la forma cómo los equipos trabajarán juntos. Inicialmente se debe organizar un espacio de trabajo físico de acuerdo a la localización entre equipos, seguido, se debe escoger los estilos de comunicación y colaboración, elegir la forma de trabajo ya sea ágil, tradicional o híbrido, también se debe tener en cuenta que el trabajo de cada equipo debe ser visible para todos, identificar, implementar y compartir posibles mejoras, finalmente se debe organizar el entorno: análisis de código, gestión de la configuración, integración continua, pruebas unitarias, wikis, gestión de elementos de trabajo, etc.		
SD19	<b>SAFe:</b> Retrospectiva de iteración	Es una reunión en la que los miembros del Agile Team evalúan los resultados de la iteración, revisan sus prácticas e identificar maneras de mejorar.	Criterio A	Todos los equipos deben hacer visibles los resultados de su trabajo, con el fin de validar sus prácticas e identificar maneras de mejorar.
	<b>DAD:</b> Evolucionar la forma de trabajo	El trabajo de cada equipo debe ser visible para todos, identificar, implementar y compartir posibles mejoras, finalmente se debe organizar el entorno; análisis de código, gestión de la configuración, integración continua, pruebas unitarias, wikis, gestión de elementos de trabajo, etc.		
SD20	<b>SAFe:</b> Crear un centro de excelencia Lean-Agile	El centro de excelencia lean agile es un pequeño equipo de personas dedicado a implementar la forma de trabajo SAFe lean agile, este grupo se convierte en el punto focal y la fuente continua de inspiración y energía para las actividades de gestión del cambio.	Criterio B	Permitir que las personas dentro de la organización compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática realizando actividades asociadas con la mejora continua, y apoyada en las comunidades de práctica y los centros de excelencia que sirven como puntos focales y fuentes de inspiración y energía para las actividades de gestión del cambio.
	<b>DAD:</b> Mejora continua	Permitir que las personas dentro de la organización compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática realizando algunas actividades asociadas con la mejora continua ágil disciplinada, las cuales pueden ser apoyadas por las comunidades de práctica: personas que comparten un oficio o profesión que se unen para aprender los unos de los otros.		

# Anexo H

## Integración de prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD

Práctica SAFe	Práctica	Definición	Criterio de integración	Definición integrada
Identificar el backlog de solución (proyecto)	SL	Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución, mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas, y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren. Además, contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.	Criterio A	Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución, mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas, y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren. Además, contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.
	SN	Mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren.		
Refinar y priorizar el backlog de solución	SL	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en el backlog de solución, con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente con calidad.	Criterio B	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en el backlog de solución en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias, además de garantizar la entrega de valor al cliente.
	SN	Refinar los elementos de trabajo pendiente en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias.		
Identificar el backlog de programa	SL	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la ejecución del incremento de programa, mediante la asignación de elementos de trabajo en backlogs de programa los cuales serán gestionados por sus respectivos propietarios de producto.	Criterio B	Identificar los elementos de trabajo necesarios para satisfacer las necesidades del cliente, los cuales se abordarán durante la ejecución de un incremento de programa, mediante la asignación de elementos de trabajo en backlogs los cuales serán gestionados por sus respectivos propietarios de producto.
	SN	La pila de producto o backlog de programa contiene las características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y que fueron elegidas para abordar durante un incremento.		

Refinar y priorizar el backlog de programa	SL	Es un evento en el cual se realiza el refinamiento y priorización del trabajo pendiente donde varios equipos realizan un refinamiento del backlog de programa con ayuda de expertos y el product owner con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, aumentar la comprensión compartida, aprovechar las oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos.	N/A	Es un evento en el cual se realiza el refinamiento y priorización del trabajo pendiente donde varios equipos realizan un refinamiento del backlog de programa con ayuda de expertos y el product owner con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, aumentar la comprensión compartida, aprovechar las oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos.
Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	SL	El backlog de equipo contiene las historias de usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar en el trabajo para el cumplimiento de la entrega. Los equipos que identificaron dependencias en sus historias construyen sus backlogs de equipo en conjunto con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización para ellas. En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo.	Criterio B	El backlog de equipo contiene las historias de usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar hacia el cumplimiento de la entrega y los objetivos del incremento durante una o varias iteraciones. Los equipos que identificaron dependencias en sus elementos de trabajo construyen sus backlogs de equipo en conjunto, con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización para ellas. En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo.
	SN	El backlog de equipo contiene los elementos de trabajo que un equipo se comprometió a entregar durante una o varias iteraciones para cumplir con los objetivos del incremento. Cada equipo, planea su propio Sprint interactuando de con los otros equipos en la medida en que sea apropiado.		
Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipos)	SL	Es esta actividad se realizan eventos cara a cara entre los equipos, propietarios de negocio y otras partes interesadas con el fin de que cada equipo cree sus planes y objetivos de iteración para el próximo incremento de programa. Durante este proceso los equipos identifican riesgos, dependencias y redactan sus objetivos iniciales del incremento del programa de equipo.	Criterio A	Es un evento que reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección y priorización del trabajo pendiente y otros stakeholders que se consideren pertinentes, con el fin de identificar, discutir y revisar la pila del producto, alinear a los equipos con un propósito en común y seleccionar los elementos que trabajarán cada uno de los equipos en el próximo incremento; cada equipo gestionará sus elementos en una pila de producto de equipo.
	SN	Es un evento que reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección y priorización del trabajo pendiente y otros stakeholders que se consideren pertinentes, con el fin de identificar, discutir y revisar la pila del producto, alinear a los equipos con un propósito en común y seleccionar los elementos que trabajarán cada uno de los equipos en el próximo incremento; cada equipo gestionará sus elementos en una pila de producto de equipo.		

Planificación de iteraciones (equipo)	SL	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometieron a entregar durante una iteración. Se tienen en cuenta historias del trabajo atrasado, comentarios de demostraciones pasadas, comentarios de la iteración anterior, los objetivos de la iteración a entregar y las dependencias con otros equipos que se logren identificar.	Criterio B	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometerán a entregar durante una iteración. Se tienen en cuenta historias del trabajo atrasado, comentarios de demostraciones pasadas, comentarios de la iteración anterior, los objetivos de la iteración a entregar y las dependencias con otros equipos que se logren identificar. Se planificará el sprint y el resultado serán objetivos de iteración alineados con los objetivos del incremento junto con su product backlog de equipo
	SN	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometerán a realizar durante una iteración, teniendo en cuenta que los equipos que presentan dependencias tendrán que interactuar para resolverlas. Se planificará el sprint y el resultado serán objetivos de iteración alineados con los objetivos del incremento junto con su product backlog de equipo.		
Construir y mantener la tubería de entrega continua (ART y equipo ágil)	SL	Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamiento on demand y pruebas automatizadas que lo faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo.	Criterio A	Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamiento on demand y pruebas automatizadas que lo faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo.
	SN	Esta actividad consiste en desarrollar manteniendo una filosofía de exploración, integración e implementación continuas y pruebas automatizadas que facilitan la entrega continua de valor a los clientes. Se crea un espacio común de integración con el fin de que los equipos puedan integrar ahí sus incrementos parciales a la vez que verifican que se integran bien con los incrementos de los otros equipos.		

Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	SL	Por cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración, con el fin de obtener un incremento de producto de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una definición de hecho general para tener siempre un incremento potencialmente entregable, además de realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de herramientas y la celebración de algunos eventos de coordinación como por ejemplo las reuniones diarias o reuniones SoS entre equipos.	Criterio A	Por cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración, con el fin de obtener un incremento de producto de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una definición de hecho general para tener siempre un incremento potencialmente entregable, además de realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de herramientas y la celebración de algunos eventos de coordinación como por ejemplo las reuniones diarias o reuniones SoS entre equipos.
	SN	Para cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración; los equipos gestionan su trabajo por medio de herramientas y eventos de coordinación a lo largo del timebox de iteración, y resultado será un incremento con calidad.		
Demostración de la solución	SL	La combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores, se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas.	N/A	La combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores, se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas.
Demostración del sistema	SN	Esta actividad consta de un evento el cual se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas, donde los esfuerzos de desarrollo de los equipos en la iteración se entregan y hacen visibles para los clientes y partes interesadas. Proporciona retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración/sprint.	N/A	Esta actividad consta de un evento el cual se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas, donde los esfuerzos de desarrollo de los equipos en la iteración se entregan y hacen visibles para los clientes y partes interesadas. Proporciona retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración/sprint.
Inspeccionar y adaptar	SL	Esta actividad es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento de programa (o en el transcurso) donde los equipos muestran y evalúan el estado actual de la solución, posteriormente, los equipos identifican y discuten elementos de mejora, que son incluidos en el backlog del programa en el próximo evento de planificación de incremento de programa.	Criterio A	Esta actividad es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento de programa (o en el transcurso) donde los equipos muestran y evalúan el estado actual de la solución, posteriormente, los equipos identifican y discuten elementos de mejora, que son incluidos en el backlog del programa en el próximo evento de planificación de incremento de programa.
	SN	Esta actividad es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento de programa, donde los equipos identifican oportunidades de mejora, dichas oportunidades son atendidas como trabajo pendiente en el próximo evento de planificación del incremento de programa y así asegurar la mejora continua.		

Retrospectiva de iteración	SL	Finalizada la iteración, cada equipo discute los resultados de la iteración e identifican las oportunidades de mejora, las conclusiones aquí obtenidas son expuestas a los demás equipos en la revisión/retrospectiva general y evento de inspección y/o adaptación.	Criterio B	Es un evento que se lleva a cabo al terminar cada incremento donde los miembros del equipo ágil individual discuten los resultados obtenidos, revisan sus prácticas e identifican oportunidades de mejora en el proceso como equipo. Posteriormente, las conclusiones aquí obtenidas son expuestas a los demás equipos por un representante del equipo en la revisión/retrospectiva general y eventos de inspección y adaptación, asimismo, se tendrá en cuenta la retroalimentación obtenida de los otros equipos por su representante de equipo en dichos eventos.
	SN	Es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento donde los miembros del equipo ágil individual discuten los resultados obtenidos, revisan sus prácticas e identifican oportunidades de mejora en el proceso como equipo teniendo en cuenta la retroalimentación obtenida por su representante de equipo en el evento de revisión del incremento.		
Desarrollar en colaboración la intención de solución	SD	Las soluciones complejas y altamente confiables requieren y crean grandes cantidades de información técnica la cual debe ser almacenada en un repositorio (Intención de solución). Con el propósito de que el conocimiento fijo de la intención de solución no comience desde cero, es necesario aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes y trabajar cuando sea posible con funcionalidades, datos y activos heredados.	N/A	Las soluciones complejas y altamente confiables requieren y crean grandes cantidades de información técnica la cual debe ser almacenada en un repositorio (Intención de solución). Con el propósito de que el conocimiento fijo de la intención de solución no comience desde cero, es necesario aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes y trabajar cuando sea posible con funcionalidades, datos y activos heredados.
Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio	SD	Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con ayuda de entrenamiento, mentorías, comunidades de práctica, retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo. El líder debe ser capaz de comunicar la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para evolucionar.	N/A	Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con ayuda de entrenamiento, mentorías, comunidades de práctica, retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo. El líder debe ser capaz de comunicar la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para evolucionar.
Crear un centro de excelencia Lean-Agile	SD	Permitir que las personas dentro de la organización compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática realizando actividades asociadas con la mejora continua, y apoyada en las comunidades de práctica y los centros de excelencia que sirven como puntos focales y fuentes de inspiración y energía para las actividades de gestión del cambio.	N/A	Permitir que las personas dentro de la organización compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática realizando actividades asociadas con la mejora continua, y apoyada en las comunidades de práctica y los centros de excelencia que sirven como puntos focales y fuentes de inspiración y energía para las actividades de gestión del cambio.

Identificar el backlog de solución (proyecto)	SLN	Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución, mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas, y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren. Además, contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.	Criterio A	Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución, mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas, y con ello crear un repositorio o backlog de solución donde se almacenen y administren. Además, contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.
	SD	Mediante investigación y colaboración con diversas partes interesadas definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución y con ello crear un repositorio o backlog donde se almacenen y administren. Además, este backlog contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.		
Refinar y priorizar el backlog de solución	SLN	Refinar y priorizar los elementos de trabajo identificados en el backlog de solución en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias, además de garantizar la entrega de valor al cliente.	Criterio B	Con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, se debe revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, asimismo, refinar los elementos de trabajo identificados en el backlog de solución en trozos muy pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo, usando alguna de las estrategias como el riesgo o el trabajo más corto ponderado primero (wsjf).
	SD	Revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, con la finalidad de garantizar la entrega de valor al cliente. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo, usando alguna de las estrategias como el riesgo o el trabajo más corto ponderado primero (wsjf).		
Identificar el backlog de programa	SLN	Identificar los elementos de trabajo necesarios para satisfacer las necesidades del cliente, los cuales se abordarán durante la ejecución de un incremento de programa, mediante la asignación de elementos de trabajo en backlogs los cuales serán gestionados por sus respectivos propietarios de producto.	Criterio B	Identificar los elementos de trabajo necesarios para satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para el próximo incremento de programa. Estos elementos de trabajo, contienen también las tareas para la corrección de defectos identificados en el anterior incremento. Posteriormente, los elementos de trabajo se asignan en backlogs de programa, serán gestionados por sus respectivos propietarios de producto y se abordarán durante la ejecución de un incremento de programa.
	SD	El backlog de programa contiene las próximas características destinadas a satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para un único tren de liberación. Además, este backlog contiene los nuevos requisitos e ítems de trabajo para la corrección de defectos.		

Refinar y priorizar el backlog de programa	SLN	Es un evento en el cual se realiza el refinamiento y priorización del trabajo pendiente donde varios equipos realizan un refinamiento del backlog de programa con ayuda de expertos y el product owner con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, aumentar la comprensión compartida, aprovechar las oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos.	Criterio B	Refinar y priorizar el backlog de programa con ayuda de expertos y el product owner, con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, aumentar la comprensión compartida, aprovechar e identificar oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo; usando alguna de las estrategias como el riesgo o el trabajo más corto ponderado primero.
	SD	Revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, con la finalidad de garantizar la entrega de valor al cliente. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo, usando alguna de las estrategias como el riesgo o el trabajo más corto ponderado primero (wsjf).		
Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	SLN	El backlog de equipo contiene las historias de usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar hacia el cumplimiento de la entrega y los objetivos del incremento durante una o varias iteraciones. Los equipos que identificaron dependencias en sus elementos de trabajo construyen sus backlogs de equipo en conjunto, con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización para ellas. En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo.	N/A	El backlog de equipo contiene las historias de usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar hacia el cumplimiento de la entrega y los objetivos del incremento durante una o varias iteraciones. Los equipos que identificaron dependencias en sus elementos de trabajo construyen sus backlogs de equipo en conjunto, con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización para ellas. En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo.
Identificar los ART	SD	Los equipos que conforman el programa (equipos de equipos) deben trabajar de forma coordinada y alineada a los objetivos del negocio para producir una solución potencialmente consumible, por tanto, se debe identificar y evolucionar la forma en la que los equipos trabajarán juntos: escoger estilos de comunicación y colaboración, elegir la forma de trabajo de cada equipo (por ejemplo: ágil o tradicional), estructurarse de acuerdo a diferentes estrategias (por ejemplo: equipos de componentes, características y de código abierto) y organizar el entorno de desarrollo. Asimismo, construir los equipos de liderazgo, operaciones, especialistas, y coordinador del programa.	N/A	Los equipos que conforman el programa (equipos de equipos) deben trabajar de forma coordinada y alineada a los objetivos del negocio para producir una solución potencialmente consumible, por tanto, se debe identificar y evolucionar la forma en la que los equipos trabajarán juntos: escoger estilos de comunicación y colaboración, elegir la forma de trabajo de cada equipo (por ejemplo: ágil o tradicional), estructurarse de acuerdo a diferentes estrategias (por ejemplo: equipos de componentes, características y de código abierto) y organizar el entorno de desarrollo. Asimismo, construir los equipos de liderazgo, operaciones, especialistas, y coordinador del programa.

Identificar los ART de solución	SD	Cuando una solución o programa es grande, se considera la necesidad de establecer una construcción organizativa de equipos de liderazgo, encaminada a la coordinación y alineación de la misión empresarial, backlog de producto y los incrementos de programa.	N/A	Cuando una solución o programa es grande, se considera la necesidad de establecer una construcción organizativa de equipos de liderazgo, encaminada a la coordinación y alineación de la misión empresarial, backlog de producto y los incrementos de programa.
Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipos)	SLN	Es un evento que reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección y priorización del trabajo pendiente y otros stakeholders que se consideren pertinentes, con el fin de identificar, discutir y revisar la pila del producto, alinear a los equipos con un propósito en común y seleccionar los elementos que trabajarán cada uno de los equipos en el próximo incremento; cada equipo gestionará sus elementos en una pila de producto de equipo.	Criterio B	Es un evento que reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección y priorización del trabajo pendiente y otros stakeholders que se consideren pertinentes, con el fin de identificar, discutir y revisar la pila del producto, alinear a los equipos con un propósito en común y seleccionar los elementos de trabajo que abordará cada equipo en el próximo incremento, teniendo en cuenta el tipo de trabajo a realizar, el enfoque de cada equipo y los objetivos iniciales del proyecto y riesgos asociados. Cada equipo gestionará sus elementos en una pila de producto de equipo.
	SD	Actividad en la cual cada equipo identifica/asigna el trabajo a realizar durante el incremento de programa teniendo en cuenta el tipo de trabajo a realizar y el enfoque de cada subequipo. Cada equipo planea su incremento, teniendo en cuenta los objetivos iniciales del proyecto y riesgos asociados.		
Planificación de iteraciones (equipo)	SLN	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometerán a entregar durante una iteración. Se tienen en cuenta historias del trabajo atrasado, comentarios de demostraciones pasadas, comentarios de la iteración anterior, los objetivos de la iteración a entregar y las dependencias con otros equipos que se logren identificar. Se planificará el sprint y el resultado serán objetivos de iteración alineados con los objetivos del incremento junto con su product backlog de equipo.	N/A	En esta actividad todos los miembros del equipo determinan que parte del trabajo del backlog de equipo se comprometerán a entregar durante una iteración. Se tienen en cuenta historias del trabajo atrasado, comentarios de demostraciones pasadas, comentarios de la iteración anterior, los objetivos de la iteración a entregar y las dependencias con otros equipos que se logren identificar. Se planificará el sprint y el resultado serán objetivos de iteración alineados con los objetivos del incremento junto con su product backlog de equipo.
Construir y mantener la tubería de entrega continua (ART y equipo ágil)	SLN	Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamiento on demand y pruebas automatizadas que lo faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo.	Criterio A	Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamiento on demand y pruebas automatizadas que lo faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo.
	SD	Implementar y/o desplegar la solución, creando estrategias para el despliegue automático (CD), lanzamiento y validación de la implantación bajo una filosofía DevOps.		

Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	SLN	Por cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración, con el fin de obtener un incremento de producto de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una definición de hecho general para tener siempre un incremento potencialmente entregable, además de realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de herramientas y la celebración de algunos eventos de coordinación como por ejemplo las reuniones diarias o reuniones SoS entre equipos.	Criterio A	Por cada iteración, los equipos trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación de iteración, con el fin de obtener un incremento de producto de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una definición de hecho general para tener siempre un incremento potencialmente entregable, además de realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de herramientas y la celebración de algunos eventos de coordinación como por ejemplo las reuniones diarias o reuniones SoS entre equipos.
	SD	Los equipos se deben coordinar y sincronizar entorno a los objetivos y ejecución del incremento de programa, llevando a cabo reuniones y eventos que apoyen este proceso según sea necesario para facilitar la interacción entre equipos.		
Demostración de la solución	SLN	La combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores, se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas.	Criterio B	La combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores, se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas. Para ello se debe preparar un ambiente de soporte, y realizar la demostración, capacitación y entrenamiento de los interesados en la solución que se entrega.
	SD	Asegura la preparación de la solución para la producción mediante la preparación de un ambiente de soporte y la demostración, capacitación y entrenamiento de los interesados en la solución que se entrega.		
Demostración del sistema	SLN	Esta actividad consta de un evento el cual se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas, donde los esfuerzos de desarrollo de los equipos en la iteración se entregan y hacen visibles para los clientes y partes interesadas. Proporciona retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración/sprint.	Criterio B	Esta actividad consta de un evento el cual se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción para recibir comentarios de las partes interesadas, donde los esfuerzos de desarrollo de los equipos en la iteración se entregan y hacen visibles para los clientes y partes interesadas. Proporciona retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración y además ofrece a las partes interesadas una medida objetiva del progreso y calidad del incremento de programa.
	SD	La demostración del sistema se produce al final de cada iteración, donde se prueba y evalúa la solución completa en un contexto similar a la producción (a menudo escenificación) para recibir comentarios de las partes interesadas. El programa debe ofrecer a las partes interesadas una medida objetiva del progreso y calidad del incremento de programa.		

Inspeccionar y adaptar	SLN	Esta actividad es un evento el cual se lleva a cabo al terminar cada incremento de programa (o en el transcurso) donde los equipos muestran y evalúan el estado actual de la solución, posteriormente, los equipos identifican y discuten elementos de mejora, que son incluidos en el backlog del programa en el próximo evento de planificación de incremento de programa.	Criterio A	Es un evento significativo que se realiza al final de cada incremento de programa, el cual consta de tres partes: (i) Demostración del sistema, (ii) Medición cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica que hayan acordado recopilar y, a continuación, discutan los datos y las tendencias y (iii) Taller retrospectivo y de resolución de problemas. Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los equipos y la calidad que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.
	SD	Es un evento significativo que se realiza al final de cada incremento de programa, el cual consta de tres partes: (i) Demostración del sistema, (ii) Medición cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica que hayan acordado recopilar y, a continuación, discutan los datos y las tendencias y (iii) Taller retrospectivo y de resolución de problemas. Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los equipos y la calidad que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.		
Retrospectiva de iteración	SLN	Es un evento que se lleva a cabo al terminar cada incremento donde los miembros del equipo ágil individual discuten los resultados obtenidos, revisan sus prácticas e identifican oportunidades de mejora en el proceso como equipo. Posteriormente, las conclusiones aquí obtenidas son expuestas a los demás equipos por un representante del equipo en la revisión y/o retrospectiva general y eventos de inspección y adaptación, asimismo, se tendrá en cuenta la retroalimentación obtenida de los otros equipos por su representante de equipo en dichos eventos.	Criterio A	Es un evento que se lleva a cabo al terminar cada incremento donde los miembros del equipo ágil individual discuten los resultados obtenidos, revisan sus prácticas e identifican oportunidades de mejora en el proceso como equipo. Posteriormente, las conclusiones aquí obtenidas son expuestas a los demás equipos por un representante del equipo en la revisión/retrospectiva general y eventos de inspección y adaptación, asimismo, se tendrá en cuenta la retroalimentación obtenida de los otros equipos por su representante de equipo en dichos eventos.
	SD	Todos los equipos deben hacer visibles los resultados de su trabajo, con el fin de revisar sus prácticas e identificar maneras de mejorar.		

# Anexo I

## Roles asociados a las prácticas del marco SAFe, LeSS, Nexus y DAD

### I.1. Roles asociados a las prácticas del marco SAFe

Práctica SAFe	Rol	Función
Desarrollar en colaboración la intención de la solución	Administración de productos	Es responsable de definir y apoyar la creación de productos sostenibles que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del ciclo de vida del producto y/o mercado.
	Administración de soluciones	Captura y documenta aspectos fijos y variables de la solución.
	Arquitectos/Ingenieros de soluciones y productos	Analizan las compensaciones técnicas, determinan los componentes y subsistemas primarios, identifican las interfaces y colaboraciones entre ellas y definen los requisitos no funcionales.
	Equipos de sistemas	Respaldan la integración de activos de los agile teams.
	Equipos ágiles	Crear activos sostenibles.
Abordar la implementación de SAFe en el gobierno y personas influyentes clave	Líder SAFe	Brindar orientación específica sobre el marco, ya que el conocimiento le permitirá abordar directamente los impedimentos más frecuentes para adoptar lean-agile en el gobierno y proporcionar soluciones prácticas para superar estos desafíos.
Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio	Consultor de programa SAFe (SPC)	Proporcionan el conocimiento y motivación necesaria para liderar el cambio.
Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes	Miembros del centro de excelencia Lean-Agile (LACE), Agilista SAFe Certificado (SA)	Puede participar directamente en el lanzamiento de Agile Release Train (ARTs), o bien, trabajar en los niveles más altos para eliminar los impedimentos que surgen en la gobernanza, la cultura y las prácticas actuales de la empresa.
Crear un centro de excelencia Lean-Agile	Este equipo se compone de roles similares a: un propietario del producto, un scrum master, miembros integrales del equipo, gerente de producto del equipo	Comunicar la necesidad empresarial, desarrollar el plan de implementación y gestionar la transformación, establecer métricas, capacitar a ejecutivos, gerentes, líderes y equipos de desarrollo, facilitación de talleres de identificación de flujo de valor, comunicar el progreso y ayudar a establecer una mejora implacable.
Identificar el backlog de solución (proyecto)	Administración de soluciones	Desempeña un papel similar a la de la administración de productos para soluciones de gran tamaño, lo que se centra más en las capacidades en lugar de las características. Las responsabilidades incluyen trabajar con las partes interesadas del portafolio, los clientes, los ARTs y los trenes de soluciones para comprender las necesidades y crear y priorizar el trabajo pendiente de la solución.

Refinar y priorizar el backlog de solución	Administración de soluciones	Desempeña un papel similar a la de la administración de productos para soluciones de gran tamaño, lo que se centra más en las capacidades en lugar de las características. Las responsabilidades incluyen trabajar con las partes interesadas del portafolio, los clientes, los ARTs y los trenes de soluciones para comprender las necesidades y crear y priorizar el trabajo pendiente de la solución.
Identificar el backlog de programa	Administración de productos	Es responsable de definir y apoyar la construcción de soluciones empresariales deseables, factibles, viables y sostenibles que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del tiempo. Estos gerentes de productos a menudo desempeñan el papel de un propietario épico. Cuando los equipos construyen soluciones grandes que requieren varios ART.
Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Es responsable de definir y apoyar la construcción de soluciones empresariales deseables, factibles, viables y sostenibles que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del tiempo. Estos gerentes de productos a menudo desempeñan el papel de un propietario épico. Cuando los equipos construyen soluciones grandes que requieren varios ART.
Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	Propietario de producto	Responsable de trabajar con la administración de productos y otras partes interesadas, incluyendo otros PO, para definir y priorizar las historias en el backlog de equipo, agilizar la ejecución de las prioridades del programa mientras mantiene la integridad conceptual y técnica de las características o componentes para el equipo.
Identificar los ART	Equipos agile multifuncionales	Equipos que definen, crean y prueban características y componentes, así como equipos que implementan, liberan y operan la solución. Cada equipo agile tiene entre cinco a once colaboradores dedicados, cubriendo todos los roles necesarios para construir un incremento de calidad para cada iteración.
	Ingeniero de tren de lanzamiento (RTE)	Es un líder que facilita la ejecución del programa, la eliminación de impedimentos, la gestión de riesgos y dependencias, y la mejora continua. Las responsabilidades más importantes de RTE son facilitar los eventos y los procesos de ART y ayudar a los equipos a entregar valor. Los RTE se comunican con los accionistas, escalan impedimentos, ayudan a gestionar el riesgo e impulsan mejoras constantes.
	Administración de productos	Es responsable de "lo que se construye", tal como se define en la visión, la hoja de ruta y las nuevas características del trabajo pendiente del programa. Trabajan con los clientes y los propietarios de productos para comprender y comunicar sus necesidades, y también participan en la validación de la solución.
	Arquitecto/ingeniero de sistemas	Es un individuo o equipo que define la arquitectura general del sistema. Trabajan a un nivel de abstracción por encima de los equipos y componentes y definen requisitos no funcionales (NFR), elementos principales del sistema, subsistemas e interfaces.
Identificar los ART	Propietarios de negocio	Es un pequeño grupo de accionistas que tienen los negocios y la responsabilidad técnica principal de adecuación, dirección y ganancia sobre la inversión (ROI) para una Solution desarrollada por un Agile Release Train (ART). Son accionistas fundamentales en el ART que deben evaluar la aptitud para el uso y participar activamente en algunos eventos de ART.
Identificar los ART de soluciones	Ingeniero de tren de soluciones (STE)	Su supervisión permite que el tren funcione sin problemas, identificando y resolviendo cuellos de botella en toda la solución. Dentro de sus responsabilidades principales se destacan: ayudar a realizar el seguimiento de la ejecución de los elementos de trabajo, ayudar con la toma de decisiones económicas facilitando la estimación de elementos de trabajo por parte de los equipos, ayudar a gestionar los riesgos y las dependencias, trabajar con la gestión de productos y soluciones, propietarios de productos para ayudar a garantizar la alineación de la estrategia y la ejecución y trabajar con el Ingeniero de tren de lanzamientos (RTEs) para coordinar la entrega.

Identificar los ART de soluciones	Administración de soluciones	Representa las necesidades generales del cliente en todos los equipos, así como la comunicación de los Temas Estratégicos de la cartera. Colaboran con la gestión de productos de cada ART para definir capacidades y dividir las características. Solution Management, la autoridad de contenido principal para el trabajo pendiente de la solución, también contribuye al marco económico que rige los equipos del ART y Agile.
	Arquitecto/ingeniero de soluciones	Define de forma colaborativa la tecnología y la arquitectura que conecta la solución a través de los ART. Trabaja con el equipo de arquitecto/ingeniero de sistemas de ART para ayudar a guiar su parte del diseño de la solución.
Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa (nivel de soluciones)	Ingenieros de trenes de soluciones (STE) y lanzamientos (RTE)	Facilitar la preparación de la planificación fomentando un proceso de exploración continua que impulse la síntesis de una visión, una hoja de ruta y backlogs.
	Administración de soluciones	Trabaja con los proveedores, asegurándose de que se entiendan los requisitos para las capacidades entregadas por los proveedores, administrando aspectos críticos de la relación comercial, como el modelo financiero, y ayudando con la integración conceptual de estas preocupaciones.
	Arquitecto/ingeniero de soluciones y equipo de soluciones	Definir y comunicar una visión técnica y arquitectónica compartida a través de un tren de soluciones para ayudar a garantizar que el sistema o la solución en desarrollo sea adecuado para su propósito.
	Administración de productos	Como representante interno del cliente, la gestión del producto aprovecha la investigación de mercado y la exploración continua para comprender las necesidades de los clientes y del mercado, responsable de garantizar que las características suficientes estén en el backlog en todo momento.
	Arquitecto/ingeniero de sistemas	Trabaja con las partes interesadas del tren de soluciones para definir el enfoque arquitectónico, la hoja de ruta de capacidades y los objetivos de alto nivel para la próxima planificación del incremento de programa. En este evento ayudan a resumir los hallazgos en un conjunto acordado de objetivos de PI de la solución y valida a alineación de las diversas direcciones técnicas de ART.
Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	Ingeniero de tren de lanzamientos (RTE)	Resume los objetivos del IP del equipo en los objetivos de PI del programa y los publica para la visibilidad y transparencia, ayuda a gestionar los riesgos y las dependencias, escala y realiza un seguimiento a los impedimentos.
	Propietario de negocios	Proporcionan elementos relevantes del contexto empresarial, comunica las prioridades del negocio a los equipos y mantiene un acuerdo y alineación entre las partes interesadas con respecto a los objetivos clave del tren, asignan el valor empresarial a los objetivos de PI de un equipo.
	Administración de productos	Presentar la visión, que destaca las características propuestas de la solución, junto con los próximos hitos relevantes. Por lo general también participa como propietario de negocio del tren, responsable de aprobar los objetivos de IP y establecer el valor comercial.
	Equipos ágiles	Crean planes de iteración y objetivos de PI de equipo.
	Arquitecto/ingeniero de sistemas y soluciones	Planificar y desarrollar la pista arquitectónica en apoyo de las nuevas características y capacidades empresariales.
	Equipo del sistema	Creación de una infraestructura de desarrollo, que incluyen: crear plataformas y entornos para el desarrollo y facilitar aspectos técnicos de la colaboración con terceros, como proveedores de datos o servicios y las instalaciones de alojamiento.

Planificación de iteraciones (equipo)	Propietario de producto	Revisa y re prioriza el trabajo pendiente como parte del trabajo de preparación para la planificación de iteraciones, incluida la coordinación de dependencias.
	Scrum master	Apoya las reglas del equipo frente a cualquier regla de proceso que el equipo haya acordado, facilita el progreso del equipo hacia los objetivos del equipo, facilita las reuniones, apoya al propietario del producto en la administración del backlog, elimina impedimentos y facilita la preparación de eventos incluyendo la demostración del sistema y la inspección y adaptación.
	Todos los miembros del equipo	El equipo cuantifica su capacidad para realizar el trabajo en la próxima iteración, a continuación el equipo revisa el trabajo pendiente, cada historia se discute, cubriendo la dificultad relativa, el tamaño, la complejidad, la incertidumbre, los desafíos técnicos y los criterios de aceptación, finalmente, se sintetiza el trabajo en uno o más objetivos de iteración y el equipo se compromete a los objetivos de iteración y el ámbito del trabajo permanece fijo durante la iteración.
Construir y mantener la tubería de entrega continua	ART	Cada ART crea y mantiene, o comparte una tubería con los activos y tecnologías necesarios para ofrecer valor de la solución de la forma más independiente posible. Además, la tubería de entrega continua proporciona a cada ART la capacidad de ofrecer nuevas funciones a los usuarios con mucha más frecuencia que con los procesos tradicionales.
Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipo	Equipos ágiles	Todos los días, los miembros del equipo se reúnen para coordinar sus actividades, compartir información entre sí sobre el progreso hacia los objetivos de iteración y planear el enfrentamiento a problemas de dependencias. Su responsabilidad es construir, probar y entregar un incremento de valor en un cuadro de tiempo corto.
	Propietario de producto	Refinar el trabajo pendiente antes del siguiente evento de planificación de iteraciones.
	Scrum master	Proporciona orientación para ayudar a los equipos en mejorar constantemente la calidad de sus entregables y cumplir con la definición de hecho.
Demostración de la solución	Administración de soluciones/productos	Demuestra las capacidades que su ART ha construido y revisando las contribuciones de otros ARTs, siempre con una vista de sistemas y siempre con la vista puesta en la aptitud de los propósitos.
	Ingeniero de tren de soluciones (STE)	Facilita la demostración de la solución.
	Clientes y altos directivos	Proporcionar retroalimentación y verificar que lo construido sea acorde con la visión del negocio.
	Equipo del sistema	Ayudan a demostrar la solución.
	Propietario de productos y representantes de los equipos de desarrollo	Experimentar los comentarios de los clientes de primera mano.
Demostración del sistema	Administración de productos y propietarios de productos	Ejecutar la demostración.
	Miembros del equipo	Configurar la demostración en el entorno de ensayo.
	Propietarios de negocio, patrocinadores ejecutivos, clientes y proxies de clientes	Proporcionar retroalimentación.
	Arquitecto/ingeniero de sistemas	Ayudan a demostrar el sistema.
Revisión de iteración	Equipo ágil	Se revisan los objetivos de iteración y se discuten su estado, a continuación, cada historia completada es demostrada como parte del trabajo de un sistema probado preferiblemente en un entorno de ensayo que se parece mucho al de producción.
	Propietario de producto	Definir e implementar historias de mejora que aumenten la velocidad y calidad del programa.
	Partes interesadas	Proporcionan comentarios sobre lo que se ha producido.

Inspeccionar y adaptar	Equipos ágiles	Los equipos revisan colectivamente cualquier métrica cuantitativa y cualitativa que hayan acordado recopilar y, a continuación, analizan los datos y tendencias. Seguido, los equipos llevan a cabo una breve retrospectiva y las partes interesadas clave de ART, incluidos los propietarios de negocios, los clientes y la administración, se unen a los equipos en el taller retrospectivo y de resolución de problemas. A menudo son los Propietarios de Negocios son quienes pueden desbloquear los impedimentos que existen fuera del control del equipo.
	Ingeniero de trenes de liberación (RTE)	Impulsar la mejora incesante a través de los talleres de inspección y adaptación; evaluar el nivel de agilidad del ART y el tren de soluciones y ayudarles a mejorar.
	Administración de productos	Participa en la evaluación de métricas, incluida la evaluación del valor empresarial alcanzado frente a lo previsto, y participa activamente en el taller de inspección y adaptación.
	Propietarios de negocios	Ayudan a evaluar el valor real alcanzado frente al planeado, y participan en el taller de resolución de problemas.
Retrospectiva de iteración	Equipo ágil	El equipo evalúa su proceso y revisa las historias de mejora que tenía de la iteración anterior. Identifican nuevos problemas y sus causas, además de enfatizar los puntos relevantes, y crean historias de mejora que entran en el trabajo pendiente del equipo para la siguiente iteración.
	Scrum master	Facilita y aplica las herramientas y procesos para la recopilación de datos y la resolución de problemas.

## I.2. Roles asociados a las prácticas del marco LeSS

Práctica LeSS	Rol	Función
Sprint planning one	Propietario de producto	Presenta los elementos de mayor prioridad del backlog de producto al equipo. Resuelve las dudas que se puedan presentar en cuanto a los elementos del backlog de producto.
	Scrum Master	Se encarga de guiar la realización de la reunión.
	Representantes de los equipos	Generalmente entre 1 a 2 representantes por cada equipo. Se encargan de representar a su equipo y seleccionar los elementos del backlog que su equipo abordará. Solicitar la clarificación de los ítems en caso de ser necesario. Discutir las necesidades de coordinación con los otros equipos.
Sprint planning two de equipo y multiequipo	Equipos individuales	El equipo crea su plan para hacer que los elementos se "hagan" durante el Sprint. Cada miembro selecciona los elementos/tareas que desarrollará.
	Equipos con elementos relacionados	Cada equipo crea su plan para hacer que los elementos se "hagan" durante el Sprint, en un ambiente compartido donde puedan preguntarse entre sí para resolver y acordar puntos de integración o coordinación.
Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Equipos de características	El equipo (llamado oficialmente Equipo de desarrollo) crea el producto que el propietario del producto indica. Se encargan de integrar constantemente (hablar en código) y de coordinar e integrar su trabajo con otros equipos de manera que al final del Sprint que se haya producido en conjunto un incremento producto entero.
	Comunidades de práctica y mentores de componente	Las comunidades de práctica son grupos de personas que comparten una inquietud, un conjunto de problemas o una pasión por un tema, y que profundizan su conocimiento y experiencia en esta área al interactuar de manera continua. El mentor de componente, se encarga de organizar dichas comunidades y generalmente es miembro de un equipo de funciones.
Retrospectiva general	Propietario de producto	Presenta cual ha sido su desempeño y se revisa si ha mantenido sus cinco relaciones (con los equipos, con el cliente, con la administración, con lo scrum masters y como canal equipo-clientes).
	Scrum Masters	El Scrum Master ayuda a guiar la reunión y busca formas simples de capacitar a las personas para que resuelvan sus impedimentos.

Retrospectiva general	Representantes de los equipos	Los representantes de los equipos brindan retroalimentación del desempeño de sus equipos, del trabajo en conjunto con los otros equipos y las conclusiones de sus retrospectivas de equipo.
	Usuarios y stakeholders	Los gerentes pueden asistir a una retrospectiva general (si corresponde).
Actividades de coordinación	Equipos de características con elementos relacionados	El equipo (llamado oficialmente Equipo de desarrollo) crea el producto que el propietario del producto indica. Se encargan de integrar constantemente (hablar en código) y de coordinar e integrar su trabajo con otros equipos de manera que al final del Sprint que se haya producido en conjunto un incremento producto entero.
Refinación general del product backlog (PBR Product Backlog Refinement)	Propietario de producto y representantes de los equipos	En un taller general de PBR participan representantes de todos los equipos y el Propietario del producto, para (1) apoyar el aprendizaje breve y liviano del grupo total y la coordinación para todos los próximos artículos, y (2) para identificar subconjuntos principales de artículos relacionados y subgrupos de equipos relacionados que luego se centrarán en ellos, en diferentes sesiones de PBR de varios equipos.
PBR Multiequipo y de equipo	Equipos de características, expertos en la temática y stakeholders, y propietario de producto	Entre sus actividades se destacan: dividir artículos grandes, hacer una aclaración detallada de los ítems hasta que los ítems estén listos para la implementación sin más preguntas de qué, estimar elementos en términos de tamaño, valor, riesgos y otros factores relevantes, identificar elementos fuertemente relacionados que sugieran trabajo compartido, trabajo común o coordinación".
Más actividades de desarrollo	Equipos de características	El equipo (llamado oficialmente Equipo de desarrollo) crea el producto que el propietario del producto indica. Se encargan de integrar constantemente (hablar en código) y de coordinar e integrar su trabajo con otros equipos de manera que al final del Sprint que se haya producido en conjunto un incremento producto entero.
Revisión de Sprint (Sprint Review)	Stakeholders, colaboradores de áreas de servicio al cliente, propietario de producto, Scrum Master(s) y todos los miembros de los equipos de características	Los clientes y las partes interesadas examinan lo que los equipos construyeron durante el Sprint y discuten cambios y nuevas ideas. Juntos, los equipos, el propietario del producto y los usuarios / clientes / partes interesadas deciden la dirección del producto.
Retrospectiva de equipo	Equipos de características y Scrum Master	Es una oportunidad para que el Equipo discuta lo que funciona y lo que no funciona, y acuerde los cambios para intentar.
Priorización del Backlog de Área	Propietario de producto de área	Un propietario de producto de área (APO) se especializa en un área centrada en el cliente y actúa como propietario de producto en relación con los equipos para esa área. Un propietario de producto de área hace el mismo trabajo que un propietario de producto pero con una perspectiva más limitada, pero aún centrada en el cliente.

### I.3. Roles asociados a las prácticas del marco Nexus

Práctica Nexus	Rol	Función
Refinar la lista de producto	Equipo de integración Nexus	Está formado por profesionales expertos en el uso de herramientas, diversas prácticas y el campo general de la ingeniería de sistemas. Es el responsable de la integración exitosa de todo el trabajo de todos los equipos scrum en Nexus. La integración incluye la resolución de cualquier problema que pueda impedir la capacidad de un equipo para entregar un incremento integrado constantemente. Entre sus actividades principales están la realización de entrenamiento, consultoría y la identificación de dependencias mediante la gestión del trabajo pendiente del producto.
	Representantes de equipos	Miembros del equipo que incluye al product owner, scrum master y algunos desarrolladores, los cuales revisan y validan los elementos de trabajo pendiente del producto.

Planificación del Sprint Nexus (General)	Representantes de los equipos Scrum	Asisten a este evento con el fin de entender a fondo los elementos de trabajo del producto, identificar las dependencias, validar y realizar ajustes en el orden del trabajo, establecer el objetivo del sprint y se seleccionan elementos de trabajo pendiente que ayudarán a abordar dichos objetivos.
	Propietario de producto	Proporciona conocimiento del negocio, analiza el objetivo y alcance del sprint Nexus, explica al equipo que se debe hacer y aclara cualquier inquietud con relación a los elementos de trabajo del producto.
Planificación del Sprint Nexus (Equipos)	Representantes de cada equipo, Equipos Scrum individuales, propietario del producto	Cada equipo scrum realiza su propia planificación de sprint por separado donde crean planes propios para obtener una definición de hecho, elaboran sus objetivos de sprint y eligen elementos del trabajo pendiente del producto que creen que ayudará a cumplir su objetivo de sprint.
Trabajo de desarrollo	Equipos Scrum	Todos los equipos integran con frecuencia su trabajo en un entorno común que se puede probar para garantizar que se realiza la integración.
Revisión del sprint Nexus	Equipos scrum individuales y partes interesadas	Todos los equipos de Scrum individuales se reúnen con las partes interesadas para revisar el Incremento Integrado. Se pueden realizar ajustes en el Trabajo pendiente del producto de acuerdo a la retroalimentación proporcionada por las partes interesadas.
Retrospectiva del Sprint Nexus	Representantes de los equipos Scrum, Equipo scrum	Los representantes de cada equipo se reúnen para identificar problemas que han afectado a más de un solo equipo. A continuación, cada equipo scrum tiene su propia reunión de retrospectiva de sprint y forman acciones para abordar dichos problemas, y finalmente, nuevamente los representantes de cada equipo se reúnen y acuerdan como visualizar y rastrear las acciones identificadas en cada equipo.

## I.4. Roles asociados a las prácticas del marco DAD

Práctica DAD	Rol	Función
Organizar equipos	Gerente de proyecto	Dentro de sus responsabilidades se encuentra: Administra o coordina un proyecto (incluso en organizaciones donde tiene equipos de larga data, también llamados equipos de productos, es posible que todavía tenga proyectos que deben ser administrados), Coordina grandes porciones de trabajo (proyectos) que requieren varios equipos de entrega para trabajar, Coordina el trabajo (proyectos) a través de los límites de la organización, Coordina el trabajo (proyectos) entre organizaciones, particularmente cuando el trabajo se realiza para una organización de clientes, NO gestiona ni dirige a miembros de un equipo ágil.
Priorizar el trabajo	Equipo propietario de producto	Priorizar el trabajo que realizarán los equipos constantemente a lo largo del ciclo de vida, incluyendo los requisitos entrantes y la corrección de defectos.
	Jefe de producto	Es un líder de equipo para los propietarios de productos dentro de un programa o un gerente de producto para el programa.
Asignar el trabajo	Jefe de producto	Trabaja en estrecha colaboración con el administrador del programa para asignar el trabajo entre subequipos.
	Equipo propietario de producto	Se encarga de asignar el trabajo a los equipos.
	Gerente de programa	Se encarga de supervisar la capacidad del equipo y el equilibrio de carga.
Plan de programa	Gerentes de productos	Explora y prioriza las ideas potenciales de productos, colaborando con su gerente de cartera para hacerlo, Gestiona las dependencias funcionales entre productos y Proporciona dirección a los propietarios de productos.
	Gerentes de programa	Ayudan con la creación de hitos del programa que facilitan horizontes de planificación más cortos a medida que evalúan y gestionan los riesgos de su programa.
	Propietarios de productos	Hacen toda la planificación del programa y los retrasos en el área de características.

Coordinar equipos	Equipos o Squads	El papel del miembro del equipo se centra en producir la solución real para las partes interesadas. Los miembros del equipo realizarán pruebas, análisis, arquitectura, diseño, programación, planificación, estimación y muchas más actividades según corresponda durante todo el proyecto.
	Jefe de equipo	Se encarga de facilitar o guiar al equipo en la realización de actividades de gestión técnica.
Coordinar horarios	Equipos o Squads	El papel del miembro del equipo se centra en producir la solución real para las partes interesadas. Los miembros del equipo realizarán pruebas, análisis, arquitectura, diseño, programación, planificación, estimación y muchas más actividades según corresponda durante todo el proyecto.
	Jefe de equipo	Se encarga de facilitar o guiar al equipo en la realización de actividades de gestión técnica.
Programar versiones de solución	Equipos o Squads	El papel del miembro del equipo se centra en producir la solución real para las partes interesadas. Los miembros del equipo realizarán pruebas, análisis, arquitectura, diseño, programación, planificación, estimación y muchas más actividades según corresponda durante todo el proyecto.
	Jefe de equipo	Se encarga de facilitar o guiar al equipo en la realización de actividades de gestión técnica.
	Ingeniero de lanzamiento	Trabaja con los equipos de entrega para ayudarlos a lanzar sus soluciones en producción. Desarrolla y evoluciona la guía de administración de versiones.
	Gerente de lanzamiento	Colabora con el Gerente de operaciones para agilizar el proceso de Administración de versiones.
Negociar dependencias funcionales y técnicas	Equipo y Jefe de propietarios de producto	Se encarga de negociar las dependencias funcionales, recibiendo la guía del Jefe de Producto.
	Equipo y Jefe de propietarios de arquitectura	El equipo propietario de la arquitectura se encarga de la negociación de dependencias técnicas dentro de un programa, el Jefe de la arquitectura se encarga de esta guiarlos.
	Gerente de programa	Colabora con los propietarios de arquitectura para negociar dependencias técnicas.
Gobernar el programa	Equipo y Jefe de propietarios de producto	Se encarga de negociar las dependencias funcionales, recibiendo la guía del Jefe de Producto.
	Equipo y Jefe de propietarios de arquitectura	El equipo propietario de la arquitectura se encarga de la negociación de dependencias técnicas dentro de un programa, el Jefe de la arquitectura se encarga de esta guiarlos.
	Gerente de programa	Coordina las actividades dentro de un gran equipo de entrega (programa).
	Gerente de proyecto	Se encarga de administrar o coordinar un proyecto, coordinar grandes porciones de trabajo (proyectos) que requieren varios equipos de entrega para trabajar o coordinar el trabajo (proyectos) entre organizaciones.
Asegurar la preparación para la producción	Tester independiente	Es un equipo de prueba independiente que generalmente se necesita para agilidad en situaciones de escala dentro de dominios complejos, utilizando tecnología compleja o abordando problemas de cumplimiento normativo.
	Expertos técnicos	Son expertos temáticos en temas técnicos que pueden ser requeridos por los equipos por ejemplo para temas de UX o de pruebas especiales e BBDD.
	Ingeniero de soporte (mesa de ayuda)	Se encarga de ayudar a los usuarios finales a comprender y trabajar con las soluciones proporcionadas por TI.

Implementar la solución	Equipo de operaciones y equipos de entrega	El equipo de operaciones se encarga de Trabajar con los equipos de entrega para ayudarles a comprender la infraestructura existente e implementar sus soluciones en ella.
	Ingeniero de lanzamientos	Se encarga de trabajar con los equipos de entrega para ayudarles a lanzar sus soluciones en producción y evolucionar la guía de gestión de lanzamientos.
	Gerente de lanzamientos	Coordina la multitud de lanzamientos de soluciones en producción en todo el equipo de entrega, facilita la determinación de si una solución está lista para la producción, guía el desarrollo de prácticas comunes de liberación, administra la programación de lanzamientos, colabora con el gerente de operaciones para agilizar el proceso de administración de versiones.
Apoyar a los miembros del equipo	Jefes o líderes de equipo y Comunidades de Práctica	Los Jefes de equipo se encargan de servir como líderes a sus equipos facilitando la comunicación, capacitándolos para auto optimizar sus procesos, asegurando que el equipo tenga los recursos que necesita y eliminando cualquier impedimento para el equipo (resolución de problemas) de manera oportuna.
Aproveche y mejore la infraestructura existente	Equipos de desarrollo ágiles, ingenieros de reutilización	Los ingenieros de reutilización deben determinar si hay una demanda probable para un activo en particular que el equipo de desarrollo identificó. Si determina que sí, se procede a generalizar dicho activo.
Evolucionar la forma de trabajo	Equipos individuales	Seleccionar el ciclo de vida adecuado dada la situación a la que se enfrentan y seleccionar las técnicas detalladas que seguirá el equipo para identificar cómo quieren trabajar juntos.
Mejora continua	Grupo de mejora de procesos	Identificar posibles mejoras y hacerlas visibles, ayudar a otros a adoptar técnicas de mejora de procesos a través de la capacitación, la educación y el coaching.
	Equipos y comunidades de práctica	Compartir ideas de mejora entre equipos y aprender un tema nuevo.
	Centro de excelencia	Grupo de personas con habilidades especializadas y experiencia cuyo trabajo es proporcionar liderazgo y difundir deliberadamente ese conocimiento dentro de su organización y apoyar la adopción de una nueva tecnología o técnica.

## **Anexo J**

# **Comparación e integración de roles de los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD**

Práctica del modelo	Marco	Práctica marco	Rol	Iteración I	Iteración II	Iteración III	
Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la organización	SAFe	Desarrollar en colaboración la intención de la solución	Administración de productos	Equipos ágiles -- Ingenieros de reutilización	--	--	
			Administración de soluciones				
		Arquitectos/Ingenieros de soluciones y productos					
		Equipos de sistemas					
		Equipos ágiles					
	DAD	Aproveche y mejore la infraestructura existente	Equipos de desarrollo ágiles, ingenieros de reutilización				
Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio	SAFe	Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio	Consultor de programa SAFe (SPC)	Jefes o líderes de equipo	--	--	
	DAD	Apoyar a los miembros del equipo	Jefes o líderes de equipo, Comunidades de Práctica				
Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido	SAFe	Crear un centro de excelencia Lean-Agile	Este equipo se compone de roles similares a: un propietario del producto, un scrum master, miembros integrales del equipo, gerente de producto del equipo	Centro de excelencia Lean-Agile	--	--	
		Mejora continua					Grupo de mejora de procesos
							Equipos y comunidades de práctica
							Centro de excelencia
Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución	SAFe	Identificar el backlog de solución (proyecto)	Administración de soluciones	Administración de soluciones	Administración de soluciones	--	
	LeSS	Sprint planning one	Propietario de producto				
			Scrum Master				
			Representantes de los equipos				
	SAFe	Identificar el backlog de solución (proyecto)	Administración de soluciones	Administración de soluciones			
	Nexus	Refinar la lista de producto	Equipo de integración Nexus	Representantes de equipos			
SAFe	Identificar el backlog de solución (proyecto)	Administración de soluciones	Administración de soluciones				
DAD	Priorizar el trabajo	Jefe de producto y equipo propietario de producto.					
Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción de la solución	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de solución	Administración de soluciones	Administración de soluciones	Administración de soluciones	--	
	LeSS	Sprint planning one	Propietario de producto				
			Scrum Master				
			Representantes de los equipos				
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de solución	Administración de soluciones	Administración de soluciones			
	LeSS	Refinación general del product backlog (PBR Product Backlog Refinement)	Propietario de producto	Representantes de los equipos			
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de solución	Administración de soluciones	Administración de soluciones			
Nexus	Refinar la lista de producto	Equipo de integración Nexus	Representantes de equipos				
SAFe	Refinar y priorizar el backlog de solución	Administración de soluciones	Administración de soluciones				
DAD	Priorizar el trabajo	Jefe de producto y equipo propietario de producto.					

Práctica del modelo	Marco	Práctica marco	Rol	Iteración I	Iteración II	Iteración III
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de solución	Administración de soluciones	Administración de soluciones		
	DAD	Plan de programa	Gerentes de productos, gerentes de programa y propietarios de productos			
Construir el backlog de programa para el próximo incremento	SAFe	Identificar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos	Administración de productos	--
	LeSS	Sprint planning one	Propietario de producto			
			Scrum Master			
			Representantes de los equipos			
	SAFe	Identificar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos		
	LeSS	Priorización del Backlog de Área	Propietario de producto de área			
	SAFe	Identificar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos		
	Nexus	Planificación del Sprint Nexus (General)	Representantes de los equipos Scrum			
Propietario de producto						
SAFe	Identificar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos			
DAD	Priorizar el trabajo	Jefe de producto y equipo propietario de producto.				
Refinar y priorizar el backlog de programa.	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos	Administración de productos -- <i>Expertos en la temática y stakeholders</i>	--
	LeSS	Sprint planning one	Propietario de producto			
			Scrum Master			
			Representantes de los equipos			
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de Productos		
	LeSS	Refinación general del product backlog (PBR Product Backlog Refinement)	Propietario de producto			
			Representantes de los equipos			
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos -- <i>Expertos en la temática y stakeholders</i>		
	LeSS	PBR Multiequipo y de equipo	Equipos de características			
			Expertos en la temática y stakeholders			
			Propietario de producto			
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos		
	LeSS	Priorización del Backlog de Área	Propietario de producto de área			
	SAFe	Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos		
DAD	Priorizar el trabajo	Jefe de producto y equipo propietario de producto.				
SAFe	Refinar y priorizar el backlog de programa	Administración de productos	Administración de productos			
DAD	Plan de programa	Gerentes de productos, gerentes de programa y propietarios de productos				

Práctica del modelo	Marco	Práctica marco	Rol	Iteración I	Iteración II	Iteración III
Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo	SAFe	Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	Propietario de producto	Propietario de producto -- <i>Equipos individuales</i>	Propietario de producto -- Miembros de equipos scrum individuales	--
	LeSS	Sprint planning two de equipo y multi-equipo	Equipos individuales Equipos con elementos relacionados			
	SAFe	Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	Propietario de producto	Propietario de producto -- <i>Miembros de equipos scrum individuales</i>		
	Nexus	Planificación del Sprint Nexus (Equipos)	Representantes de cada equipo, Miembros equipos Scrum individuales			
Identificar y formar los equipos de equipos (programas)	SAFe	Identificar los ART	Equipos agile multifuncionales	Equipos agile multifuncionales -- <i>Ingeniero de tren de lanzamiento (RTE)</i>	--	--
			Ingeniero de tren de lanzamiento (RTE)			
			Administración de productos			
			Arquitecto/ingeniero de sistemas			
	Propietarios de negocio					
DAD	Evolucionar la forma de trabajo	Equipos individuales				
Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas)	SAFe	Identificar los ART de soluciones	- Ingeniero de tren de soluciones (STE) - Administración de soluciones - Arquitecto/ingeniero de soluciones	Administración de soluciones	--	--
	DAD	Organizar equipos	Gerente de proyecto			
Planificar el incremento de programa	SAFe	Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	- Ingeniero de tren de lanzamientos (RTE) - Propietario de negocios - Administración de productos - Equipos ágiles - Arquitecto/ingeniero de sistemas y soluciones - Equipo del sistema	Propietario de negocios -- Equipos ágiles	Propietario de negocios -- Equipos ágiles	Propietario de negocios -- Administración de productos -- Equipos ágiles
	LeSS	Sprint planning one	- Propietario de producto - Scrum Master - Representantes de los equipos			
	SAFe	Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	- Ingeniero de tren de lanzamientos (RTE) - Propietario de negocios - Administración de productos - Equipos ágiles - Arquitecto/ingeniero de sistemas y soluciones - Equipo del sistema	Propietario de negocios -- Equipos ágiles		
	Nexus	Planificación del Sprint Nexus (General)	- Representantes de los equipos Scrum - Propietario de producto			
	SAFe	Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	- Ingeniero de tren de lanzamientos (RTE) - Propietario de negocios - Administración de productos - Equipos ágiles - Arquitecto/ingeniero de sistemas y soluciones - Equipo del sistema	Propietario de negocios -- Administración de productos	Propietario de negocios -- Administración de productos	
	DAD	Asignar el trabajo	Jefe de producto, Equipo propietario de producto y Gerente de programa			
	Planificar las iteraciones de cada equipo	SAFe	Planificación de iteraciones (equipo)	- Propietario de producto - Scrum master - Todos los miembros del equipo	Equipos individuales -- <i>Propietario de producto -- Scrum Master</i>	
LeSS		Sprint planning two de equipo y multi-equipo	- Equipos individuales - Equipos de elementos relacionados			
SAFe		Planificación de iteraciones (equipo)	- Propietario de producto - Scrum master - Todos los miembros del equipo	Equipos scrum individuales -- Propietario del producto		
Nexus		Planificación del Sprint Nexus (Equipos)	Representantes de cada equipo, Equipos Scrum individuales, propietario del producto			
Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua	SAFe	Construir y mantener la tubería de entrega continua	ART	Equipos de características	Equipos de características	Equipos de entrega -- Equipos operaciones -- Ingeniero de lanzamientos -- Gerente de lanzamientos
	LeSS	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Equipos de características; Comunidades de práctica y mentores de componente			

Práctica del modelo	Marco	Práctica marco	Rol	Iteración I	Iteración II	Iteración III
	SAFe	Construir y mantener la tubería de entrega continua	ART	Equipos scrum	--	
	LeSS	Más actividades de desarrollo	Equipos de características			
	SAFe	Construir y mantener la tubería de entrega continua	ART			
	Nexus	Trabajo de desarrollo	Equipos Scrum	Equipos de entrega -- Equipos operaciones -- Ingeniero de lanzamientos -- Gerente de lanzamientos		
	SAFe	Construir y mantener la tubería de entrega continua	ART			
	DAD	Implementar la solución	Equipos de entrega, equipo de operaciones, ingeniero de lanzamientos y Gerente de lanzamientos			
Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	SAFe	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	- Equipos ágiles - Propietario de producto - Scrum master	Equipos de características	Equipos de ágiles	Equipos ágiles -- Propietarios de producto -- Propietarios de arquitectura
	LeSS	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Equipos de características; Comunidades de práctica y mentores de componente			
	SAFe	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	- Equipos ágiles - Propietario de producto - Scrum master			
	LeSS	Actividades de coordinación	Equipos de características con elementos relacionados	Equipos ágiles		
	SAFe	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	- Equipos ágiles - Propietario de producto - Scrum master			
	LeSS	Más actividades de desarrollo	Equipos de características			
	SAFe	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	- Equipos ágiles - Propietario de producto - Scrum master	Equipos ágiles -- Propietario de producto -- Propietario de arquitectura		
	Nexus	Trabajo de desarrollo	Equipos Scrum			
	SAFe	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	- Equipos ágiles - Propietario de producto - Scrum master			
	DAD	Coordinar equipos	Equipos o Squads, Jefe de equipo	Equipos ágiles -- Propietario de producto -- Propietario de arquitectura		
	SAFe	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	- Equipos ágiles - Propietario de producto - Scrum master			
DAD	Negociar dependencias funcionales y técnicas	Equipo y Jefe de propietarios de producto, Equipo y Jefe de propietarios de arquitectura, Gerente de programa				
Realizar la demostración de la solución en producción a los clientes y partes interesadas	SAFe	Demostración de la solución	- Administración de soluciones/productos - Ingeniero de tren de soluciones (STE) - Clientes y altos directivos - Equipo del sistema - Propietario de productos y representantes de los equipos de desarrollo	Propietario de producto -- miembros del equipo de desarrollo -- stakeholders	Propietario de producto -- miembros del equipo de desarrollo -- stakeholders -- Administración de solución/productos -- Ingeniero de soporte (mesa de ayuda)	--
	LeSS	Revisión de Sprint (Sprint Review)	Stakeholders, colaboradores de áreas de servicio al cliente, Propietario de producto, Scrum Master(s) y todos los miembros de los equipos de características			
	SAFe	Demostración de la solución	- Administración de soluciones/productos - Ingeniero de tren de soluciones (STE) - Clientes y altos directivos - Equipo del sistema - Propietario de productos y representantes de los equipos de desarrollo	Administración de solución/productos -- Ingeniero de soporte (mesa de ayuda)		

Práctica del modelo	Marco	Práctica marco	Rol	Iteración I	Iteración II	Iteración III
	DAD	Asegurar la preparación para la producción	Tester independiente, Expertos técnicos, Ingeniero de soporte (mesa de ayuda)			
Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas.	SAFe	Demostración del sistemas	- Administración de productos y propietarios de productos - Miembros del equipo - Propietarios de negocio, patrocinadores ejecutivos, clientes y proxies de clientes - Arquitecto/ingeniero de sistemas	Miembros del equipo de desarrollo -- stakeholders	Equipo de desarrollo -- Administración de productos -- propietario de producto -- Propietarios de arquitectura -- stakeholders	--
	Nexus	Revisión del sprint Nexus	Equipos scrum individuales y partes interesadas.	Administración de productos -- Equipo de desarrollo -- Propietario de producto -- Propietarios de arquitectura		
	SAFe	Demostración del sistemas	- Administración de productos y propietarios de productos - Miembros del equipo - Propietarios de negocio, patrocinadores ejecutivos, clientes y proxies de clientes - Arquitecto/ingeniero de sistemas			
	DAD	Gobernar el programa	Equipo y Jefe de propietarios de producto, Equipo y Jefe de propietarios de arquitectura, Gerente de programa, Gerente de proyecto			
Inspeccionar y adaptar	SAFe	Inspeccionar y adaptar	- Equipos ágiles - Ingeniero de trenes de liberación (RTE) - Administración de productos - Propietarios de negocios	Equipos ágiles -- propietarios de negocio	Equipos ágiles -- Propietarios de negocio	Equipos ágiles -- Administración de productos -- Propietarios de negocios -- Ingeniero de trenes de liberación (RTE)
	LeSS	Retrospectiva general	Propietario de producto; Scrum Masters; Representantes de los equipos; Usuarios y stakeholders	Equipos ágiles		
	SAFe	Inspeccionar y adaptar	- Equipos ágiles - Ingeniero de trenes de liberación (RTE) - Administración de productos - Propietarios de negocios			
	Nexus	Retrospectiva del Sprint Nexus	Representantes de los equipos Scrum, Equipo scrum			
	SAFe	Inspeccionar y adaptar	- Equipos ágiles - Ingeniero de trenes de liberación (RTE) - Administración de productos - Propietarios de negocios	Equipos ágiles -- Administración de productos -- Propietarios de negocios -- Ingeniero de trenes de liberación (RTE)	--	
	DAD	Gobernar el programa	Equipo y Jefe de propietarios de producto, Equipo y Jefe de propietarios de arquitectura, Gerente de programa, Gerente de proyecto			
Llevar a cabo la retrospectiva de la iteración	SAFe	Retrospectiva de iteración	- Equipo ágil - Scrum master	Equipos ágiles individuales -- scrum master	Equipos ágiles individuales -- scrum master	Equipos ágiles individuales -- scrum master
	LeSS	Retrospectiva de equipo	Equipos de características y Scrum Master			
	SAFe	Retrospectiva de iteración	- Equipo ágil - Scrum master	Equipos ágiles individuales -- scrum master		
	Nexus	Retrospectiva del Sprint Nexus	Representantes de los equipos Scrum, Equipo scrum			
	SAFe	Retrospectiva de iteración	- Equipo ágil - Scrum master	Equipos ágiles individuales		
	DAD	Evolucionar la forma de trabajo	Equipos individuales			

# Anexo K

## Renombrado y definición de roles

Práctica del modelo	Rol integrado	Marco	Rol renombrado	Función
Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la organización	Equipos ágiles	SAFe	Programa (equipo de equipos)	Crear activos sostenibles.
	Ingenieros de reutilización	DAD	Equipo de reutilización	Determinar si hay una demanda probable para un activo en particular que durante la creación de un nuevo producto se identificó. Si determina que sí, se procede a generalizar dicho activo.
Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio	Jefes o líderes de equipo	DAD	Líder de equipo	Servir como líderes a sus equipos ágiles facilitando la comunicación, capacitándolos para auto-optimizar sus procesos, asegurando que el equipo tenga los recursos que necesita y eliminando cualquier impedimento para el equipo (resolución de problemas) de manera oportuna.
Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido	Centro de excelencia Lean Agile	SAFe	Centro de excelencia	Comunicar la necesidad empresarial, desarrollar el plan de implementación y gestionar la transformación, establecer métricas, capacitar a ejecutivos, gerentes, líderes y equipos de desarrollo, facilitación de talleres de identificación de flujo de valor, comunicar el progreso y ayudar a establecer una mejora implacable.
Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución	Administración de soluciones	SAFe	Gerente de soluciones	Desempeña un papel similar al del gerente de productos para soluciones de gran tamaño, por lo que se centra más en las capacidades en lugar de las características. Las responsabilidades incluyen trabajar con las partes interesadas del portafolio, los clientes, los programas y los incrementos de las soluciones para comprender las necesidades y crear y priorizar el trabajo pendiente de la solución.
Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción de la solución	Administración de soluciones	SAFe	Gerente de soluciones	Desempeña un papel similar a la del gerente de productos para soluciones de gran tamaño, por lo que se centra más en las capacidades en lugar de las características. Las responsabilidades incluyen trabajar con las partes interesadas del portafolio, los clientes, los programas y los incrementos de soluciones para comprender las necesidades y crear y priorizar el trabajo pendiente de la solución.

Construir el backlog de programa para el próximo incremento	Administración de productos	SAFe	Gerente de productos	Es responsable de definir y apoyar la construcción de soluciones empresariales deseables, factibles, viables y sostenibles a gran escala que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del tiempo. Este gerente, a menudo desempeñan el papel de un propietario épico. Cuando los equipos construyen soluciones grandes que requieren varios programas, el gerente de productos tiene responsabilidades de: colaborar con el gerente de soluciones, participar en la planificación del incremento de programa y participar en la demostración de la solución.
Refinar y priorizar el backlog de programa.	Administración de productos	SAFe	Gerente de productos	Es responsable de definir y apoyar la construcción de soluciones empresariales deseables, factibles, viables y sostenibles a gran escala que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del tiempo. Este gerente, a menudo desempeñan el papel de un propietario épico. Cuando los equipos construyen soluciones grandes que requieren varios programas, el gerente de productos tiene responsabilidades de: colaborar con el gerente de soluciones, participar en la planificación del incremento de programa y participar en la demostración de la solución.
	Expertos en la temática y stakeholders	LeSS	Expertos de dominio	Realizar una aclaración detallada de los ítems hasta que los ítems por abordar estén "listos" para la implementación y sin ninguna pregunta del tipo "qué", además, colabora en la estimación de elementos en términos de "valor", riesgos y otros factores que se consideren relevantes.
Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo	Propietario de producto	SAFe	Propietario de producto	Responsable de trabajar con el gerente de productos y otras partes interesadas, incluyendo otros PO, para definir y priorizar las historias en el trabajo pendiente del equipo, agilizar la ejecución de las prioridades del programa mientras mantiene la integridad conceptual y técnica de las características o componentes para el equipo
	Miembros de equipos scrum individuales	Nexus	Equipo ágil	Cada equipo ágil realiza su propia planificación de iteración por separado donde crean planes propios para obtener una definición de hecho, elaboran sus objetivos de iteración y eligen elementos del trabajo pendiente del producto que creen que ayudará a cumplir su objetivo del incremento de programa.

Identificar y formar los equipos de equipos (programa)	Equipos agile multi-funcionales	SAFe	Equipos ágiles	Los equipos se encargan de definir, crear y probar características y componentes, así como implementar, liberar y operar la solución. Cada equipo ágil cubre todos los roles necesarios para construir un incremento de calidad para cada iteración.
	Ingeniero de tren de lanzamiento (RTE)	SAFe	Lider de programa	Es un líder que facilita la ejecución del programa, la eliminación de impedimentos, la gestión de riesgos y dependencias, y la mejora continua. Las responsabilidades más importantes del líder de programa son facilitar los eventos y los procesos del programa y ayudar a los equipos a entregar valor. Los líderes de programa se comunican con los accionistas, escalan impedimentos, ayudan a gestionar el riesgo e impulsan mejoras constantes.
Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas)	Administración de soluciones	SAFe	Gerente de soluciones	Representa las necesidades generales del cliente en todos los equipos, así como la comunicación de los Temas Estratégicos de la cartera. Colaboran con el gerente de productos de cada programa para definir capacidades y dividirlos en características. El gerente de soluciones es la autoridad del contenido principal para el trabajo pendiente de la solución, también contribuye al marco económico que rige los equipos del programa.
Planificar el incremento de programa	Propietario de negocios	SAFe	Propietario de negocios	Proporcionan elementos relevantes del contexto empresarial, comunica las prioridades del negocio a los equipos y mantiene un acuerdo y alineación entre las partes interesadas con respecto a los objetivos clave del tren, asignan el valor empresarial a los objetivos de PI de un equipo.
	Administración de productos	SAFe	Gerente de productos	Presentar la visión, que destaca las características propuestas de la solución, junto con los próximos hitos relevantes. Por lo general también participa como propietario de negocio del incremento de programa, responsable de aprobar los objetivos del incremento de programas y establecer el valor comercial.
	Equipos ágiles	SAFe	Equipos ágiles	Crean planes de iteración y objetivos de PI de equipo.
Planificar las iteraciones de cada equipo	Equipos Scrum	SAFe	Equipos ágiles	El equipo cuantifica su capacidad para realizar el trabajo en la próxima iteración, a continuación el equipo revisa el trabajo pendiente, cada historia se discute, cubriendo la dificultad relativa, el tamaño, la complejidad, la incertidumbre, los desafíos técnicos y los criterios de aceptación, finalmente, se sintetiza el trabajo en uno o más objetivos de iteración y el equipo se compromete a los objetivos de iteración y el ámbito del trabajo permanece fijo durante la iteración.
	Propietario de producto	SAFe	Propietario de producto	Revisa y re prioriza el trabajo pendiente como parte del trabajo de preparación para la planificación de iteraciones, incluida la coordinación de dependencias.

Planificar las iteraciones de cada equipo	Scrum Master	SAFe	Líder de equipo	Apoya las reglas del equipo frente a cualquier regla de proceso que el equipo haya acordado, facilita el progreso del equipo hacia los objetivos del equipo, facilita las reuniones, apoya al propietario del producto en la administración del backlog, elimina impedimentos y facilita la preparación de eventos incluyendo la demostración del sistema y la inspección y adaptación.
Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua	Equipos de entrega	DAD	Equipos de desarrollo	Entender la infraestructura e implementar sus soluciones en ella para finalmente lanzar sus soluciones a producción.
	Equipos operaciones	DAD	Equipo de operaciones	Trabajar con los equipos de desarrollo para ayudarles a comprender la infraestructura existente e implementar sus soluciones en ella.
	Ingeniero de lanzamientos	DAD	Equipo de lanzamiento	Trabajar con los equipos de desarrollo para ayudarles a lanzar sus soluciones en producción y evolucionar la guía de gestión de lanzamientos.
	Gerente de lanzamientos	DAD	Equipo de lanzamiento	Coordina los múltiples lanzamientos de soluciones en producción, facilita la determinación de si una solución está lista para la producción, guía el desarrollo de prácticas comunes de liberación, administra la programación de lanzamientos, colabora con el equipo de operaciones para agilizar el proceso de administración de versiones.
Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Equipos ágiles	SAFe	Equipos ágiles	Todos los días, los miembros del equipo se reúnen para coordinar sus actividades, compartir información entre sí sobre el progreso hacia los objetivos de iteración y planear el enfrentamiento a problemas de dependencias. Su responsabilidad es construir, probar y entregar un incremento de valor en un cuadro de tiempo corto.
	Propietarios de producto	SAFe	Propietario de producto	Refinar el trabajo pendiente antes del siguiente evento de planificación de iteraciones.
	Propietarios de arquitectura	DAD	Equipo de arquitectura	Negociar dependencias técnicas dentro de un programa y guiar a los equipos
Realizar la demostración de la solución en producción a los clientes y partes interesadas	Propietario de producto	SAFe	Propietario de producto	Experimentar los comentarios de los clientes de primera mano.
	Miembros del equipo de desarrollo	SAFe	Equipos de desarrollo	Experimentar los comentarios de los clientes de primera mano.
	Stakeholders	SAFe	Clientes	Proporcionar retroalimentación y verificar que lo construido sea acorde con la visión del negocio.
	Administración de productos/solución	SAFe	Gerente de productos/solución	Demuestra las capacidades de lo construido, revisando las contribuciones de otros equipos, siempre con una vista de sistemas y siempre con la vista puesta en la aptitud de los propósitos.
Realizar la demostración del sistema en un ambiente de pre-producción a los clientes y partes interesadas	Ingeniero de soporte (mesa de ayuda)	DAD	Equipo de soporte	Ayudar a los usuarios finales a comprender y trabajar con las soluciones proporcionadas en el incremento.
	Equipo de desarrollo	SAFe	Equipos de desarrollo	Configurar la demostración en el entorno de ensayo.
	Administración de productos	SAFe	Gerente de productos	Llevar a cabo la demostración.
	Propietario de producto	SAFe	Propietario de producto	Llevar a cabo la demostración.
	Propietarios de arquitectura	DAD	Equipo de arquitectura	Ayudar en la configuración del ambiente y la demostración.
	Stakeholders	SAFe	Clientes	Proporcionar retroalimentación.

Inspeccionar y adaptar	Equipos ágiles	SAFe	Equipos ágiles	Los equipos ágiles revisan colectivamente cualquier métrica cuantitativa y cualitativa que hayan acordado recopilar y, a continuación, analizan los datos y tendencias. Seguido, los equipos llevan a cabo una breve retrospectiva y las partes interesadas clave de los programas, incluidos los propietarios de negocios, los clientes y la administración, se unen a los equipos en el taller retrospectivo y de resolución de problemas. A menudo son los Propietarios de Negocios son quienes pueden desbloquear los impedimentos que existen fuera del control del equipo.
	Administración de productos	SAFe	Gerente de productos	Participa en la evaluación de métricas, incluida la evaluación del valor empresarial alcanzado frente a lo previsto, y participa activamente en el taller de inspección y adaptación.
	Propietarios de negocios	SAFe	Propietario de negocios	Ayudar a evaluar el valor real alcanzado frente al planeado, y participan en el taller de resolución de problemas.
	Ingeniero de trenes de lanzamiento (RTE)	SAFe	Lider de programa	Impulsar la mejora incesante a través de los talleres de inspección y adaptación; evaluar el nivel de agilidad del programa y ayudarles a mejorar.
Llevar a cabo la retrospectiva de la iteración	Equipos ágiles individuales	SAFe	Equipos ágiles	Cada equipo ágil evalúa su proceso y revisa las historias de mejora que tenía de la iteración anterior. Identifican nuevos problemas y sus causas, además de enfatizar los puntos relevantes, y crean historias de mejora que entran en el trabajo pendiente del equipo para la siguiente iteración.
	Scrum master	SAFe	Lider de equipo	Facilita y aplica las herramientas y procesos para la recopilación de datos y la resolución de problemas.

## **Anexo L**

### **Comparación e integración de prácticas del modelo inicial y las propuestas identificadas en la literatura**

	1	2	3	4	5
	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados en los proyectos desarrollados.	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido, apoyado en comunidades de práctica y centros de excelencia	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción de la solución	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción de la solución
PR1					
PR3					
PR5					
PR6					
FD5				X	X
PR11					
FE14		X			
FD8					
PR12					
FE13					
FE1					
FD4		X	X		
FE2					
FE8		X			
FE3					
FE10					
FD7					
FD12					
FD11					
PR22					
FD2					
FD3					
FD17					
PR19					
PR20					X
PR21					
PR24					

	6	7	8	9	10	11	12
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento	Refinar y priorizar el backlog de programa.	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo	Identificar y formar los equipos de equipos (programa)	Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas)	Planificar el incremento de programa	Planificar las iteraciones de cada equipo
PR1							
PR3							
PR5							
PR6						X	
FD5	X	X					
PR11							
FE14							
FD8						X	X
PR12							
FE13							
FE1							
FD4							
FE2							
FE8							
FE3							
FE10							
FD7				X			
FD12							
FD11							
PR22							
FD2							
FD3							
FD17				X			
PR19							
PR20							
PR21							
PR24							

	13	14	15	16	17	18	
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Realizar la demostración de la solución en producción a los clientes y partes interesadas	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas	Inspeccionar y adaptar	Llevar a cabo la retrospectiva de la iteración	N/R
PR1		X					
PR3				X			
PR5						X	
PR6							
FD5							
PR11							X
FE14							
FD8	X	X					
PR12							X
FE13							X
FE1							X
FD4							
FE2							X
FE8							
FE3							X
FE10							X
FD7							
FD12							X
FD11							X
PR22							X
FD2					X		
FD3							X
FD17							
PR19	X						
PR20							
PR21		X					
PR24				X		X	

## **Anexo M**

### **Comparación e integración de roles del modelo inicial y roles identificados en la literatura**

Rol literatura	Roles del modelo preliminar										
	Centro de excelencia	Clientes	Equipo ágil	Equipo de arquitectura	Equipo de lanzamiento	Equipo de operaciones	Equipo de reutilización	Equipo de soporte	Equipos de desarrollo	Expertos de dominio	Gerente de productos
Arquitecto jefe											
Equipo de servicio técnico				x							
Equipo de consultoría técnica	x										
Comunidades de práctica(CoP)											
Product Owner Team											
Gerente de Proyecto											
Gerente de línea											
Miembros experimentados del equipo	x										
Super Scrum Master											
Área técnica responsable(TAR)						x					
Líderes de I + D											
Proxy Product owners											x
Area Product owners (APO)											x
Arquitecto de sistemas											x
Arquitecto de soluciones											
Line Management											
Product Management											x
Soporte de desarrollo de funciones						x					
Apoyo al desarrollo						x					

Rol literatura							
	Gerentes de soluciones	Líder de equipo	Líder de programa	Programa	Propietario de negocios	Propietario de producto	N/R
Arquitecto jefe							x
Equipo de servicio técnico							
Equipo de consultoría técnica							
Comunidades de práctica(CoP)							x
Product Owner Team						x	
Gerente de Proyecto					x		
Gerente de línea			x				
Miembros experimentados del equipo		x					
Super Scrum Master		x					
Área técnica responsable(TAR)							
Líderes de I + D			x				
Proxy Product owners	x						
Area Product owners (APO)	x						
Arquitecto de sistemas							
Arquitecto de soluciones	x						
Line Management			x				
Product Management	x						
Soporte de desarrollo de funciones							
Apoyo al desarrollo							

## **Anexo N**

### **Comparación entre las prácticas fundamentales del modelo SAM y las prácticas identificadas en los marcos SAFe, LeSS, Nexus y DAD**

## N.1. Comparación entre SAM y el marco SAFe

		SAFe					
		Desarrollar en colaboración la intención de la solución	Abordar la implementación de SAFe en el gobierno y personas influyentes clave	Juntar, entrenar y estimular a un grupo con el poder suficiente para liderar un esfuerzo de cambio	Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes	Crear un centro de excelencia Lean-Agile	Identificar el backlog de solución (proyecto)
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa	X					
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio			X	X		
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido					X	
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto						X
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)						
	Elegir y personalizar un marco ágil						
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional						
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto						
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto						
	Refinar y priorizar el backlog de programa						
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo						
	Planificar el incremento de programa						
	Planificar las iteraciones de cada equipo						
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua						
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos						
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas						
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas						
	Inspeccionar y adaptar						
	Realizar la retrospectiva de la iteración						

		SAFe					
		Identificar el backlog de solución (proyecto)	Refinar y priorizar el backlog de solución	Identificar el backlog de programa	Refinar y priorizar el backlog de programa	Construir, refinar y priorizar el backlog de equipo	Identificar los ART
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa						
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio						
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido						
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto	X					
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)						X
	Elegir y personalizar un marco ágil						
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional						X
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto		X				
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto			X			
	Refinar y priorizar el backlog de programa				X		
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo					X	
	Planificar el incremento de programa						
	Planificar las iteraciones de cada equipo						
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua						
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos						
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas						
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas						
	Inspeccionar y adaptar						
Realizar la retrospectiva de la iteración							

		SAFe			
		Identificar los ART de soluciones	Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa (nivel de soluciones)	Llevar a cabo la planificación del incremento de programa (programa y equipo)	Planificación de iteraciones (equipo)
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa				
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio				
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido				
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto				
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)	X			
	Elegir y personalizar un marco ágil				
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional	X			
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto				
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto				
	Refinar y priorizar el backlog de programa				
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo				
	Planificar el incremento de programa			X	
	Planificar las iteraciones de cada equipo				X
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua				
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos				
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas				
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas				
	Inspeccionar y adaptar				
Realizar la retrospectiva de la iteración					

		SAFe				
		Construir y mantener la tubería de entrega continua	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	Demostración de la solución	Demostración del sistemas	Revisión de iteración
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa					
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio					
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido					
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto					
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)					
	Elegir y personalizar un marco ágil					
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional					
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto					
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto					
	Refinar y priorizar el backlog de programa					
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo					
	Planificar el incremento de programa					
	Planificar las iteraciones de cada equipo					
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua	X				
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos		X			
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas				X	
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas			X		
Inspeccionar y adaptar						
Realizar la retrospectiva de la iteración						

## N.2. Comparación entre SAM y el marco LeSS

		LeSS				
		Sprint planning one	Sprint planning two de equipo y multi-equipo	Actividades de desarrollo que apoyan la coordinación y la entrega continua	Retrospectiva general	Actividades de coordinación
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa					
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio					
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido					
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto	X				
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)	X				
	Elegir y personalizar un marco ágil					
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional					
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto					
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto	X				
	Refinar y priorizar el backlog de programa					
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo		X			
	Planificar el incremento de programa	X				
	Planificar las iteraciones de cada equipo		X			
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua			X		
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos			X		X
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas					
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas					
	Inspeccionar y adaptar				X	
	Realizar la retrospectiva de la iteración					

		LeSS					Priorización del Backlog de Área
		Refinación general del product backlog (PBR Product Backlog Refinement)	PBR Multiequipo y de equipo	Más actividades de desarrollo	Revisión de Sprint (Sprint Review)	Retrospectiva de equipo	
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa						
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio						
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido						
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto						
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)						
	Elegir y personalizar un marco ágil						
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional						
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto	X					
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto						
	Refinar y priorizar el backlog de programa						X
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo		X				
	Planificar el incremento de programa						
	Planificar las iteraciones de cada equipo						
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua			X			
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos			X			
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas				X		
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas				X		
	Inspeccionar y adaptar						
Realizar la retrospectiva de la iteración					X		

### N.3. Comparación entre SAM y el marco Nexus

		Nexus		
		Refinar la lista de producto	Planificación del Sprint Nexus (General)	Planificación del Sprint Nexus (Equipos)
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa			
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio			
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido			
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto	X		
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)			
	Elegir y personalizar un marco ágil			
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional			
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto	X		
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto		X	
	Refinar y priorizar el backlog de programa		X	
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo			X
	Planificar el incremento de programa		X	
	Planificar las iteraciones de cada equipo			X
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua			
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos			
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas			
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas			
	Inspeccionar y adaptar			
Realizar la retrospectiva de la iteración				

		Nexus		
		Trabajo de desarrollo	Revisión del sprint Nexus	Retrospectiva del Sprint Nexus
<b>SAM</b>	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa			
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio			
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido			
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto			
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)			
	Elegir y personalizar un marco ágil			
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional			
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto			
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto			
	Refinar y priorizar el backlog de programa			
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo			
	Planificar el incremento de programa			
	Planificar las iteraciones de cada equipo			
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua	X		
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos	X		
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas		X	
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas		X	
	Inspeccionar y adaptar			X
Realizar la retrospectiva de la iteración			X	

## N.4. Comparación entre SAM y el marco DAD

		DAD					
		Organizar equipos	Priorizar el trabajo	Asignar el trabajo	Plan de programa	Coordinar equipos	Coordinar horarios
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa						
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio						
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido						
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto		X				
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)	X					
	Elegir y personalizar un marco ágil						
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional	X					
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto		X				
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto			X			
	Refinar y priorizar el backlog de programa		X				
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo		X	X			
	Planificar el incremento de programa				X	X	X
	Planificar las iteraciones de cada equipo			X			
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua						
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos						
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas						
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas						
	Inspeccionar y adaptar						
	Realizar la retrospectiva de la iteración						

		DAD				
		Programar versiones de solución	Negociar dependencias funcionales y técnicas	Gobernar el programa	Asegurar la preparación para la producción	Implementar la solución
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa					
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio					
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido					
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto					
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)					
	Elegir y personalizar un marco ágil					
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional			X		
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto		X			
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto					
	Refinar y priorizar el backlog de programa					
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo					
	Planificar el incremento de programa					
	Planificar las iteraciones de cada equipo		X			
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua					X
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos					
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas				X	
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas				X	
	Inspeccionar y adaptar					
	Realizar la retrospectiva de la iteración					

		DAD			
		Apoyar a los miembros del equipo	Aproveche y mejore la infraestructura existente	Evolucionar la forma de trabajo	Mejora continua
SAM	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa		X		
	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio				
	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido	X			X
	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto				
	Identificar y formar el equipo de equipos (programa)			X	
	Elegir y personalizar un marco ágil			X	
	Gestionar los niveles jerárquicos y el balance de la estructura organizacional			X	
	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto				
	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto				
	Refinar y priorizar el backlog de programa				
	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo				
	Planificar el incremento de programa				
	Planificar las iteraciones de cada equipo				
	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua				
	Ejecutar el incremento de programa e iteraciones de equipos				
	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas				
	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas				
	Inspeccionar y adaptar				X
	Realizar la retrospectiva de la iteración				

# Anexo Ñ

## Relación entre principios y prácticas del modelo SAM

		Principios ágiles											
		PA_01	PA_02	PA_03	PA_04	PA_05	PA_06	PA_07	PA_08	PA_09	PA_10	PA_11	PA_12
Prácticas de SAM	P1		x										
	P2					x						x	
	P3												
	P4				x								
	P5					x						x	
	P6					x							
	P7		x								x		
	P8		x										
	P9		x								x		
	P10		x								x		
	P11		x										
	P12		x										
	P13		x										
	P14	x		x				x		x	x		
	P15	x		x									
	P16								x				
	P17	x		x	x			x					
	P18												
	P19												x
	P20							x					
	P21				x								x
	P22				x								x
	P23									x			
	P24					x							
	P25					x						x	
	P26								x				
	P27											x	
	P28				x		x						
	P29				x								
	P30				x		x						
	P31					x							
	P32					x							
	P33					x							
	P34					x							

Acronimos: P: Práctica; PA: Principio Ágil

## **Anexo O**

### **Scaled agile Model (SAM) - Propuesta presentada en el grupo focal**

# Scaled Agile Model (SAM)



## **Estudiantes:**

**Cristian Esthibel Gómez Campo**

**Tania Guadalupe Cañizares Hernández**

## **Director:**

**PhD. Msc. César Jesús Pardo Calvache**

*Universidad del Cauca*

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Departamento de Sistemas**

**Grupo de investigación en Tecnologías de la Información - GTI**

Popayán, Diciembre de 2020

# Resumen

Los enfoques ágiles escalados se han convertido en una alternativa que permiten sincronizar las actividades e interacciones entre equipos grandes de desarrollo de software. Sin embargo, ninguna de las soluciones existentes para el desarrollo a gran escala, describe una estrategia de adaptación, implementación y control que facilite el proceso de transformación, al momento de enfrentarse al escalamiento de un enfoque de desarrollo de software, lo cual causa confusión en las empresas [1], y en algunas ocasiones las obliga a modificar el enfoque elegido tomando partes de otra solución, esto se debe a que no todas las practicas de escalamiento son fácilmente aplicables y es posible que necesiten una mayor adaptación al contexto de la empresa [2].

Dado lo anterior, se propone a Scaled Agile Model (en adelante SAM), un modelo de referencia para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa. SAM es el resultado de armonizar las prácticas y roles comunes entre los cuatro marcos escalados más usados: Scaled Agile Framework (SAFe), Large Scale Scrum (LeSS), Nexus y Disciplined Agile Delivery (DAD), y las propuestas identificadas en la literatura a través de la realización de un mapeo sistemático.

El modelo de referencia SAM está compuesto por 18 prácticas fundamentales y 16 prácticas opcionales, agrupadas en 8 categorías; y un conjunto de 26 roles que buscan dar cumplimiento y apoyo a las prácticas fundamentales propuestas. Este documento detalla los elementos propuestos en SAM.

# Tabla de contenido

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>1. Creación del modelo de referencia SAM</b>	<b>5</b>
<b>2. SAM: Modelo de referencia para apoyar el escalamiento ágil</b>	<b>6</b>
2.1. Roles de SAM	8
2.2. Prácticas de SAM	13
2.2.1. Categoría de prácticas transversales	15
2.2.1.1. Prácticas fundamentales	15
2.2.1.2. Prácticas opcionales	16
2.2.2. Categoría de prácticas de inicio	17
2.2.2.1. Prácticas fundamentales	18
2.2.2.2. Prácticas opcionales	18
2.2.3. Categoría de prácticas de gestión del trabajo pendiente	19
2.2.3.1. Prácticas fundamentales	19
2.2.4. Categoría de prácticas de planeación	20
2.2.4.1. Prácticas fundamentales	20
2.2.4.2. Prácticas opcionales	20
2.2.5. Categoría de prácticas de implementación	21
2.2.5.1. Prácticas fundamentales	21
2.2.5.2. Prácticas opcionales	21
2.2.6. Categoría de prácticas de despliegue	21
2.2.6.1. Práctica fundamental	22
2.2.7. Categoría de prácticas de revisión	22
2.2.7.1. Prácticas fundamentales	22
2.2.7.2. Prácticas opcionales	22
2.2.8. Categoría de prácticas de inspección y adaptación	22
2.2.8.1. Prácticas fundamentales	23
2.3. Limitaciones de SAM	23
<b>Bibliografía</b>	<b>25</b>

# Índice de tablas

1.	Escala de correspondencia . . . . .	7
2.	Correspondencia entre prácticas SAM y prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD . . . . .	7
3.	Roles fundamentales de SAM . . . . .	9
4.	Roles opcionales de SAM . . . . .	12
5.	Elementos de SAM . . . . .	13

DOCUMENTO PARA SER USADO SÓLO CON FINES ACADÉMICOS

# Índice de figuras

1.	Esquema de SAM . . . . .	6
2.	Roles de SAM . . . . .	8
3.	Vista general de SAM . . . . .	15

DOCUMENTO PARA SER USADO SÓLO CON FINES ACADÉMICOS

## 1. Creación del modelo de referencia SAM

A continuación se resume el proceso llevado a cabo para la elaboración del modelo de referencia Scaled Agile Model (SAM).

Como primer paso se realizó un mapeo sistemático de la literatura, a fin de identificar aquellos elementos relevantes presentes en el desarrollo ágil a gran escala que han sido objeto de estudio por algunos autores, o propuestas y recomendaciones empíricas de empresas que se han enfrentado al escalamiento de sus procesos de desarrollo. Este mapeo sistemático de la literatura puede ser consultado con más detalle en Cañizares et al. [3].

Posteriormente, se ajustó la estrategia de armonización definida por Pardo et al. [4] para homogeneizar, comparar e integrar las prácticas comunes entre los marcos escalados de desarrollo ágil: SAFe [5], LeSS [6], Nexus [7] y DAD [8], los cuales están entre los marcos más usados en la industria de acuerdo al reporte anual sobre el estado de la agilidad [9]. Este proceso de armonización, puede ser consultado con más detalle en Gómez et al. [10]

Finalmente, el modelo preliminar obtenido con la aplicación de la estrategia de armonización, fue complementado con roles asociados a las prácticas propuestas y con los hallazgos del mapeo sistemático de la literatura, dando como resultado la primera versión del Modelo de referencia SAM.

## 2. SAM: Modelo de referencia para apoyar el escalamiento ágil

SAM es un modelo de referencia cuyo objetivo es apoyar a las empresas en el escalamiento de sus procesos de desarrollo de software. SAM define prácticas y roles fundamentales para el escalamiento, los cuales son el resultado del análisis de los atributos comunes entre SAFe, LeSS, Nexus y DAD, y los hallazgos del mapeo sistemático presentado en Cañizares et al. [3]. El beneficio principal de SAM es que al integrar los atributos de 4 marcos utilizados ampliamente por la industria como modelos de desarrollo de software global, se convierte en un modelo genérico a gran escala, permitiendo así a las empresas adoptarlo como modelo de trabajo intermedio, es decir, un modelo de apoyo en su proceso de escalamiento, el cual les proporciona las bases para escalar y posteriormente, la empresa podría continuar con la implementación de las prácticas de alguno de los 4 marcos usados, por ejemplo: SAFe, LeSS, Nexus o DAD. En la Figura 1 se muestra el esquema de los atributos que constituyen a SAM.

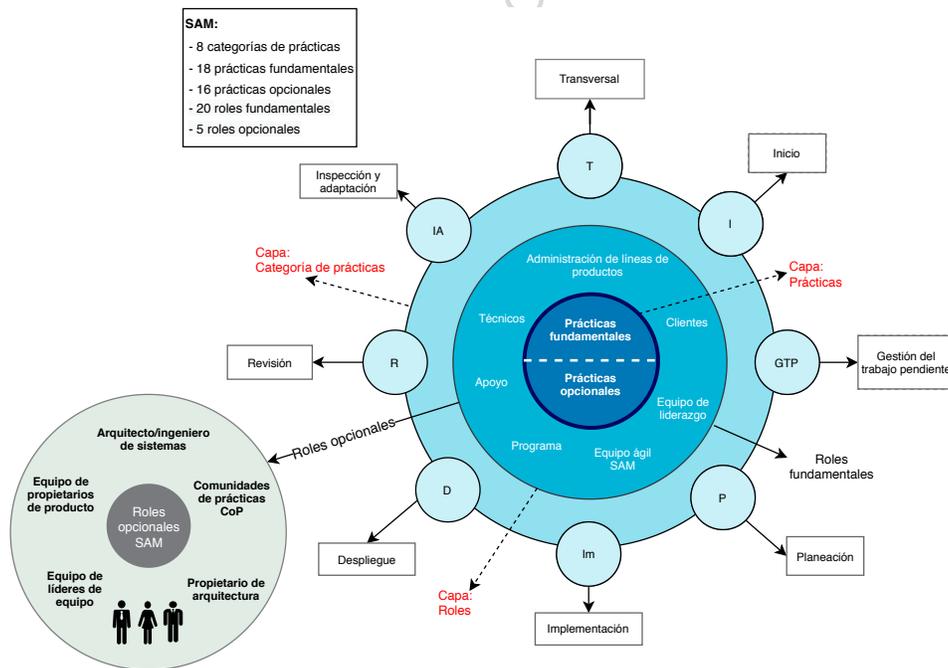


Figura 1. Esquema de SAM

En la Tabla 1 se presenta la escala definida para determinar el nivel de correspondencia entre las prácticas fundamentales de SAM y las prácticas identificadas en el proceso de armonización de SaFe, Nexus, LeSS y DAD. La escala utilizada se basa en la norma ISO 15504.

Tabla 1. Escala de correspondencia

ISO 15504	
Cuantitativo	Cualitativo
Correspondencia débil (CD)	0 % - 15 %
Correspondencia parcial (CP)	16 % - 50 %
Correspondencia amplia (CA)	51 % - 85 %
Correspondencia fuerte (CF)	86 % - 100 %

En la Tabla 2 se presenta el nivel de correspondencia (cuantitativo y cualitativo) obtenido entre SAM y los marcos escalados comparados, y viceversa, esto permite que una empresa pueda conocer el nivel de relación dependiendo del marco que se quiera implementar.

Tabla 2. Correspondencia entre prácticas SAM y prácticas SAFe, LeSS, Nexus y DAD

Marco A	Marco B	Nivel de correspondencia		
		A vs. B	Cuantitativo	Cualitativo
SAM	SAFe	18/18	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
	LeSS	12/18	67 %	Correspondencia amplia (CA)
	Nexus	11/18	61 %	Correspondencia amplia (CA)
	DAD	14/18	78 %	Correspondencia amplia (CA)
SAFe	SAM	18/22	82 %	Correspondencia amplia (CA)
LeSS		11/11	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
Nexus		6/6	100 %	Correspondencia fuerte (CF)
DAD		13/15	87 %	Correspondencia fuerte (CF)

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 2, SAM integra el 100 % de las prácticas identificadas tanto de LeSS como de Nexus. De la misma manera, el 67 % de las prácticas de SAM están contenidas o representadas por las prácticas de LeSS y el 61 % por Nexus. Igualmente, el 82 % de las prácticas identificadas en SAFe están integradas en SAM. Por otro lado, SAFe contiene el 100 % de las prácticas de SAM, ya que todas las prácticas fundamentales de SAM están relacionadas con las prácticas identificadas en SAFe. Finalmente, el 87 % de las prácticas de DAD están contenidas en SAM y el 78 % de las prácticas de SAM se encuentran en DAD.

## 2.1. Roles de SAM

La Figura 2 presenta la organización de los roles de SAM, los cuales se componen de 21 roles fundamentales y 5 opcionales.

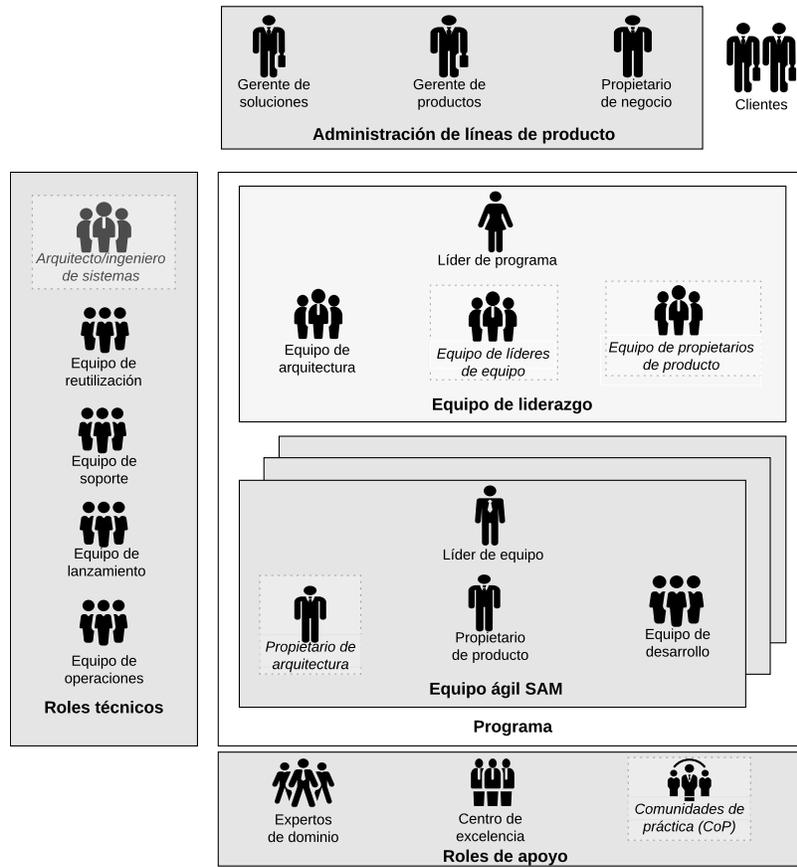


Figura 2. Roles de SAM

A continuación, en las Tablas 3 y 4 se presenta la información detallada de los roles fundamentales y opcionales de SAM, respectivamente. La información presentada corresponde al identificador y nombre del rol, y la descripción de la función que desempeña para dar cumplimiento a las prácticas fundamentales del modelo.

Tabla 3. Roles fundamentales de SAM

Id	Rol fundamental SAM	Definición
RF1	Centro de excelencia	Con el fin de apoyar esfuerzos de mejora continua, este rol cuenta con habilidades blandas y experiencia técnica, y su principal objetivo es proporcionar liderazgo y difundir deliberadamente ese conocimiento dentro de la empresa.
RF2	Clientes	Son personas o empresas beneficiadas con el resultado final de las soluciones o productos de negocio creadas y mantenidas por los flujos de valor del portafolio.
RF3	Equipo ágil SAM	Es una estructura de trabajo autoorganizada y autogestionada, la cual es responsable junto con otros equipos ágiles de ofrecer resultados o incrementos de valor que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes. Este equipo cuenta con dos roles dedicados: un <i>líder de equipo</i> , un <i>propietario de producto</i> y, opcionalmente un <i>propietario de la arquitectura</i> .
RF4	Equipo de arquitectura	Trabaja con los <i>equipos ágiles SAM</i> y proporciona la dirección arquitectónica general del programa, determina los componentes y subsistemas primarios, identifica interfaces y colaboraciones entre ellas, evoluciona la visión de la arquitectura a lo largo del tiempo y negocia dependencias técnicas dentro de la arquitectura. Cuando los equipos ágiles cuenten con uno o más propietarios de arquitectura, este equipo estará conformado por ellos.
RF5	Equipo de lanzamiento	Planifica, coordina y verifica la implementación de incrementos de producto en producción. Ayuda a los <i>equipos ágiles SAM</i> a lanzar sus incrementos en producción, y los capacita en estrategias de lanzamientos eficaces y en adquirir una mentalidad DevOps <sup>1</sup> .
RF6	Equipo de operaciones	Ayuda a uno o más <i>equipos ágiles SAM</i> en la creación y el uso de la infraestructura tecnológica existente (implementación de sus productos en ella). Además, facilita la integración de activos y la realización de pruebas de extremo a extremo, crea planes de mitigación de riesgos operacionales y colabora con el <i>equipo de lanzamientos</i> para agilizar el proceso de versionado.
RF7	Equipo de reutilización	Aborda la creación, la gestión, el apoyo y la gobernanza de los activos reutilizables. Trabaja en estrecha colaboración con los <i>equipos ágiles SAM</i> para recolectar activos potencialmente reutilizables e integrarlos en sus productos.
RF8	Equipo de soporte	Ayudan a los usuarios finales a entender y usar los productos producidos por los <i>equipos ágiles SAM</i> . Además, identifican y resuelven posibles oportunidades de mejora en los productos existentes.

<sup>1</sup>Por la abreviatura en inglés: Development and Operation, definido en [5] y [8].

RF9	Equipos de desarrollo	Se centra en la producción del producto real para los clientes, es decir, se encargan de: realizar pruebas, análisis, implementación de la arquitectura definida, diseño, programación, estimación, entre otras actividades según corresponda a lo largo del proyecto.
RF10	Expertos de dominio	Son expertos temáticos con conocimiento en dominios complejos, quienes brindan apoyo al <i>propietario del producto</i> y al <i>equipo de desarrollo</i> cuando se requiere abordar temas con un alto nivel de detalle.
RF11	Gerente de productos	Define y apoya la creación de productos deseables, factibles, viables y sostenibles que satisfagan las necesidades de los clientes a lo largo del ciclo de vida del producto y/o mercado, para ello, identifica y prioriza posibles productos que apoyen y evolucionen la visión empresarial de su organización, asigna características detalladas a los productos de desarrollo, resuelve conflictos de dependencias y su trabajo debe estar centrado en el cliente. Además, proporciona dirección a los <i>propietarios de productos</i> para reflejar la visión comercial a los <i>equipos ágiles SAM</i> y monitorea el éxito y evolución de sus productos.
RF12	Gerentes de soluciones	Este rol se presenta en los escenarios donde las empresas manejan un portafolio de soluciones, en el cual desempeñan un papel similar al de <i>gerente de productos</i> para soluciones de gran tamaño, pero centrándose más en las características generales o de alto nivel en lugar de las características detalladas. Las responsabilidades incluyen trabajar con las <i>partes interesadas en el portafolio</i> , los <i>clientes</i> y los <i>programas</i> para comprender las necesidades, crear y priorizar el trabajo pendiente de la solución teniendo en cuenta criterios como el valor y el riesgo empresarial, las fechas de vencimiento y dependencias. También trabaja con el <i>gerente de productos</i> y <i>propietarios de productos</i> para identificar nuevas ideas y productos para desarrollar, siempre teniendo en cuenta el entorno empresarial, además, gestiona las relaciones con los proveedores.
RF13	Líder de equipo	Es un servidor y/o líder del <i>equipo ágil SAM</i> , que guía, crea y mantiene las condiciones que permiten que el equipo tenga éxito. Es un entrenador y coach en enfoques ágiles, elimina impedimentos de manera oportuna y supervisa el progreso del equipo hacia los objetivos y compromisos de iteración que se establecieron con el <i>propietario del producto</i> .

RF14	Líder de programa	Este rol facilita la ejecución del programa, la eliminación de impedimentos, la gestión de riesgos, dependencias y la mejora continua en el proceso de construcción del producto. Las responsabilidades más importantes del líder de programa son: facilitar los eventos y procesos del programa, ayudar a los equipos <i>ágiles SAM</i> a entregar valor, mantener constante comunicación con la administración de líneas de producto, escalar impedimentos, ayudar a gestionar el riesgo e impulsar mejoras constantes a través de los talleres de inspección y adaptación.
RF15	Programa	Es una estructura de trabajo conformada por <i>equipos ágiles SAM</i> centrados en características específicas del producto, y un <i>equipo de liderazgo</i> encargado de la coordinación y orientación del programa. Cada programa funciona como una organización virtual que: planifica, se compromete, desarrolla e implementa de manera coordinada las herramientas tecnológicas e infraestructura necesaria para construir incrementos de valor. En proyectos grandes, los programas están en la capacidad de trabajar con otros programas para construir productos o soluciones más grandes.
RF16	Propietario de negocio	Tiene la responsabilidad principal de la gobernanza de la entrega del producto. Entre sus tareas principales se destacan: la participación en el establecimiento de misiones, planificación y asignación de valor empresarial a los objetivos del incremento de programa de cada equipo ágil SAM, y la participación en el evento de inspección y adaptación, ya que es la oportunidad para reflexionar sobre el progreso del valor planeado versus adquirido, y de esta manera identificar los impedimentos a los que se enfrentan los equipos.
RF17	Propietario de producto	Miembro del <i>equipo ágil SAM</i> que se desempeña como intermediario entre el equipo y el cliente. Representa las necesidades y deseos de los clientes, aclara cualquier detalle de manera oportuna y es responsable de mantener una lista priorizada de elementos de trabajo que el <i>equipo de desarrollo</i> implementará para entregar el incremento de iteración. Un objetivo secundario de este rol es presentar el trabajo del equipo ágil a los clientes, esto incluye organizar demostraciones del incremento de producto a medida que evoluciona y comunicar el estado del proyecto a las partes interesadas.
RF18	Administración de líneas de producto	Comprende roles como: <i>gerente de soluciones</i> , <i>gerente de productos</i> y <i>propietario de negocio</i> , que se encargan de cumplir las funciones de gobernanza y control de proyectos.
RF19	Roles técnicos	Comprende roles como: <i>equipo de operaciones</i> , <i>equipo de lanzamientos</i> , <i>equipo de soporte</i> , <i>equipo de reutilización</i> y opcionalmente un <i>arquitecto/ingeniero de sistemas</i> , que se unen estrechamente con los <i>equipos ágiles SAM</i> y respaldan la ejecución de sus tareas, además de brindar apoyo en la revisión de diseño, creación de código y lanzamientos.

RF20	Roles de apoyo	Comprende roles como: <i>expertos de dominio, centro de excelencia</i> y opcionalmente las <i>comunidades de práctica</i> . Estos roles son introducidos temporalmente cuando se requiere superar un problema de adquisición de conocimiento especializado, de la misma manera, ayudan a solucionar problemas del escalamiento como la introducción de conceptos a escala, la ejecución de nuevos eventos y/o implementación de tecnologías.
RF21	Equipo de liderazgo	Comprende roles como: <i>líder de programa, equipo de arquitectura</i> y en algunas ocasiones a <i>equipo de líderes de equipo</i> y <i>equipo de propietarios de producto</i> , quienes proporcionan una estructura de coordinación y apoyo para los programas.

Acrónimos: Id: Identificador, RF: Rol Fundamental

Tabla 4. Roles opcionales de SAM

<b>Id</b>	<b>Rol opcional SAM</b>	<b>Definición</b>
RO1	Propietario de arquitectura	Trabaja en estrecha colaboración con los <i>equipos ágiles SAM</i> a su cargo, para: (a) comprender las necesidades de los equipos; (b) asegurar que los equipos entiendan la arquitectura; y (c) ayudar a mejorar la arquitectura.
RO2	Comunidades de práctica (CoP <sup>2</sup> )	Profesionales que comparten una inquietud, un conjunto de problemas o una pasión por un tema, y que profundizan su conocimiento y experiencia en esta área al interactuar de manera continua. Las CoP cumplen varios propósitos, entre los cuales se incluyen el intercambio de conocimientos, el aprendizaje, la coordinación, el trabajo y consulta técnica, y el desarrollo empresarial.
R03	Arquitecto/ingeniero de sistemas	Es un individuo o equipo que define la arquitectura general del sistema. Trabaja a un nivel de abstracción por encima de los <i>equipos ágiles SAM</i> y define Requisitos No Funcionales (RNF), elementos principales del sistema, subsistemas e interfaces.
R04	Equipo de líderes de equipo	El propósito de este equipo es garantizar que los problemas de gestión de los <i>equipos ágiles SAM</i> se aborden de manera oportuna y proactiva. Las responsabilidades de este equipo pueden incluir negociar las dependencias entre los equipos, coordinar el cronograma de lanzamiento, entre otras.
R05	Equipo de propietarios de producto	Reúne a los propietarios de producto de los <i>equipos ágiles SAM</i> que pertenecen a un mismo programa. El propósito de este equipo es administrar los requisitos del producto, esto incluye priorizar el trabajo dentro del programa y gestionar las dependencias entre los equipos que están implementando requisitos relacionados.

Acrónimos: Id: Identificador, RO: Rol Opcional

<sup>2</sup>Por sus siglas en inglés: Community Of Practice, definido en [11]

## 2.2. Prácticas de SAM

SAM presenta 34 prácticas, 18 son fundamentales y 16 opcionales. Cada práctica se encuentra agrupada de acuerdo a las siguientes categorías:

- Transversal.
- Inicio.
- Gestión del trabajo pendiente.
- Planeación.
- Implementación.
- Despliegue.
- Revisión.
- Inspección y adaptación.

En la Tabla 5 se presentan los elementos de SAM a nivel de: categoría a la que pertenece cada práctica, tipo (fundamental u opcional), identificador, nombre de la práctica y rol asociado.

Tabla 5. Elementos de SAM

Categoría de prácticas	Tipo	Id	Práctica	Rol
Transversal	Fundamental	1	Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa.	Programa
		2	Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio.	Equipo de reutilización Líder de equipo
		3	Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido.	Líder de programa
	Opcional	4	Coordinar horarios.	
		5	Todos los equipos deben compartir el mismo modelo mental.	
		6	Comunicación en circuito cerrado.	
		7	Unificación de vistas y valores.	
		8	Comunicación y transparencia.	
		9	Apoyo de la gerencia.	
		10	Mejorar la cultura empresarial y contar con alguien que tenga previa experiencia en ágil.	
		11	Contar con una guía de implementación y garantizar el entrenamiento y acompañamiento de expertos.	
		12	Gobernanza de desarrollo Lean.	
		13	Manejar la presión y la sobrecarga de trabajo en los equipos.	

<b>Inicio</b>	<b>Fundamental</b>	14	Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto.	Gerente de soluciones
		15	Identificar y formar el equipo de equipos (programa).	Equipo ágil SAM Líder de programa
		16	Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas).	Gerente de soluciones
	<b>Opcional</b>	17	Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes.	
		18	Elegir y personalizar un enfoque ágil.	
		19	Gestión jerárquica y balance de la estructura organizacional.	
<b>Gestión del trabajo pendiente</b>	<b>Fundamental</b>	20	Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto.	Gerente de soluciones
		21	Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto.	Gerente de productos
		22	Refinar y priorizar el backlog de programa.	Gerente de productos Expertos de dominio Propietario de producto Equipo ágil SAM
		23	Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo.	Propietario de negocio Gerente de productos Equipo ágil SAM Equipo ágil SAM Propietario de producto Líder de equipo
<b>Planeación</b>	<b>Fundamental</b>	24	Planificar el incremento de programa.	Propietario de negocio Gerente de productos Equipo ágil SAM Equipo ágil SAM
		25	Planificar las iteraciones de cada equipo.	Propietario de producto Líder de equipo
	<b>Opcional</b>	26	Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa.	
<b>Implementación</b>	<b>Fundamental</b>	27	Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua.	Equipo de desarrollo Equipo de operaciones Equipo de lanzamiento Equipo ágil SAM
		28	Ejecutar la iteración de programa e iteraciones de equipos.	Propietario de producto Equipo de arquitectura
	<b>Opcional</b>	29	Programar versiones de producto.	
<b>Despliegue</b>	<b>Fundamental</b>	30	Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas.	Propietario de producto Equipo de desarrollo Clientes Gerente de productos/Gerente de soluciones Equipo de soporte
<b>Revisión</b>	<b>Fundamental</b>	31	Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas.	Equipo de desarrollo Gerente de productos Propietario de producto Equipo de arquitectura Clientes
	<b>Opcional</b>	32	Revisión de iteración	
<b>Inspección y adaptación</b>	<b>Fundamental</b>	33	Inspeccionar y adaptar.	Equipo ágil SAM Gerente de productos Propietario de negocio Líder de programa
		34	Llevar a cabo la retrospectiva de iteración.	Equipo ágil SAM Líder de equipo

Acrónimos: Id: Identificador

La Figura 3 presenta la vista general de SAM, donde se muestran las categorías de prácticas, junto con los artefactos y roles que interactúan en algunos de los eventos más relevantes. La definición de cada una de las prácticas propuestas se presenta en la siguiente sección junto con su respectiva categoría.

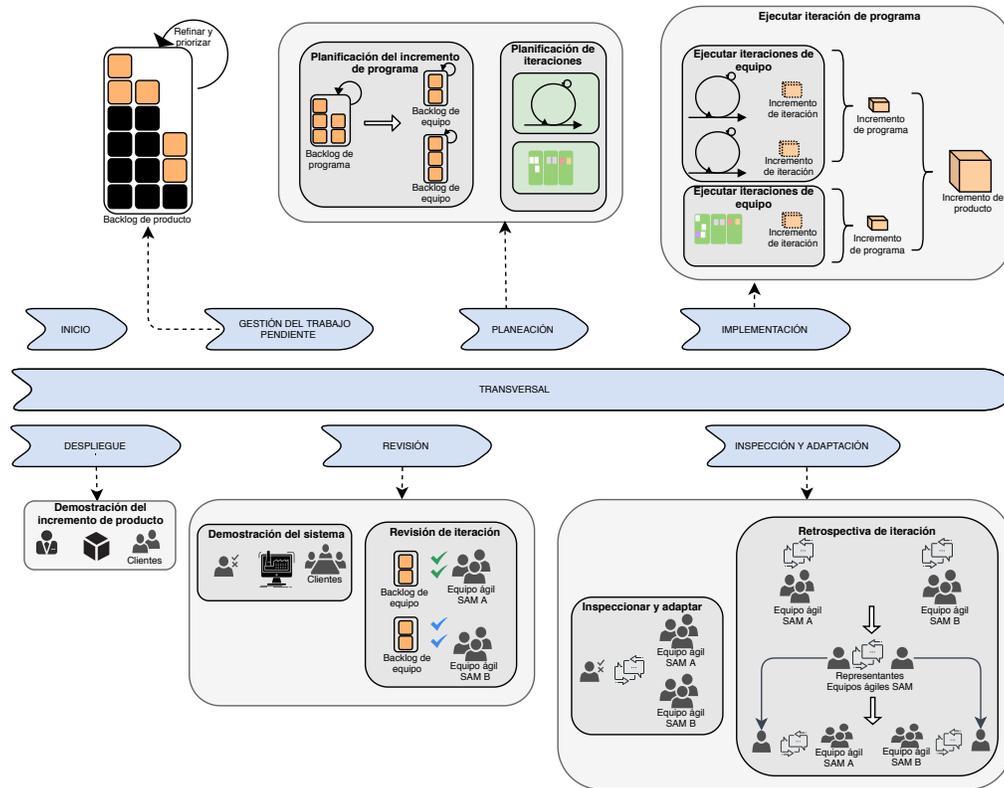


Figura 3. Vista general de SAM

## 2.2.1. Categoría de prácticas transversales

A esta categoría corresponden aquellas prácticas que se presentan a lo largo del proceso del desarrollo ágil a gran escala. A continuación se presenta la definición de cada una.

### 2.2.1.1 Prácticas fundamentales

- Almacenar, aprovechar y mejorar los activos generados por la empresa:** Los productos complejos y altamente confiables requieren y crean grandes cantidades de información técnica la cual debe ser almacenada en un repositorio (fuente de conocimiento). Esto permite aprovechar y mejorar los activos organizativos existentes y trabajar cuando sea posible con funcionalidades, datos y activos heredados.

- **Involucrar y estimular a las personas y líderes para el cambio:** Ayudar a las personas a mejorar su conjunto de habilidades con ayuda de entrenamiento, mentorías, comunidades de práctica, retroalimentación continua, autoevaluación y revisión del líder del equipo. El líder debe ser capaz de comunicar la visión, mostrar el camino y eliminar impedimentos para evolucionar.
- **Incentivar la mejora continua y el aprendizaje compartido:** Permitir que las personas dentro de una empresa compartan fácilmente sus aprendizajes de mejora entre sí de una manera sistemática, realizando actividades asociadas con la mejora continua, apoyada en las comunidades de práctica y los centros de excelencia, que sirven como puntos focales y fuentes de inspiración para las actividades de gestión del cambio.

#### 2.2.1.2 Prácticas opcionales

- **Coordinar horarios:** La cadencia de entrega entre equipos será diferente considerando que cada equipo puede seleccionar su forma de trabajo o ciclo de vida de entrega, es decir que a nivel de equipo se pueden trabajar iteraciones de Kanban, Scrum, XP, etc., esto obliga a coordinar horarios entre subequipos mediante estrategias que permitan enfrentar desafíos de alineación en las entregas.
- **Todos los equipos deben compartir el mismo modelo mental:** Los equipos deben tener una comprensión clara del proceso de trabajo, las tareas y las capacidades de otros equipos. Es importante que todos los equipos compartan el mismo modelo mental para que puedan interpretar las señales contextuales de manera similar y tomar decisiones compatibles con respecto a su objetivo común.
- **Comunicación en circuito cerrado:** La comunicación es el simple intercambio de información, mientras que la comunicación de circuito cerrado agrega un ciclo de retroalimentación, buscando responder a la pregunta: ¿se recibió e interpretó correctamente la información? Este ciclo de retroalimentación adicional es fundamental para una comunicación exitosa entre múltiples equipos.
- **Unificación de vistas y valores:** Se deben buscar estrategias para alcanzar y mantener la unificación de vistas y valores compartidos. Una estrategia recomendada es la introducción del “Manifiesto ágil” [12].
- **Comunicación y transparencia:** Tratar de comunicar el cambio a la mayoría de personas de la empresa, buscando que todos conozcan en torno a la transformación, la nueva forma de trabajo y los objetivos que se desean alcanzar con ella. Además, se debe hacer el cambio transparente y facilitar el intercambio de información entre los implicados con el fin de capturar y compartir

recomendaciones, comentarios y experiencias.

- **Apoyo de la gerencia:** Es necesario obtener el apoyo y el compromiso de los altos mandos y administrativos de la empresa para implementar un enfoque de desarrollo ágil a gran escala.
- **Mejorar la cultura empresarial y contar con alguien que tenga previa experiencia en ágil:** La experiencia previa en ágil junto con la inclusión de valores, actitudes, patrones y hábitos del desarrollo ágil, facilitarán la difusión del conocimiento del desarrollo ágil de software a gran escala en las empresas.
- **Contar con una guía de implementación y garantizar el entrenamiento y acompañamiento de expertos:** Contar con una guía de implementación genérica para lograr mayor flexibilidad y adaptarla de acuerdo a las necesidades de cada empresa. De la misma manera, se debe contar con el acompañamiento de expertos para permitir una mayor comprensión de conceptos y mejor orientación en la implementación.
- **Gobernanza de desarrollo Lean:** Establecer cadenas de responsabilidad, autoridad y comunicación en apoyo de los objetivos y la estrategia de la empresa en general. También establecer medidas, políticas, estándares y mecanismos de control que permitan a las personas desempeñar sus funciones y responsabilidades de manera eficaz. Es necesario enfatizar que la gobernanza efectiva no se trata de comando y control sobre los procesos, sino que se centra en habilitar las conductas y prácticas correctas a través de técnicas colaborativas y de apoyo, es mucho más efectivo motivar a las personas a hacer lo correcto que tratar de obligarlas a hacerlo.
- **Manejar la presión y la sobrecarga de trabajo en los equipos:** La nueva forma de trabajo que conlleva el desarrollo ágil a gran escala, así como la presión del mercado, pueden ser detonadores de tensión en los equipos, ocasionando el incumplimiento no solo del trabajo, sino también de la implementación correcta del nuevo enfoque. Por lo anterior, se recomienda trabajar en la motivación y el entrenamiento de los equipos.

### 2.2.2. Categoría de prácticas de inicio

Esta categoría comprende aquellas prácticas necesarias para dar inicio al desarrollo ágil a gran escala. A continuación se presenta la definición de cada una.

### 2.2.2.1 Prácticas fundamentales

- **Identificar los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto:** Definir los elementos de trabajo necesarios para la construcción del producto, mediante la investigación y colaboración entre diversas partes interesadas. Los elementos de trabajo identificados se almacenan y administran en un repositorio o backlog de producto, que además de contener los nuevos requisitos, contiene elementos de trabajo necesarios para la corrección de defectos de los productos actuales.
- **Identificar y formar el equipo de equipos (programa):** Los equipos que conforman el programa (equipo de equipos) deben trabajar de forma coordinada y alineada a los objetivos del negocio para construir un incremento de producto potencialmente consumible, por tanto, se debe identificar y evolucionar la forma en la que los equipos trabajarán juntos. Para lograr esto es necesario: (i) escoger estilos de comunicación y colaboración, (ii) elegir la forma de trabajo de cada subequipo, por ejemplo: ágil o tradicional, (iii) estructurar los subequipos de acuerdo a diferentes estrategias, por ejemplo: equipos de componentes, características o de código abierto, (iv) organizar el entorno de desarrollo, y (v) construir el equipo de liderazgo.
- **Establecer los equipos de liderazgo para los equipos de equipos (programas):** Cuando un producto o programa es grande, se considera la necesidad de establecer una construcción organizativa de equipos de liderazgo, encaminada a la coordinación y alineación de la misión empresarial, backlog de producto y los incrementos de programa.

### 2.2.2.2 Prácticas opcionales

- **Capacitar a ejecutivos, gerentes y líderes:** Es necesario capacitar a los profesionales, gerentes y agentes del cambio sobre el nuevo enfoque de desarrollo ágil a gran escala, ya que así podrán aplicar los conceptos a la práctica y dirigir e implementar cambios en procesos específicos.
- **Elegir y personalizar un enfoque ágil:** Los equipos deben innovar y encontrar las prácticas que mejor se adapten a sus procesos, esto indica personalizar el enfoque ágil de una manera pragmática y no siguiendo una interpretación estricta de los libros, no obstante, siempre teniendo en cuenta y especial cuidado de no contradecir los principios ágiles al momento de personalizar dicho enfoque. Por lo tanto, se debe ver la “transformación” como un proceso ágil de constante refinamiento.
- **Gestión jerárquica y balance de la estructura organizacional:** Se deben tener claros 3 escenarios de implementación ágil a escala: (i) deberá enfrentarse

a roles adicionales propuestos por la nueva forma de trabajo, (ii) el nuevo papel de los gerentes intermedios en ágil no siempre son claros, y (iii) deberá eliminar los silos en su empresa; permitiendo así la comunicación y conocimiento compartido.

### 2.2.3. Categoría de prácticas de gestión del trabajo pendiente

En esta categoría se encuentran aquellas prácticas relacionadas con la gestión del backlog en todos sus niveles, es decir, tanto el backlog de la producto como el backlog de programa y de equipo. A continuación se presenta la definición de cada una.

#### 2.2.3.1 Prácticas fundamentales

- **Refinar y priorizar los elementos identificados para la construcción del producto:** Con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, se debe revisar, actualizar y priorizar no solo el trabajo pendiente sino también los nuevos requisitos, además de la corrección de defectos del pasado lanzamiento, refinar los elementos de trabajo identificados en el backlog de producto en trozos más pequeños a razón de identificar y gestionar sus dependencias. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo de software, usando algún modelo de priorización de trabajo.
- **Construir el backlog de programa para el próximo incremento de producto:** Identificar los elementos de trabajo necesarios para satisfacer las necesidades del cliente y ofrecer beneficios empresariales para el próximo incremento de producto. Estos elementos de trabajo contienen también las tareas para la corrección de defectos identificados en el anterior incremento. Posteriormente, los elementos de trabajo se asignan en un backlog de programa, donde son gestionados por sus respectivos propietarios de producto y abordados durante la ejecución de un incremento de programa.
- **Refinar y priorizar el backlog de programa:** Refinar y priorizar el backlog de programa con ayuda de expertos y propietarios de producto, esto con el fin de garantizar la entrega de valor al cliente, aumentar la comprensión compartida, aprovechar e identificar oportunidades de coordinación, alinear estimaciones e incrementar la adaptabilidad entre los equipos ágiles SAM. Esta actividad se debe realizar de manera continua a lo largo del ciclo de vida del desarrollo software, usando algún modelo de priorización de trabajo.
- **Construir, refinar y priorizar los backlogs de equipo:** En esta actividad cada equipo construye su backlog de equipo, el cual contiene las historias de

usuario y habilitadores que se originan a partir del backlog de programa, además de incluir otros elementos de trabajo que el equipo necesita para avanzar hacia el cumplimiento de la entrega y los objetivos del incremento de programa durante una o varias iteraciones de equipo. Los equipos que identificaron dependencias en sus elementos de trabajo construyen sus backlogs de equipo en conjunto, con el fin de acordar puntos de integración, coordinación y sincronización.

#### 2.2.4. Categoría de prácticas de planeación

En esta categoría se encuentran las prácticas relacionadas con la planeación y asignación del trabajo pendiente. A continuación se presenta la definición de cada una.

##### 2.2.4.1 Prácticas fundamentales

- **Planificar el incremento de programa:** Es un evento cuyo propósito es identificar, discutir y revisar el backlog de programa, alinear a los equipos ágiles SAM con un objetivo en común, y de acuerdo a su enfoque, seleccionar los elementos de trabajo que abordará cada uno en el próximo incremento de programa. Este evento reúne a representantes de cada equipo, uno o varios actores que proporcionen el conocimiento del dominio y guíen la selección, y otros stakeholders que se consideren pertinentes. Cada equipo gestionará sus elementos de trabajo en un backlog de equipo.
- **Planificar las iteraciones de cada equipo:** Teniendo en cuenta las historias del backlog de equipo, los comentarios de demostraciones e iteraciones pasadas, los objetivos del incremento de programa y las dependencias identificadas, los miembros del equipo ágil SAM determinan qué elementos del backlog de equipo se comprometerán a entregar durante una iteración de equipo.

##### 2.2.4.2 Prácticas opcionales

- **Llevar a cabo el evento de planificación antes y después del incremento de programa:** Este evento reúne a la administración de líneas de producto para apoyar y coordinar los diversos programas involucrados en el incremento de programa. La planificación en este nivel superior ayuda a alinear el desarrollo del producto en su conjunto y proporciona dirección y visibilidad hacia los objetivos de programa en el próximo incremento.

## 2.2.5. Categoría de prácticas de implementación

En esta categoría se encuentran aquellas prácticas relacionadas con la ejecución y construcción del trabajo asignado. A continuación se presenta la definición de cada una.

### 2.2.5.1 Prácticas fundamentales

- **Construir y mantener un flujo de trabajo de entrega continua:** Tanto la iteración como el incremento de programa tienen como objetivo entregar continuamente valor a sus clientes mediante la creación y mantenimiento de una tubería de entrega continua. Esta actividad consiste en desarrollar los objetivos manteniendo una filosofía de exploración, integración, implementación continua, lanzamientos bajo demanda y pruebas automatizadas que faciliten y minimicen los conflictos de integración y retrabajo.
- **Ejecutar la iteración de programa e iteraciones de equipos:** En cada iteración de equipo, los equipos ágiles SAM trabajan para definir, construir y aprobar las historias a las cuales se comprometieron durante la planificación del incremento programa, con el fin de obtener un incremento de alta calidad, funcional y probado. Puede manejarse una única definición de hecho general para tener siempre un incremento de programa potencialmente entregable, además de realizar el seguimiento del progreso y coordinación del trabajo, mediante el uso de herramientas y la celebración de algunos eventos de coordinación como por ejemplo las reuniones diarias o reuniones Scrum of Scrums entre equipos.

### 2.2.5.2 Prácticas opcionales

- **Programar versiones de producto:** La administración de versiones se convierte en un desafío cuando los subequipos manejan cadencias diferentes, esto implica la necesidad de considerar puntos de integración y coordinación para resolver dependencias, mantener una integración continua, y programar una versión de producto cada vez que los equipos se alineen al final de una iteración de programa.

## 2.2.6. Categoría de prácticas de despliegue

En esta categoría se encuentran aquellas prácticas relacionadas con la entrega del producto a los clientes y/o usuarios finales. A continuación se presenta la definición de la práctica fundamental que hace parte de esta categoría.

### 2.2.6.1 Práctica fundamental

- **Realizar la demostración del incremento de producto en producción a los clientes y partes interesadas:** En esta actividad la combinación de los esfuerzos de desarrollo y contribuciones de proveedores se evalúan, entregan y hacen visibles a los clientes y partes interesadas. Para llevar a cabo esta práctica se debe preparar un ambiente de simulación que permita realizar la demostración, capacitación y entrenamiento de los interesados en el producto que se entrega.

### 2.2.7. Categoría de prácticas de revisión

En esta categoría se encuentran las prácticas relacionadas con la validación del trabajo realizado en la implementación. A continuación se presenta la definición de cada una.

#### 2.2.7.1 Prácticas fundamentales

- **Realizar la demostración del sistema en un ambiente de preproducción a los clientes y partes interesadas:** Esta actividad consta de un evento que se produce al final de cada iteración de programa, donde se prueba y evalúa el incremento de producto en un contexto similar a producción, y se hace visible para los clientes y partes interesadas quienes proporcionan retroalimentación sobre el incremento de producto que se ha construido en la iteración. Además, este evento proporciona una medida objetiva del progreso y calidad del incremento de producto.

#### 2.2.7.2 Prácticas opcionales

- **Revisión de iteración:** Es un evento que ocurre al final de cada iteración de equipo, donde cada equipo ágil SAM inspecciona el incremento de iteración, evalúa el progreso y ajusta su trabajo pendiente para la próxima iteración de equipo.

### 2.2.8. Categoría de prácticas de inspección y adaptación

Esta categoría está conformada por prácticas relacionadas con la identificación de oportunidades de mejora en el desarrollo ágil a gran escala y la creación de planes para abordarlas. A continuación se presenta la definición de cada una.

### 2.2.8.1 Prácticas fundamentales

- **Inspeccionar y adaptar:** Evento que se realiza al final de cada incremento de programa, el cual consta de tres partes: (i) demostración del sistema, (ii) medición cuantitativa y cualitativa, donde los equipos revisan colectivamente cualquier métrica que hayan acordado recopilar y discuten los datos y tendencias, y (iii) realización del taller retrospectivo y de resolución de problemas. Las métricas a nivel de programa, particularmente aquellas que siguen el progreso de los equipos y la calidad del producto que se entrega, son vitales para una coordinación exitosa dentro del programa.
- **Llevar a cabo la retrospectiva de iteración:** Es un evento que se lleva a cabo al terminar un incremento de producto y consta de tres partes: (i) se lleva a cabo una reunión de retrospectiva de equipo, donde cada equipo ágil SAM discute los resultados obtenidos, revisa sus prácticas e identifica oportunidades de mejora, (ii) se lleva a cabo una reunión de retrospectiva general, donde los representantes de cada equipo ágil SAM exponen y discuten las conclusiones obtenidas en sus retrospectivas de equipo y (iii) cada representante tendrá en cuenta la retroalimentación obtenida de los otros equipos para identificar nuevas oportunidades de mejora dentro de su equipo.

## 2.3. Limitaciones de SAM

El modelo de referencia SAM es un modelo que se basa en prácticas fundamentales y roles asociados a ellas. Sin embargo, queremos resaltar que SAM no contempla:

- Prácticas por fuera del proceso de construcción de software dentro de la gestión de proyectos.
- Alto nivel de detalle. SAM presenta prácticas generalizadas con el fin de que la organización sea quien adapte y establezca actividades puntuales de acuerdo a su contexto para dar cumplimiento a dicha práctica.
- Principios, reglas o métricas, sin embargo, una aproximación puede ser consultada en las publicaciones del mapeo sistemático de la literatura realizados en el proceso de creación de SAM [13], [3]. Si bien esta información es resultado de la investigación preliminar, podría ser abordada e integrada en un trabajo futuro.
- Un flujo de trabajo explícito, esto debido a que no es un proceso el cual indique el paso a paso a seguir, sino un modelo de referencia que responde a qué

atributos fundamentales se deben tener en cuenta para escalar sin prescribir el cómo hacerlo.

Si bien el modelo SAM brinda una percepción de atributos fundamentales y opcionales a tener en cuenta para el desarrollo ágil de software a gran escala, es necesario aclarar que no es una solución definitiva aplicable a cualquier tipo de problema, y por ende no se pretende presentar a SAM como un modelo definitivo, sino como una base de referencia que ofrezca claridad a las empresas que desean transformar y escalar su enfoque actual de desarrollo, respecto a los mínimos atributos a tener en cuenta antes, durante o después de iniciar el escalamiento. Dado lo anterior, se busca que el modelo SAM pueda ser objeto de comparación, crítica, expansión e inclusión de nuevos elementos que las empresas e investigadores deseen aportar en pro del mejoramiento de SAM, de acuerdo a su experiencia y necesidades propias, y la demanda del desarrollo ágil de software a gran escala.

DOCUMENTO PARA SER USADO SÓLO COMO REFERENCIA

## Referencias

- [1] I. Stojanov, O. Turetken, and J. J. Trienekens, "A maturity model for scaling agile development," in *Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, (Funchal, Portugal), pp. 446-453, IEEE, 2015.
- [2] M. Kalenda, "Scaling agile software development in large organizations," Master's thesis, Masaryk University, República Checa, 2017.
- [3] T. Cañizares, C. Gómez, and C. Pardo, "Hacia el escalamiento de soluciones ágiles en grandes empresas de software: un mapeo sistemático," *INGE CUC*, vol. 16, no. 2, 2020.
- [4] C. Pardo, F. Pino, F. Garcia, M. Piattini, and M. Baldassarre, "Método de integración para soportar la armonización de múltiples modelos y estándares," in *XVI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos*, (Coruña, España), pp. 625–638, 2011.
- [5] D. Leffingwell, "Scaled Agile Framework – SAFe for Lean Enterprises." <https://bit.ly/2FAc0u5>. [Accedido: 2019-04-02].
- [6] L. Craig and V. Bas, "LeSS Framework - Large Scale Scrum (LeSS)." <https://bit.ly/2BKJU78>. [Accedido: 2019-04-02].
- [7] K. Schwaber, "Nexus Guide - The Definitive Guide to scaling Scrum with Nexus: The Rules of the Game." <https://bit.ly/2GNKKoe>, 2018. [Accedido: 2019-04-02].
- [8] DAD, "Disciplined Agile Delivery." <https://bit.ly/2XoRcWI>. [Accedido: 2019-04-18].
- [9] C. VersionOne, "13th annual state of Agile survey." <https://bit.ly/2A6Bbyc>, 2019.
- [10] C. Gómez-Campo, T. Cañizares-Hernández, and C. Pardo-Calvache, "Sam: Preliminary hybrid model to support agile large-scale transformation in software industries," *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29, Sep. 2020.
- [11] M. Paasivaara and C. Lassenius, "Communities of practice in a large distributed agile software development organization—case ericsson," *Information and Software Technology*, vol. 56, no. 12, pp. 1556–1577, 2014.
- [12] "Principios del manifiesto Ágil." <https://bit.ly/30nXaIS>. [Accedido: 2019-07-02].

- [13] T. Cañizares, C. Gómez, and C. Pardo, "What is there about scaling of agile software development? preliminary findings from a systematic mapping study," in *XIV Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento*, pp. 83-96, 2019.

DOCUMENTO PARA SER USADO SÓLO CON FINES ACADÉMICOS

## **Anexo P**

### **Cuestionario de evaluación del grupo focal diligenciado por cada participante**

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Se hace necesario replantear los roles, no considero que se deban eliminar pero si reducir los fundamentales y profundizar sobre la virtualidad de los roles.

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Muy bien por las prácticas opcionales, recomiendo asociar roles también a ellas, de igual manera hago la sugerencia de no definir roles como fundamentales más allá de los que los modelos estándares presentan, felicidades.

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

miguelmorcillo@unicauca.edu.co

Nombre \*

Miguel

Apellido \*

Morcillo

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Sr Go Developer

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Considero que el modelo tiene más de lo suficiente, puede estar en riesgo la agilidad por la cantidad de roles y actividades. Creo que pueden trabajar en volverlo un poco más lean.

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Creo que si logran hacerlo un poco más "fácil" de aplicar, de tal manera que las organizaciones no se asusten al ver el modelo puede ser de gran utilidad para resolver el problema del scaled agile

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

mariaisabelb@unicauca.edu.co

Nombre \*

Maria Isabel

Apellido \*

Bastidas Mutiz

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Analista de Calidad

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Se debe de considerar los roles que son esenciales y que son importantes ya que las empresas u organizaciones de software no tienen o cumplen con todos estos. Tenerlo en cuenta para empresas distribuidas ya que podría ser un gran esfuerzo. Para las empresas grandes esto puede ser muy útil.

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Los felicito por esta gran propuesta, un trabajo muy bien hecho. Se nota que hicieron una gran investigación y es un aporte de gran importancia para la industria software.

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

carlosorozco@unicauca.edu.co

Nombre \*

Carlos Eduardo

Apellido \*

Orozco

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Arquitecto/Desarrollador Senior

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Considero que los elementos son coherentes y claros, sin embargo podría revisar si se pueden segmentar algunos elementos para hacerlo menos denso

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

esuescu1@eafit.edu.co

Nombre \*

Elizabeth

Apellido \*

Suescún Monsalve

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Profesora

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

.....

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

.....

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

jonathanga@misena.edu.co

Nombre \*

Jonathan

Apellido \*

Guerrero

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Docente

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Tener en cuenta elementos de proceso asociados a la automatización. DevOps

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Excelente trabajo. Felicitaciones

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

wortega@unicauca.edu.co

Nombre \*

Wilson Alfredo

Apellido \*

Ortega Ordoñez

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Docente

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Revisar los roles fundamentales propuestos. En equipos distribuidos que no sean muy grandes puede ser una limitante para adoptar el modelo.

Revisar aspectos de agilidad del modelo propuesto. No queda claro que tan alineado está con los principios y valore ágiles.

---

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Muy buen trabajo. Un tema bastante interesante para las organizaciones software actuales. Se ha realizado un gran trabajo desde lo metodológico. Felicitaciones.

---

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

# Cuestionario para la evaluación del modelo de referencia SAM

Tema: evaluar la completitud, idoneidad y claridad del modelo de referencia SAM propuesto para el escalamiento ágil en empresas de desarrollo de software.

Dirección de correo electrónico \*

juanarvaez@unicauca.edu.co

Nombre \*

Juan Carlos

Apellido \*

Narvéez Narvéez

¿Qué cargo desempeña en la empresa donde labora actualmente? \*

Administrador de plataformas web y analista de datos

¿Cuántos años de experiencia tiene laborando en ambientes a gran escala? \*

- Menos de un (1) año
- Un (1) año
- Dos (2) años
- Tres (3) años
- Más de tres (3) años

¿Cuál o cuales son sus estudios realizados? \*

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Otro: .....

Por favor seleccione la opción que considere adecuada. Tenga en cuenta los niveles de conformidad que se presentan a continuación:

Valor numérico	Descripción
1	Muy mal, muy insatisfecho(a)
2	Mal, poco satisfecho(a)
3	Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
4	Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
5	Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la completitud del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas por SAM abarcan los elementos mínimos necesarios a tener en cuenta para escalar los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas por SAM son suficientes para apoyar el escalamiento de los procesos de desarrollo de software de una empresa? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas propuestas son suficientes para agrupar las prácticas opcionales y fundamentales de SAM? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son suficientes para lograr escalar un enfoque de desarrollo ágil de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las relaciones establecidas entre prácticas y roles son suficientes? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la idoneidad del modelo propuesto.

¿Considera que las prácticas fundamentales propuestas permiten tener una base sólida para escalar un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las prácticas opcionales propuestas permiten apoyar el escalamiento de un enfoque de desarrollo de software? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las categorías de prácticas establecidas son convenientes para un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que los roles propuestos son adecuados en un contexto de desarrollo ágil a gran escala? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

Preguntas para evaluar la claridad del modelo propuesto.

¿Considera que las definiciones de las prácticas fundamentales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las prácticas opcionales propuestas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de los roles propuestos son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que las definiciones de las categorías de prácticas son claras y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 1. Esquema de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 2. Roles de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

¿Considera que la distribución y organización de los elementos de la Figura 3. Vista general de SAM es clara y de fácil comprensión? \*

- Muy mal, muy insatisfecho(a)
- Mal, poco satisfecho(a)
- Bien, suficiente, adecuado, algo satisfecho(a)
- Bastante bien, adecuado, satisfecho(a)
- Muy bien, muy adecuado, muy satisfecho(a)

#### Preguntas abiertas

¿Considera que se deben agregar, eliminar o modificar elementos del modelo propuesto?

Me parecen demasiados roles fundamentales, estoy podría causar dificultad al momento de implementar el modelo. Me parecería interesante que más adelante en el desarrollo de esta propuesta se haga un estudio donde se compare SAM con los demás modelos para que se resalten los grandes aportes de esta propuesta.

---

¿Tiene algún comentario adicional sobre el modelo propuesto?

Felicito a los expositores, muy clara la explicación y la manera de presentar. Si no hay inconveniente me gustaría conocer los avances de este trabajo por que me llamó mucho la atención. Gracias por la oportunidad de participar.

---

Este formulario se creó en Universidad del Cauca.

Google Formularios

