



## **Digitalización de los servicios de capacitación y asistencia técnica de Fenalce.**

**DIGITALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA  
TÉCNICA DE FENALCE**

**Autor:**

**Cindy Tatiana Cruz Torres**

**Deiby José Petro Ortiz**

**William Alonso Cruz Lemus**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:**

**Magister en Administración de Negocios**

**Director (a):**

**Haidy Johanna Moreno Ceballos**

**Modalidad:**

**Innovación organizacional**

***“Business case”***

**Universidad EAN**

**Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas**

**Maestría en Administración de Negocios**

**Bogotá, Colombia**

**30/04/2025**

## **i. Agradecimientos**

Agradecemos a nuestras familias, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proyecto, su comprensión y aliento fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

Este logro es reflejo del trabajo en equipo, la dedicación y la convicción de que la transformación digital es una herramienta poderosa para generar impacto positivo y socialmente responsable.

A los productores cerealistas, de leguminosas y soya de Colombia, que son la fuente de inspiración y compromiso, cuya labor diaria nos impulsa para buscar soluciones innovadoras que contribuyan al fortalecimiento de la producción de comida y al desarrollo sostenible del campo colombiano.

Con gratitud y esperanza en el futuro,

Cindy Tatiana Cruz Torres

Deiby José Petro Ortiz

William Alonso Cruz Lemus

## **ii. Resumen ejecutivo**

El proyecto tiene como objetivo fortalecer la imagen y el alcance de FENALCE para su reconocimiento, como un gremio líder aliado de los productores, mediante una estrategia de transformación digital de los servicios de capacitación y asistencia técnica para sus afiliados, el cual se encuentra alineado con dos pilares estratégicos de la planeación de la Federación de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya – Fenalce, relacionados con una producción competitiva y una imagen gremial de liderazgo nacional. El proyecto se orienta al desarrollo de una plataforma web exclusiva para afiliados, con acceso a capacitación y asesoría técnica virtual, que permita una expansión de la presencia digital y captación de nuevos asociados por parte del gremio de productores, contribuyendo a solucionar la limitación actual de una capacitación y asistencia técnica presencial limitada y de alto costo para el agricultor.

La solución innovadora propuesta para FENALCE con una plataforma digital que ofrezca servicios de capacitación y asesoría técnica en línea, incluye módulos de e-learning y asesorías técnicas virtuales, con una inversión inicial requerida para su implementación de \$235 millones de pesos y costos de operación anual de la plataforma de \$340 millones, con un alcance proyectado de al menos el 70% de la base de 10.000 afiliados de Fenalce, en un horizonte de seis (6) meses para el lanzamiento de la plataforma.

**Palabras clave:** Transformación digital, productor, capacitación virtual, asistencia técnica digital, innovación organizacional, plataforma e-learning, fortalecimiento gremial.

## **Contenido**

<b>i. Agradecimientos</b> .....	<b>3</b>
<b>ii. Resumen ejecutivo</b> .....	<b>4</b>
<b>iii. Propuesta de solución única</b> .....	<b>8</b>
<b>Pregunta de investigación</b> .....	<b>8</b>
<b>Objetivo general</b> .....	<b>8</b>
<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Contexto y desafío de innovación</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta.</b> 9	
<b>1.2. Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio</b> .....	<b>12</b>
<b>1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)</b> .....	<b>14</b>
<b>2. Solución Innovadora</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1. Descripción de la solución (Storyboard)</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2. Prototipo conceptual</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3. Journey map</b> .....	<b>17</b>
<b>3. Análisis de mercado y competencia</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1 Evaluación de la solución con las partes interesadas</b> .....	<b>18</b>
<b>4. Plan de implementación metodologías ágiles</b> .....	<b>26</b>
<b>5. Análisis financiero y de impacto</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1. Proyecciones financieras.</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1.1 Escenario financiero estable</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1.2 Escenario financiero optimista</b> .....	<b>30</b>
<b>5.1.3 Escenario financiero pesimista</b> .....	<b>31</b>
<b>5.2 Impacto social y ambiental</b> .....	<b>33</b>
<b>5.2.1 Impacto social</b> .....	<b>33</b>
<b>5.2.2 Impacto ambiental</b> .....	<b>33</b>
<b>5.2.3 Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU</b> .....	<b>33</b>
<b>5.2.4 Plan de desarrollo estratégico del proyecto</b> .....	<b>34</b>
<b>6. Gestión de riesgos y oportunidades</b> .....	<b>35</b>
<b>7. Métricas de éxito y KPIs de Innovación</b> .....	<b>37</b>
<b>Fuente: Elaboración propia</b> .....	<b>38</b>

	6
<b>7.2 Métricas de innovación .....</b>	<b>38</b>
<b>8. Plan de gestión del cambio y adopción .....</b>	<b>39</b>
<b>9. Cultura de innovación y mejora continua .....</b>	<b>42</b>
<b>9.1 Valores y comportamientos que fomentan la innovación en la organización</b>	<b>42</b>
<b>9.1.1 Valores.....</b>	<b>42</b>
<b>9.1.2 Comportamientos esperados .....</b>	<b>42</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>44</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>45</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>48</b>

### **Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Objetivos y key performance indicator “KPI” del área .....	13
<b>Tabla 2.</b> How Might We del problema .....	14
<b>Tabla 3.</b> Variables del prototipo.....	20
<b>Tabla 4.</b> Validadores del prototipo .....	21
<b>Tabla 5.</b> Aceptación de la solución .....	23
<b>Tabla 6.</b> Plan de mejora para abordar las preocupaciones y sugerencias .....	24
<b>Tabla 7.</b> Proyección estado de resultados escenario estable .....	28
<b>Tabla 8.</b> Flujo de caja proyectado escenario estable.....	29
<b>Tabla 9.</b> Análisis de sensibilidad escenario estable .....	29
<b>Tabla 10.</b> Proyección estado de resultados escenario optimista .....	30
<b>Tabla 11.</b> Flujo de caja proyectado escenario optimista .....	30
<b>Tabla 12.</b> Análisis de sensibilidad escenario optimista .....	31
<b>Tabla 13.</b> Proyección estado de resultados escenario pesimista .....	31
<b>Tabla 14.</b> Flujo de caja proyectado escenario pesimista .....	32
<b>Tabla 15.</b> Análisis de sensibilidad escenario pesimista .....	32
<b>Tabla 16.</b> Métricas específicas para medir el impacto social y ambiental .....	34
<b>Tabla 17.</b> Identificación de riesgos del proyecto.....	35
<b>Tabla 18.</b> Estrategias de mitigación de los riesgos .....	36
<b>Tabla 19.</b> Objectives and Key Results “OKRs” del Proyecto .....	37
<b>Tabla 20.</b> Cronograma de actividades de comunicación .....	40

### **Lista de figuras**

<b>Ilustración 1</b>	1. Mapa de actores clave en el sector .....	11
<b>Ilustración 2</b>	2. Mapa de empatía.....	13
<b>Ilustración 3</b>	3. Storyboard.....	16
<b>Ilustración 4</b>	4. Prototipo conceptual.....	17
<b>Ilustración 5</b>	5. Journey map .....	18
<b>Ilustración 6</b>	6. Road map.....	19
<b>Ilustración 7</b>	7. Prototipo ajustado .....	25
<b>Ilustración 8</b>	8. Recomendaciones para la fase de desarrollo .....	25
<b>Ilustración 9</b>	9. Esquema de metodología ágil.....	27
<b>Ilustración 10</b>	10. Mapa de calor riesgos inherentes del proyecto.....	36
<b>Ilustración 11</b>	11. Canales de comunicación a utilizar.....	40
<b>Ilustración 12</b>	12. Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación.....	42
<b>Ilustración 11</b>	13. Métricas para evaluar la cultura de innovación .....	43
<b>Ilustración 12</b>	14. Plan para abordar la resistencia al cambio .....	43

### **Lista de anexos**

<b>Anexo 1</b>	1. Análisis DOFA .....	48
<b>Anexo 2</b>	2. Formato encuesta de validación.....	49
<b>Anexo 3</b>	3. Gastos de personal .....	52
<b>Anexo 4</b>	4. Otros gastos .....	52
<b>Anexo 5</b>	5. Escalas de riesgo y nivel de importancia para mapa de calor.....	53

### **iii. Propuesta de solución única**

#### **Pregunta de investigación**

¿Cómo puede FENALCE a través de la transformación digital, modernizar su portafolio de servicios de capacitación y asesoría técnica, para ampliar su alcance, posicionándose como el gremio líder y aliado estratégico de los productores de cereales, leguminosas y soya en Colombia?

#### **Objetivo general**

Fortalecer la imagen y el alcance de FENALCE para su reconocimiento, como un gremio líder aliado de los productores, mediante una estrategia de transformación digital de los servicios de capacitación y asistencia técnica para sus afiliados.

#### **Objetivos específicos**

- ✓ Realizar un análisis de las tendencias del sector agrícola en términos de transformación digital.
- ✓ Identificar la situación actual de FENALCE en cuanto a capacidades para generar la transformación, de su presencia digital e imagen corporativa frente a sus afiliados.
- ✓ Validar la solución de transformación digital con los diferentes actores del sector.
- ✓ Proponer una estrategia digital que permita fortalecer la imagen ante sus afiliados y fidelizarlos.

## **1. Contexto y desafío de innovación**

La Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya (Fenalce) es una entidad gremial sin ánimo de lucro que representa a los productores de cereales, leguminosas y soya en Colombia. Fundada en 1960, Fenalce ha sido reconocida por su compromiso con la seguridad alimentaria y el desarrollo del sector agropecuario nacional. (FENALCE, 2023).

Desde su creación, Fenalce ha trabajado en la defensa y promoción de los intereses de los agricultores colombianos. A lo largo de más de seis décadas, ha consolidado su presencia en todo el país, estableciendo 15 oficinas regionales que permiten un contacto directo con los productores. Esta estructura ha facilitado la implementación de programas de investigación, transferencia de tecnología y apoyo a la comercialización, financiados a través de los fondos parafiscales que administra: el Fondo Nacional de Cereales, el Fondo Nacional de Leguminosas y el Fondo Nacional de Soya.

Fenalce agrupa a una amplia base de productores de cereales, leguminosas y soya en Colombia. Su estructura organizativa y presencia regional le permiten representar eficazmente los intereses de sus afiliados, brindándoles apoyo técnico, acceso a tecnologías avanzadas y canales de comercialización. La federación se ha consolidado como un actor clave en el fortalecimiento del sector agropecuario colombiano, contribuyendo al bienestar de las comunidades rurales y al desarrollo sostenible del país.

### **1.1. Análisis del ecosistema de innovación del sector y de la solución propuesta**

La agricultura en Colombia es una de las actividades fundamentales de la economía, representando aproximadamente el 6% del Producto Interno Bruto (PIB), y empleando alrededor del 16% de la fuerza laboral (Campesino.co, 2021). Los cultivos de cereales, leguminosas y soya son esenciales para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico del país. Entre los principales productos agrícolas se encuentran el maíz, el arroz, los frijoles y la soya, que son cultivados en diversas regiones gracias a la variada geografía y clima del país (Planthealth, s.f.)

La transformación digital en el sector agrícola, y específicamente en el de cereales, leguminosas y soya, está revolucionando la producción, comercialización y gestión de los cultivos. Sin embargo, esta evolución no se trata de tecnología, sino de estrategia y liderazgo para cambiar la mentalidad, los procesos y las capacidades de una organización en un mundo digital (Rogers, 2016).

Estas son las principales tendencias tecnológicas que FENALCE puede aprovechar para fortalecer su competitividad y la de sus asociados.

- **Objetivos estratégicos de la organización**

- Organizaciones regionales fuertes
- Producción competitiva
- Imagen gremial de liderazgo nacional

- **Descripción del desafío específico de innovación**

- ✓ Desarrollo de una plataforma web exclusiva para afiliados, con acceso a capacitación y asesoría técnica.

- ✓ Sistema de membresía con distintos niveles de beneficios según la participación del productor.

- ✓ Expansión de la presencia digital y captación de nuevos asociados

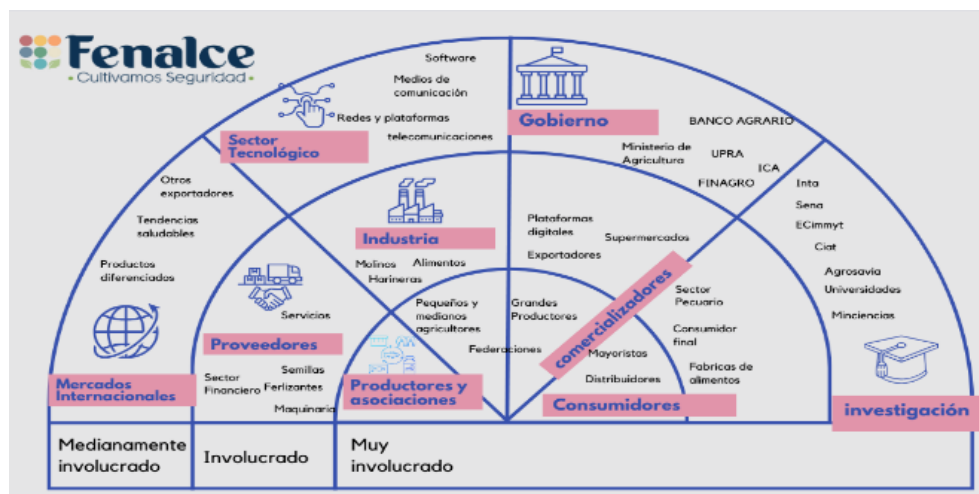
- **Impacto esperado de la innovación**

Esta estrategia permitirá a FENALCE crecer y fortalecerse como la principal agremiación del sector, aumentando su base de asociados, diversificando sus ingresos y consolidándose como un referente en innovación agrícola.

Para comprender el entorno en el que se implementará la solución de digitalización de FENALCE, es importante identificar y caracterizar a los actores que influyen y se ven impactados por este proyecto. El mapa de actores que se presenta a continuación agrupa a los principales involucrados —productores afiliados y potenciales, extensionistas, directivos de la Federación, proveedores de tecnología, entidades gubernamentales y centros de investigación—, y detalla sus niveles de influencia, sus intereses y las relaciones que mantienen entre sí. Esta visión integral facilita la definición de canales de comunicación adecuados, la priorización de alianzas estratégicas y la anticipación de posibles barreras u

oportunidades, asegurando un proceso de transformación digital participativo y alineado con las necesidades de cada grupo.

**Ilustración 1** Mapa de actores clave en el sector



**Fuente:** Elaboración propia

Las posibles soluciones existentes para la transformación digital de FENALCE son:

**E-Learning:** Plataformas de formación virtual para capacitar a los productores en transformación digital, comercialización y adopción de nuevas tecnologías. (Elearning Industry.com, 2021)

**Big data y analítica predictiva:** Herramientas para procesar y analizar grandes volúmenes de datos, identificando tendencias y necesidades del mercado. (Mora, 2018)

**Inteligencia artificial:** Aplicaciones para atención al cliente, análisis de datos en tiempo real y personalización de interacciones. (Russell, 2011)

**Internet de las cosas (IoT):** Dispositivos y sensores conectados para monitorear y optimizar procesos en la cadena de producción agrícola. (Olivé, 2019)

- **Posicionamiento de la solución propuesta en el ecosistema**

La solución propuesta para FENALCE se presenta de manera innovadora y accesible, abordando directamente las limitaciones actuales de la capacitación presencial y la asistencia técnica limitada. Esta solución se basa en el uso de tecnologías digitales que transformarán la manera en que los agricultores acceden a la información y reciben apoyo técnico por parte de Federación.

## **1.2. Entendimiento de las necesidades del área y/o unidad de negocio**

Al realizar el análisis interno y externo de FENALCE con la matriz DOFA (Ver anexo 1), se observa claramente la falta de cobertura en capacitación y asistencia técnica a los productores por hacer procesos presenciales. La organización tiene fortalezas clave como experiencia técnica, una base de afiliados significativa y conexiones con centros de investigación, pero enfrenta importantes debilidades relacionadas con la falta de estrategia digital, infraestructura tecnológica y resistencia al cambio en el sector.

En la actualidad Fenalce cuenta con un equipo de profesionales interdisciplinarios de alrededor de 120 personas, de las cuales 40 son profesionales de extensión vinculados al área técnica con presencia física en 15 regiones de Colombia.

Respecto a los recursos tecnológicos, se cuenta con un servidor local, plataforma (SQL (Structured Query Language) server y presencia en todas las redes sociales. La organización requiere la implementación de un área de tecnologías y sistemas de información (IoT), que le permita iniciar procesos de transformación digital de estos servicios, para ampliar la cobertura, facilitando el acceso, disponibilidad de la información y transferencia de conocimientos a los agricultores.

La entidad actualmente realiza inversiones de alrededor de 5.000 millones de pesos en servicios a los agricultores orientados en capacitación, apoyo a la comercialización y comunicaciones. Actualmente no se cuenta con un presupuesto para la implementación de una estrategia de digitalización en la organización, como tampoco de un área de IoT, aun que cuenta con un ingeniero de soporte y mantenimiento principalmente. La Federación no cuenta con una cultura de innovación y sus procesos son tradicionales, sin apertura al desarrollo de espacios que incentiven a la innovación.

**Tabla 1.** Objetivos y key performance indicator “KPI” del área

No.	Indicador	Descripción	Formula	Impacto
1	Capacitación digital	Busca monitorear el uso de plataformas digitales para acceder a servicios de capacitación virtual y asesoría.	$(N^{\circ} \text{ de Usuarios capacitados} / N^{\circ} \text{ Afiliados totales}) * 100$	Mayor resiliencia y sostenibilidad
2	Asistencia digital	Busca monitorear la cobertura de la asistencia técnica virtual	$(N^{\circ} \text{ de asesorías digitales} / N^{\circ} \text{ Afiliados totales}) * 100$	Monitorear el desempeño de la asesoría por medios digitales a los productores
3	Servicios en plataformas digitales	Mide la digitalización de servicios ofrecidos por el gremio.	$(N^{\circ} \text{ de servicios disponibles en plataformas digitales} / \# \text{ total de servicios ofrecidos})$	Mejora el nivel de transformación digital de la organización.

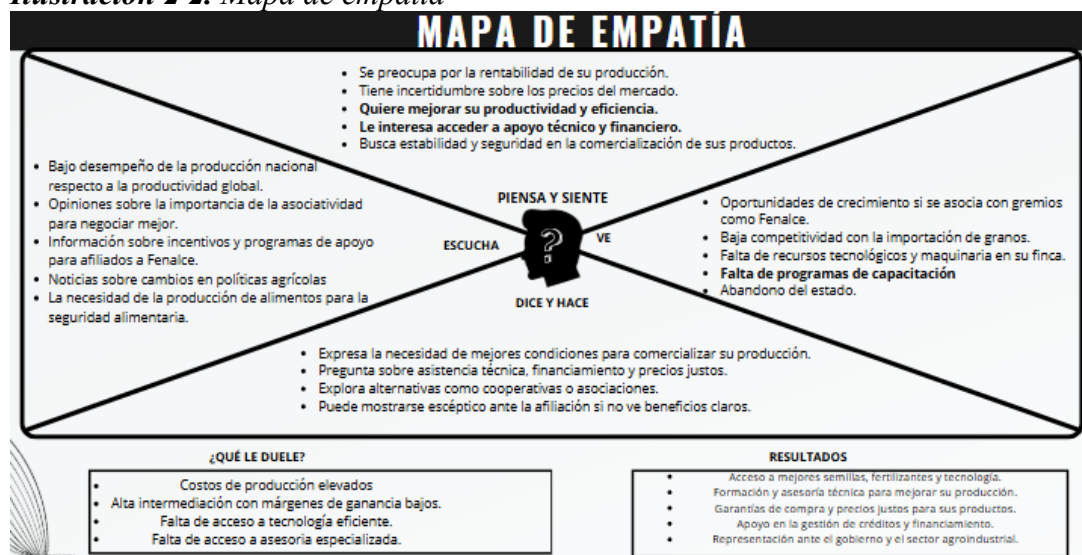
**Fuente:** Elaboración propia

La estrategia propuesta fortalece la representación del sector al proporcionar un ecosistema digital donde los agricultores acceden a información, capacitación y asistencia técnica en un solo lugar. Además, posiciona a FENALCE como líder en innovación agrícola, convirtiéndolo en un referente en digitalización dentro del agro colombiano.

### 1.3. Mapa de empatía del cliente/usuario

El usuario final es el productor pequeño y grande que desarrollan el campo en Colombia que necesita el apoyo de las entidades gubernamentales a través de la representación que ofrece Fenalce.

**Ilustración 2 2.** Mapa de empatía



**Fuente:** Elaboración propia

En el mapa de empatía se identifica la falta de capacitación y su interés en acceder a apoyo técnico para mejorar la productividad y eficiencia.

#### 1.4. Definición del problema utilizando "How Might We" (HMW)

*Tabla 2. How Might We del problema*

INSIGHT	¿HOW MIGHT WE....?	HOW TO 1	HOW TO 2	HOW TO 3	HOW TO 4
Mejorar la productividad y eficiencia	¿Como podríamos nosotros mejorar la productividad y eficiencia de los productores?	Dando acceso a nuevas tecnologías para la producción agrícola	Desarrollo de semillas eficientes	Ayudándolos a innovar en sus procesos de producción.	Implementar la capacitación virtual para tener una mayor cobertura
Acceder a apoyo técnico	¿Como podríamos nosotros mejorar el acceso al apoyo técnico y financiero de los productores?	Realizando asistencia técnica a los productores que lo soliciten	Creando una plataforma de fácil acceso para consultar temas técnicos	Implementando una asistencia técnica virtual	Automatizando el proceso de asistencia técnica con IA
Falta de capacitación	¿Como podríamos nosotros capacitar a los productores?	Creando programas de formación enfocados a las necesidades del producto.	Implementando nuevos métodos de capacitación	Dotándolos de herramientas para acceso a medios digitales	Implementar plataformas de e-learning

**Fuente:** Elaboración propia

Se evidencia que es necesario el cambio en los procesos de Fenalce, porque su baja digitalización no le permite ser eficiente y ágil en los servicios ofrecidos a los afiliados. Siendo un factor clave definir incentivos para desarrollar la cultura de innovación desde la junta directiva, para desarrollar un plan de capacitación en transformación digital al personal de los diferentes niveles de la federación y poder eliminar la resistencia al cambio que se vive actualmente y lograr fidelización afiliación de nuevos productores que encuentran en

FENALCE la oportunidad de acceder a diferentes servicios que requieren para el desarrollo de sus negocios.

## **2. Solución Innovadora**

### **2.1. Descripción de la solución (Storyboard)**

El sector agrícola colombiano enfrenta importantes desafíos en la adopción de tecnologías digitales, lo que afecta la eficiencia y competitividad de los productores. FENALCE, como gremio, no cuenta con una estrategia digital para la capacitación y asistencia técnica de sus afiliados. La dependencia de metodologías presenciales y tradicionales para la formación y asesoría técnica encarece los servicios y limita la cobertura.

La Federación Nacional de Cafeteros (FNC) ha implementado tecnologías IoT y Bluetooth para monitorear variables críticas en el cultivo de café, mejorando así la productividad y calidad del producto.

Otro ejemplo es el programa Agro 4.0 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), que en 2021 llevó a cabo diez planes piloto en cultivos de café, cacao y aguacate, utilizando tecnologías avanzadas para aumentar la productividad del sector agrícola.

La solución propuesta para FENALCE consiste en desarrollar una plataforma digital que ofrezca servicios de capacitación y asesoría técnica en línea. Esta plataforma incluiría módulos de e-learning y visitas técnicas virtuales. Los beneficios esperados incluyen la ampliación del alcance de los servicios, reducción de costos operativos, mejora en la eficiencia y fortalecimiento de la relación con los afiliados.

A diferencia de otras soluciones, esta plataforma integrará múltiples servicios en un solo ecosistema digital, adaptado específicamente a las necesidades de los productores. La personalización de la capacitación y las visitas técnicas virtuales van a permitir a la Federación llegar a aquellos agremiados a los cuales se dificultaba una asesoría presencial esto permitirá tener una mayor cobertura y acompañamiento al productor.

El mercado objetivo incluye a los actuales y potenciales afiliados de FENALCE, que suman alrededor de 10,000 productores en todo el país. La implementación de esta plataforma digital podría aumentar la afiliación al ofrecer servicios más accesibles y de mayor calidad.

**Ilustración 3 3. Storyboard**



Productores independientes con baja productividad sin conocimiento de nuevas alternativas para ser mas eficientes

No obtiene ganancias y ve en FENALCE una oportunidad para mejorar sus resultados y se afilia



Con los recursos tecnológicos disponibles el productor se capacita y encuentra asistencia técnica rápida a través de la plataforma de FENALCE



Con la formación recibida y la asistencia el productor logra ser mas productivo con un futuro próspero en el campo.

**Fuente:** Elaboración propia soportada con IA

## 2.2. Prototipo conceptual

El agricultor ingresa a la plataforma y completa un formulario de registro sencillo, creando su perfil.

El usuario navega por el panel principal, donde puede ver módulos de e-learning, programar consultas en línea y acceder a recursos interactivos.

El agricultor se inscribe en un curso virtual, visualiza contenido multimedia y participa en foros de discusión; además, agenda una sesión de asesoría técnica con un experto mediante chat o videollamada.

**Ilustración 4 4. Prototipo conceptual**

ETAPA	PROTOTIPO	DESCRIPCION	MEDICION
Acceso a internet		Herramientas para el acceso a internet en la zona rural.	% De hogares con acceso a internet.
Inicio de sesión		El productor se registra en la plataforma y accede a su perfil personalizado.	Número de asociados en FENALCE
Modulo de Capacitación		El agricultor se inscribe en un curso virtual, visualiza contenido multimedia y participa en foros de discusión	Número de cursos
Modulo de Asesoría técnicas		Utiliza la función de asesoría en línea para resolver dudas específicas sobre sus cultivos.	Cantidad por tipo de asesoría

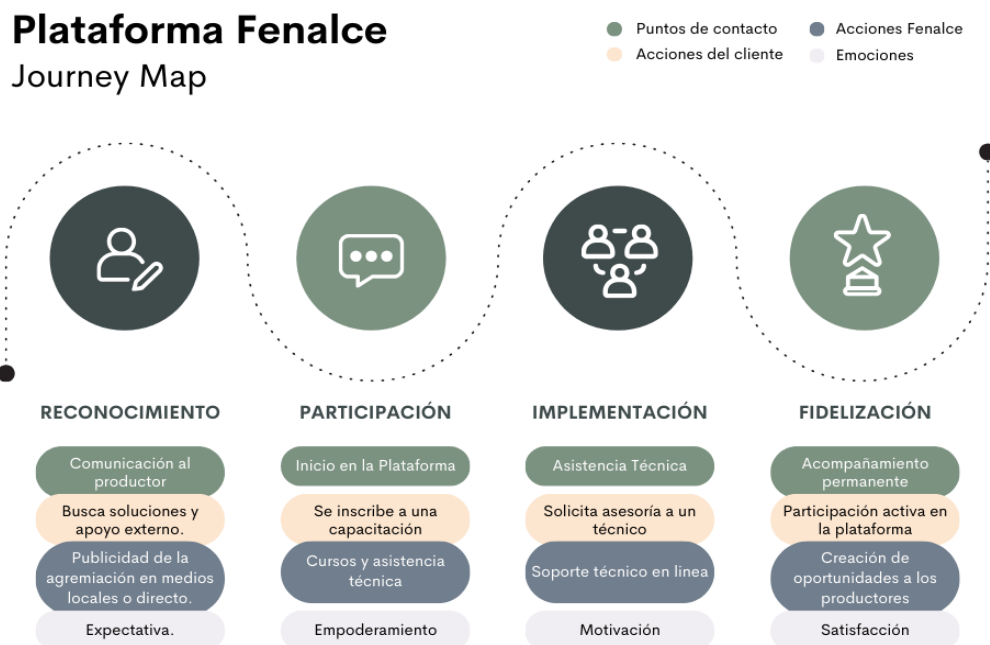
**Fuente:** Elaboración propia

### 2.3. Journey map

El recorrido del productor en la nueva plataforma digital de FENALCE se despliega en varias etapas clave: desde la toma de conciencia sobre la oferta de capacitación virtual, pasando por el registro y la exploración de los módulos de e-learning, hasta la solicitud de asesorías técnicas y la generación de retroalimentación tras cada sesión. En cada fase se identifican los objetivos específicos, los canales de interacción y los posibles “puntos de dolor” que pueden afectar la experiencia del usuario. Este enfoque detallado permite detectar oportunidades de

mejora, diseñar funcionalidades orientadas a satisfacer las necesidades de los afiliados y asegurar un proceso de formación más intuitivo y eficiente.

**Ilustración 55.** Journey map



**Fuente:** Elaboración propia

### 3. Análisis de mercado y competencia

#### 3.1 Evaluación de la solución con las partes interesadas

El plan de trabajo se articula en tres fases secuenciales y complementarias, diseñadas para garantizar una implementación ordenada y centrada en el usuario. En la fase preliminar o exploratoria, se consolidan los antecedentes y referentes de digitalización en el agro, evaluando casos de éxito y construyendo una base de datos georreferenciada de fincas, con el fin de definir alcances, objetivos y grupos de interés clave. A continuación, en la fase de validación del prototipo, se aplica un instrumento de encuesta a productores afiliados, extensionistas y directivos, y se llevan a cabo talleres de co-creación para recopilar retroalimentación cualitativa y cuantitativa que permita ajustar la solución a las necesidades reales de los afiliados. Finalmente, en la fase de análisis de hallazgos y plan de mejora, se procesan los resultados de la validación, se priorizan los “puntos de dolor” y se diseña un

plan de acción con mejoras en contenidos, cobertura y usabilidad, preparando así el terreno para el piloto y el despliegue masivo de la plataforma.

**Ilustración 6 6.** Road map



**Fuente:** Elaboración propia, adaptado de (Miro.com, 2025)

### **Fase 1. Preliminar o exploratoria**

La Federación de Arroceros a través de la transformación digital ha logrado capacitar a los agricultores a través de plataformas tecnológicas con el fin de hacer mejorar el uso de fertilizantes, al igual que con la información digitalizada ha logrado realizar una predicción meteorológica precisa, que ayuda a los productores en la definición de las fechas para la siembra de arroz. Además, por encontrar en las plataformas de la federación una información veraz, es posible que los productores tomen decisiones informadas y basadas en datos. Igualmente, en busca de la mejora continua la federación está construyendo desde el 2020 una base geográfica de las fincas arroceras del país. (EL TIEMPO, 2024)

La Federación Nacional de cafeteros desarrollo diferentes proyectos con la ayuda de Microsoft enfocados en la transformación digital para el impacto de la productividad agrícola y la educación de los caficultores con el uso de tecnología. (Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, 2019).

- **Alcances (Objetivos, áreas de impacto y grupos de interés).**

La evaluación de las partes interesadas pretende conocer la pertinencia del prototipo, para asegurar que la propuesta de digitalización de los servicios de capacitación y la asistencia técnica se encuentre alineada con las necesidades y dolencias de los productores de cereales y leguminosas afiliados a Fenalce, busca conocer los principales temas de interés y contenidos de mayor impacto en la productividad de sus cultivos.

**Tabla 3.** Variables del prototipo

Etapa	Variable	Descriptorios
Acceso a internet	Capacidad tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de señal de internet.</li> <li>• Dispositivos de acceso</li> <li>• Acceso al servicio de internet</li> <li>• Disponibilidad de recursos tecnológicos</li> <li>• Compatibilidad de los dispositivos</li> </ul>
Inicio de sesión	Conocimiento básico en navegación de internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de trabajo de la plataforma</li> <li>• Interfaz de usuario intuitiva</li> <li>• Personalización</li> <li>• Soporte en la plataforma</li> </ul>
Capacitación	Contenido adecuado Disponibilidad de recursos económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineación con las necesidades de los productores</li> <li>• Flexibilidad</li> <li>• Desarrollo tecnológico</li> </ul>
Asistencia técnica	Disponibilidad de recursos productivos y tecnológicos Nivel de especialización del servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de tecnificación del agricultor</li> <li>• Zona agroecológica y cultivo</li> <li>• Nivel de colaboración</li> <li>• Experticia del técnico</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

La accesibilidad por parte de los productores es trascendental para el proyecto, por lo cual conocer que tanto los productores cuentan con la conectividad, dispositivos y habilidades necesarias para usar la plataforma de capacitación virtual, permitirá detectar posibles barreras de adopción y definir estrategias para superarlas con un enfoque centrado en el usuario.

La participación de las partes interesadas permitirá involucrar a los productores en el desarrollo de la solución, generando un mayor compromiso y uso efectivo de la herramienta, sentido de pertenencia y motivación en los usuarios finales.

La evaluación de las partes interesadas permitirá que la solución propuesta tenga una mejor adaptación a las necesidades de los agricultores, mayores posibilidades de adopción de métodos digitales de capacitación y asesoría técnica, minimizando la resistencia al cambio y aumenta la disposición para su uso.

- **Diseño de la encuesta**

El diseño de la encuesta se realiza con los grupos de interés con el fin de encontrar el instrumento más adecuado para orientar el desarrollo del prototipo inicial (Ver Anexo 2).

**Enlace de acceso a la encuesta**



<https://forms.office.com/r/vMan07uvh4?origin=lprLink>

**Prototipo validado:** <https://fenalceagrovirtual.wixsite.com/fenalce-agrovirtual>

## **Fase 2. Validación del prototipo y aplicación de la encuesta**

- **Grupos de interés.** Los principales grupos de interés para la solución propuesta incluyen:

**Productores afiliados** a FENALCE: 10.000 productores afiliados que serán los beneficiarios directos de la plataforma digital.

**Asesores técnicos:** 40 Extensionista encargados de brindar asistencia y capacitación a los agricultores.

**Directivos de FENALCE:** 7 Directores de áreas de Fenalce.

- **Metodología.** Para el desarrollo de la evaluación de las partes interesadas, se realizarán encuestas a productores afiliados para conocer su nivel de digitalización y disposición para adoptar la plataforma, igualmente se aplica el instrumento a extensionistas y directivos de FENALCE para evaluar la viabilidad operativa y técnica de la solución.

**Tabla 4. Validadores del prototipo**

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>	<b>Años en la institución</b>
<b>Productor afiliado</b>	Ariel Guarnizo Bonilla	10 Años
<b>Sucre</b>	Adolfo José Mercado Arrollo	5 Años

<b>Tolima</b>	Fredy Angarita Carrascal	15 Años
<b>Directivos</b>	Hemann Ernesto Mantilla	28 Años
<b>Valle del Cauca</b>	Diana Ximena García Salas	3 Años
<b>Santander</b>	Carmen Julio Duarte Pérez	35 Años
<b>Asesor técnico</b>	Daniel Varón	5 Años
	Fedix Morales	2 Años
	Carlos Álvarez	4 Años
<b>Totales</b>	<b>9</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Fase 3. Análisis de hallazgos y plan de mejora****Tabla 5. Aceptación de la solución**

<b>Aspecto evaluado</b>	<b>Resultados</b>
<b>Acceso a internet</b>	Todos los agricultores indicaron que tienen acceso, lo cual es favorable para la implementación de la solución. Sin embargo, se menciona que puede tener dificultad en términos de cobertura.
<b>Calidad de señal</b>	La calidad de la señal en su mayoría fue calificada como media-alta (3 a 5).
<b>Dispositivo preferido</b>	El computador y tabletas son las preferidas para recibir capacitaciones virtuales, lo que implica que la plataforma debe ser amigable para pantallas medianas/grandes.
<b>Participación futura</b>	Todos los encuestados expresaron su disposición para participar en capacitaciones futuras, lo que demuestra que la iniciativa propuesta es aceptada y con alta viabilidad por el interés en capacitación continua de los agricultores.

**Fuente:** Elaboración propia

**Hallazgos e insights**

Los siguientes hallazgos e insights se derivan directamente de las respuestas y comentarios proporcionados por los participantes en la encuesta de validación, dando una visión más clara de los aspectos clave a considerar para el diseño e implementación de una plataforma virtual exitosa y centrada en el usuario, para atender sus principales necesidades y expectativas respecto a la digitalización de los servicios de capacitación y asistencia técnica de Fenalce.

- ✓ La capacitación virtual es vista como una herramienta de aprendizaje y entrenamiento.

- ✓ La plataforma debe adaptarse a distintas calidades de señal y compatible con múltiples dispositivos.
- ✓ La plataforma debe ser visualmente amigable, clara, sin sobrecarga de información y en idioma español.
- ✓ Se valora un proceso de registro sencillo, aunque se reportan detalles en blogs con textos en inglés que deben corregirse.
- ✓ Es clara la necesidad de simplicidad e intuición en la navegación de la plataforma.
- ✓ Los horarios de asistencia técnica virtual se recomiendan sean amplios y flexibles.
- ✓ La duración promedio de la capacitación debe ser de alrededor de 1 hora en cada sesión, ya que más de una hora se puede desconcentrar a quien se esté capacitando.

#### **Sugerencias y mejoras propuestas**

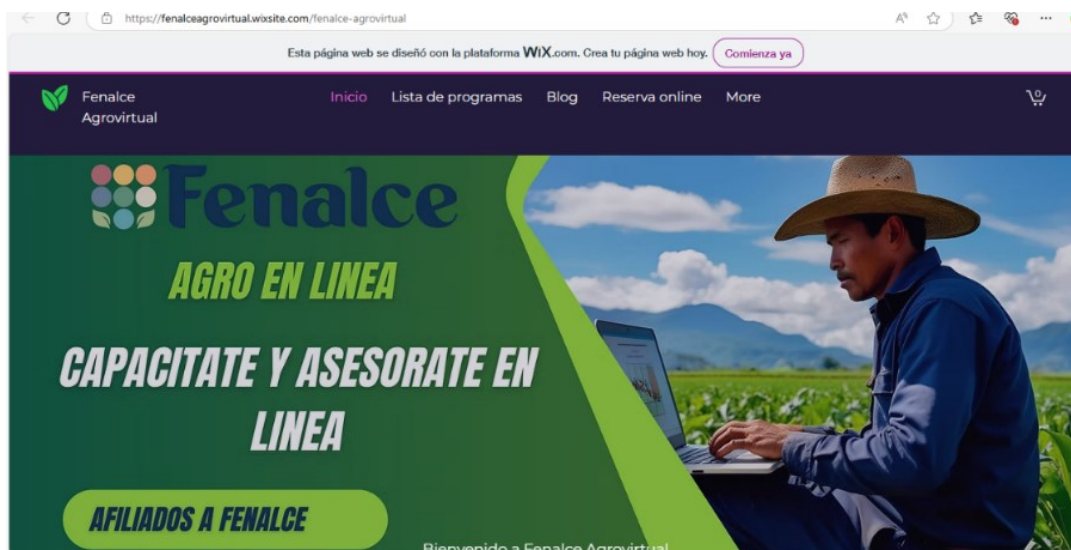
- ✓ Incluir contenidos adicionales como suelos, bioinsumos, marketing digital, comercialización y clima.
- ✓ Contar con un mayor número de cursos en la plataforma.
- ✓ La cobertura y oportunidad en la asistencia virtual debe ser amplia y suficiente.
- ✓ Buscar mecanismo para que los productores aprendan a utilizar las herramientas tecnológicas y puedan acceder a la asistencia virtual.

**Tabla 6.** Plan de mejora para abordar las preocupaciones y sugerencias

Nº	Acción	Responsable	Prioridad	Plazo
1	Corregir textos en inglés	Equipo de desarrollo	Alta	1 semana
2	Incorporar nuevos módulos temáticos	Equipo Académico	Alta	2 semanas
3	Mejorar cobertura de asistencia virtual (horarios).	Área técnica	Media	Mediano plazo
4	Optimizar plataforma para tabletas y computadores.	Equipo de desarrollo	Alta	3 semanas
5	Evaluar alianza con proveedores de conectividad rural.	Dirección del proyecto	Media	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7 7. Prototipo ajustado



Fuente: <https://fenalceagrovirtual.wixsite.com/fenalce-agrovirtual>

Ilustración 8 8. Recomendaciones para la fase de desarrollo

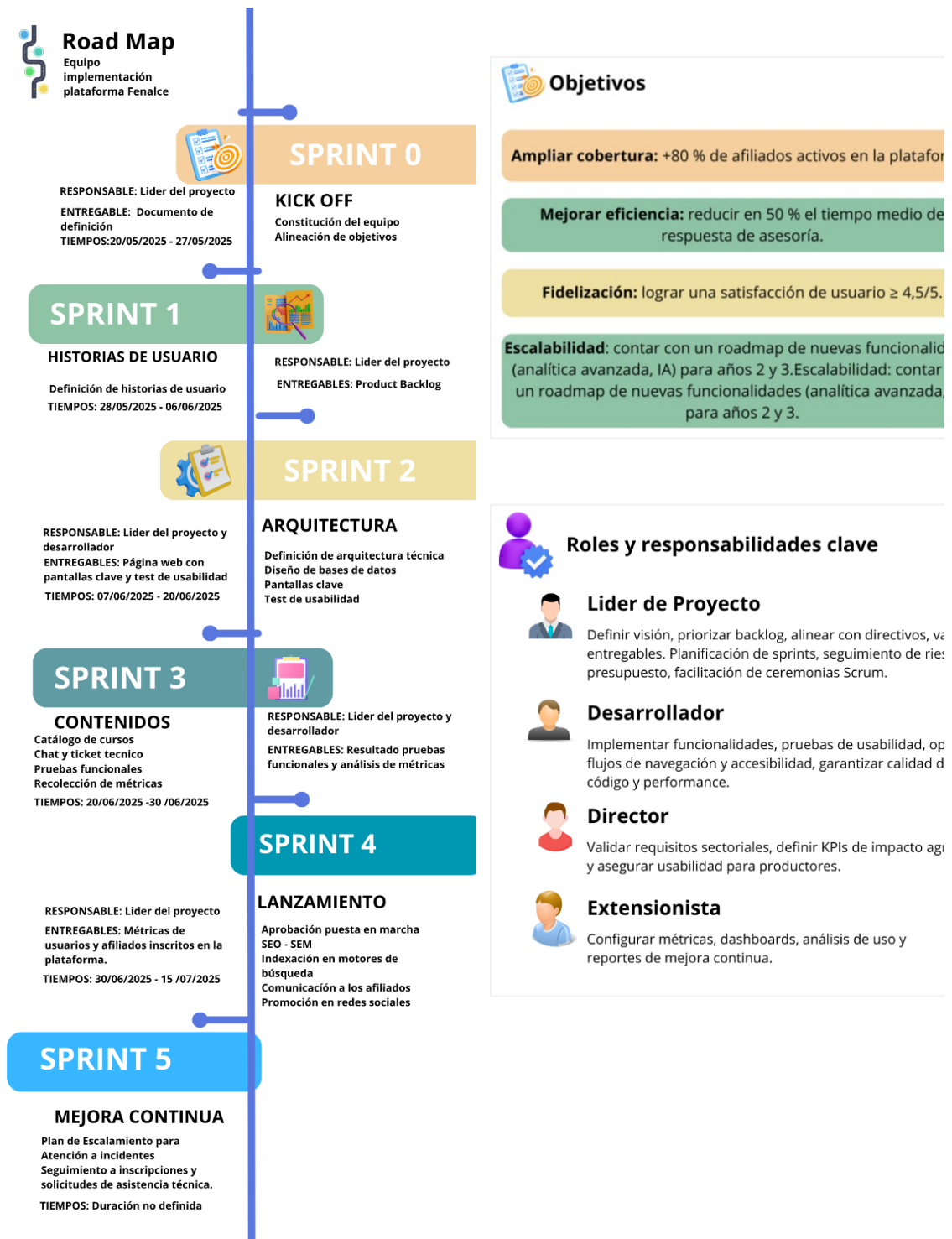


Fuente: Elaboración propia, soportada con Inteligencia Artificial (I.A)

#### **4. Plan de implementación metodologías ágiles**

El proyecto adopta un esquema de metodología ágil basado en ciclos iterativos y colaborativos que garantizan entregas de valor constantes y adaptabilidad ante nuevos requerimientos. Cada iteración parte de un backlog priorizado donde el Líder del proyecto define las funcionalidades de mayor impacto. En la fase de planificación del sprint, el equipo técnico selecciona y estima las historias de usuario a desarrollar. Durante la ejecución, se realizan reuniones diarias de sincronización (daily stand-up) para monitorear avances y resolver impedimentos de forma inmediata. Al final de cada sprint, se presenta el incremento funcional al grupo de interés en una reunión de revisión (sprint review) y, posteriormente, el equipo reflexiona sobre el proceso en la retrospectiva (sprint retrospective) para identificar mejoras continuas. (Schwaber, Guía Scrum: La guía definitiva de Scrum, las reglas del juego. , 2020).

Ilustración 9. Esquema de metodología ágil



**Fuente:** Elaboración propia, adaptado de (Schwaber, Guía Scrum: La guía definitiva de Scrum, las reglas del juego. , 2020)

## 5. Análisis financiero y de impacto

### 5.1. Proyecciones financieras.

Se consideraron tres escenarios para las proyecciones financieras en un intervalo de tiempo de 5 años, con una financiación del 60% del valor de la plataforma, al igual que los gastos variables y otros gastos para la implementación de la plataforma virtual (ver anexo 3 y 4). Los ingresos por ventas de asistencias técnicas son proyectados sobre un supuesto de 9.800 asistencias a un valor de \$35.000 cada una.

#### 5.1.1 Escenario financiero estable

Para este escenario se considera un incremento anual en ventas del 10%, un incremento anual de los gastos variables en un 5,8%, y un incremento en los gastos por ventas del 10% (ver tabla 7).

**Tabla 7.** Proyección estado de resultados escenario estable

Proyección Estado de Resultados						
Años	0	1	2	3	4	5
<b>Ventas</b>		\$ 336.000.000	\$ 369.600.000	\$ 406.560.000	\$ 447.216.000	\$ 491.937.600
- Costo de ventas	OPEX	\$ 227.303.654	\$ 240.487.266	\$ 254.435.528	\$ 269.192.788	\$ 284.805.970
costo variable		\$ 227.303.654	\$ 240.487.266	\$ 254.435.528	\$ 269.192.788	\$ 284.805.970
costo fijo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta en ventas</b>		\$ 108.696.346	\$ 129.112.734	\$ 152.124.472	\$ 178.023.212	\$ 207.131.630
- Gastos admitivos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Gastos en ventas	\$ 33.600.000	\$ 36.960.000	\$ 40.656.000	\$ 44.721.600	\$ 49.193.760	
- Gasto Depreciación	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	
<b>Utilidad operacional</b>	\$ 27.915.286	\$ 44.971.674	\$ 64.287.412	\$ 86.120.552	\$ 110.756.810	
- Gasto financieros	\$ 21.231.477	\$ 18.082.519	\$ 14.461.217	\$ 10.296.720	\$ 5.507.548	
+ Otros ingresos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	\$ 6.683.809	\$ 26.889.155	\$ 49.826.195	\$ 75.823.832	\$ 105.249.262	
- Impuestos	\$ 2.339.333	\$ 9.411.204	\$ 17.439.168	\$ 26.538.341	\$ 36.837.242	
<b>Utilidad neta</b>	\$ 4.344.476	\$ 17.477.951	\$ 32.387.027	\$ 49.285.491	\$ 68.412.020	

**Fuente:** Elaboración propia

El estado de resultado en el escenario estable muestra en la tabla 7 que la implementación de una plataforma genera utilidades desde el primer año, por lo cual se procede a elaborar el flujo de caja.

**Tabla 8.** Flujo de caja proyectado escenario estable

Flujo de caja libre descontable ( inversionista = equity)						
Años	0	1	2	3	4	5
Utilidad neta		\$ 4.344.476	\$ 17.477.951	\$ 32.387.027	\$ 49.285.491	\$ 68.412.020
+ Depreciaciones, amortizaciones, provisiones		\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060
<b>Generación Interna de Fondos</b>		<b>\$ 51.525.536</b>	<b>\$ 64.659.011</b>	<b>\$ 79.568.087</b>	<b>\$ 96.466.551</b>	<b>\$ 115.593.080</b>
- Inversión en activos fijos (CAPEX)	-\$ 235.905.300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- / + Inversión en capital de trabajo net (KNT)	-\$ 52.380.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 52.380.000
+ valor salvamento neto	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ Nuevos préstamos	\$ 141.543.180	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Abono a capital	0	-\$ 20.993.055	-\$ 24.142.013	-\$ 27.763.315	-\$ 31.927.812	-\$ 36.716.984
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>-\$ 146.742.120</b>	<b>\$ 30.532.481</b>	<b>\$ 40.516.997</b>	<b>\$ 51.804.772</b>	<b>\$ 64.538.738</b>	<b>\$ 131.256.096</b>

**Fuente:** Elaboración propia

El costo de la inversión considero la propuesta por compra de licencia o arrendamiento de software, calculando la proyección con el arrendamiento de software por la necesidad de la administración y soporte de este.

**Tabla 9.** Análisis de sensibilidad escenario estable

Análisis de sensibilidad			
Tasa de interés de oportunidad (TIO)	Valor presente neto (VPN)	Tasa interna de retorno (TIR)	Valor economico Agregado (EVA)
0%	\$ 171.906.965	24,9%	24,9%
5%	\$ 119.776.219	24,9%	19,9%
10%	\$ 79.002.030	24,9%	14,9%
15%	\$ 46.664.723	24,9%	9,9%
20%	\$ 20.690.918	24,9%	4,9%
25%	-\$ 416.149	24,9%	-0,1%

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis de sensibilidad de la tabla 9 muestra como la digitalización de la asistencia técnica puede generar valor a FENALCE, alcanzando a generar valor con una tasa de oportunidad del 20%.

El proyecto es moderadamente rentable, con creación de valor neta, aunque con riesgos de ejecución importantes y baja liquidez inicial. No es un proyecto de alta rentabilidad, pero puede ser atractivo como estrategia para mantener la representatividad de los cerealistas.

### 5.1.2 Escenario financiero optimista

La ampliación de la atención con un nuevo extensionista puede generar un incremento del 30% en las ventas de asistencia técnica virtual, con un incremento en el gasto de ventas del 5% y un incremento en los costos variable del 30% por el aumento en los gastos de personal (ver tabla 10).

**Tabla 10.** Proyección estado de resultados escenario optimista

Proyección Estado de Resultados						
Años	0	1	2	3	4	5
<b>Ventas</b>		\$ 336.000.000	\$ 436.800.000	\$ 567.840.000	\$ 738.192.000	\$ 959.649.600
- Costo de ventas		\$ 227.303.654	\$ 295.494.751	\$ 384.143.176	\$ 499.386.129	\$ 649.201.967
costo variable		\$ 227.303.654	\$ 295.494.751	\$ 384.143.176	\$ 499.386.129	\$ 649.201.967
costo fijo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta en ventas</b>		\$ 108.696.346	\$ 141.305.249	\$ 183.696.824	\$ 238.805.871	\$ 310.447.633
- Gastos admitivos	OPEX	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Gastos en ventas		\$ 16.800.000	\$ 21.840.000	\$ 28.392.000	\$ 36.909.600	\$ 47.982.480
- Gasto Depreciación		\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060
<b>Utilidad operacional</b>		\$ 44.715.286	\$ 72.284.189	\$ 108.123.764	\$ 154.715.211	\$ 215.284.093
- Gasto financieros		\$ 21.231.477	\$ 18.082.519	\$ 14.461.217	\$ 10.296.720	\$ 5.507.548
+ Otros ingresos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		\$ 23.483.809	\$ 54.201.671	\$ 93.662.547	\$ 144.418.492	\$ 209.776.545
- Impuestos		\$ 8.219.333	\$ 18.970.585	\$ 32.781.892	\$ 50.546.472	\$ 73.421.791
<b>Utilidad neta</b>		\$ 15.264.476	\$ 35.231.086	\$ 60.880.656	\$ 93.872.020	\$ 136.354.754

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta la utilidad neta que se observa en la tabla 10 se proyecta el flujo de caja del proyecto bajo las condiciones optimistas.

**Tabla 11.** Flujo de caja proyectado escenario optimista

Flujo de caja libre descontable ( inversionista = equity)						
Años	0	1	2	3	4	5
<b>Utilidad neta</b>		\$ 15.264.476	\$ 35.231.086	\$ 60.880.656	\$ 93.872.020	\$ 136.354.754
+ Depreciaciones, amortizaciones, provisiones		\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060
<b>Generación Interna de Fondos</b>		\$ 62.445.536	\$ 82.412.146	\$ 108.061.716	\$ 141.053.080	\$ 183.535.814
- Inversión en activos fijos (CAPEX)	-\$ 235.905.300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- / + Inversión en capital de trabajo net (KNT)	-\$ 52.380.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 52.380.000
+ valor salvamento neto	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ Nuevos préstamos	\$ 141.543.180	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Abono a capital	0	-\$ 20.993.055	-\$ 24.142.013	-\$ 27.763.315	-\$ 31.927.812	-\$ 36.716.984
<b>Flujo de caja libre</b>	-\$ 146.742.120	\$ 41.452.481	\$ 58.270.133	\$ 80.298.401	\$ 109.125.267	\$ 199.198.830

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 12.** Análisis de sensibilidad escenario optimista

<b>Análisis de sensibilidad</b>			
<b>Tasa de interés de oportunidad (TIO)</b>	<b>Valor presente neto (VPN)</b>	<b>Tasa interna de retorno (TIR)</b>	<b>Valor económico Agregado (EVA)</b>
0%	\$ 341.602.991	42,23%	42,2%
5%	\$ 260.809.062	42,23%	37,2%
10%	\$ 197.649.291	42,23%	32,2%
15%	\$ 147.591.359	42,23%	27,2%
20%	\$ 107.415.505	42,23%	22,2%
25%	\$ 74.796.713	42,23%	17,2%

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis de sensibilidad de la tabla 12 muestra como la digitalización de la asistencia técnica puede generar un alto valor a FENALCE, alcanzando un valor económico agregado (EVA) del 22,2% con una tasa de oportunidad del 20%.

El proyecto es altamente rentable, con creación de valor neta convirtiéndolo en una opción interesante para la Federación.

### 5.1.3 Escenario financiero pesimista

Este escenario considera un incremento anual de las ventas de solo el 5%, con incrementos de costos variables del 10% y un incremento en gastos de ventas del 10%, proyectando el estado de resultado como se puede ver en la tabla 13.

**Tabla 13.** Proyección estado de resultados escenario pesimista

<b>Proyección Estado de Resultados</b>						
<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ventas</b>		\$ 336.000.000	\$ 352.800.000	\$ 370.440.000	\$ 388.962.000	\$ 408.410.100
- Costo de ventas		\$ 227.303.654	\$ 238.668.837	\$ 250.602.279	\$ 263.132.393	\$ 276.289.013
costo variable		\$ 227.303.654	\$ 238.668.837	\$ 250.602.279	\$ 263.132.393	\$ 276.289.013
costo fijo		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta en ventas</b>	<b>OPEX</b>	\$ 108.696.346	\$ 114.131.163	\$ 119.837.721	\$ 125.829.607	\$ 132.121.087
- Gastos admitivos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Gastos en ventas		\$ 33.600.000	\$ 35.280.000	\$ 37.044.000	\$ 38.896.200	\$ 40.841.010
- Gasto Depreciación		\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060
<b>Utilidad operacional</b>		\$ 27.915.286	\$ 31.670.103	\$ 35.612.661	\$ 39.752.347	\$ 44.099.017
- Gasto financieros		\$ 21.231.477	\$ 18.082.519	\$ 14.461.217	\$ 10.296.720	\$ 5.507.548
+ Otros ingresos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		\$ 6.683.809	\$ 13.587.584	\$ 21.151.444	\$ 29.455.628	\$ 38.591.470
- Impuestos		\$ 2.339.333	\$ 4.755.654	\$ 7.403.005	\$ 10.309.470	\$ 13.507.014
<b>Utilidad neta</b>		\$ 4.344.476	\$ 8.831.930	\$ 13.748.439	\$ 19.146.158	\$ 25.084.455

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta la utilidad neta que se observa en la tabla 13 se proyecta el flujo de caja del proyecto bajo las condiciones pesimistas.

**Tabla 14.** Flujo de caja proyectado escenario pesimista

Flujo de caja libre descontable ( inversionista = equity)						
Años	0	1	2	3	4	5
Utilidad neta		\$ 4.344.476	\$ 8.831.930	\$ 13.748.439	\$ 19.146.158	\$ 25.084.455
+ Depreciaciones, amortizaciones, provisiones		\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060	\$ 47.181.060
<b>Generación Interna de Fondos</b>		<b>\$ 51.525.536</b>	<b>\$ 56.012.990</b>	<b>\$ 60.929.499</b>	<b>\$ 66.327.218</b>	<b>\$ 72.265.515</b>
- Inversión en activos fijos (CAPEX)	-\$ 235.905.300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- / + Inversión en capital de trabajo net (KNT)	-\$ 52.380.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 52.380.000
+ valor salvamento neto	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ Nuevos préstamos	\$ 141.543.180	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Abono a capital	0	-\$ 20.993.055	-\$ 24.142.013	-\$ 27.763.315	-\$ 31.927.812	-\$ 36.716.984
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>-\$ 146.742.120</b>	<b>\$ 30.532.481</b>	<b>\$ 31.870.976</b>	<b>\$ 33.166.184</b>	<b>\$ 34.399.405</b>	<b>\$ 87.928.531</b>

**Fuente:** Elaboración propia

A partir del flujo de caja libre generado en el horizonte definido en la tabla 14 se calcula el valor presente neto de la implementación de la plataforma.

**Tabla 15.** Análisis de sensibilidad escenario pesimista

Análisis de sensibilidad			
Tasa de interés de oportunidad (TIO)	Valor presente neto (VPN)	Tasa interna de retorno (TIR)	Valor económico Agregado (EVA)
0%	\$ 71.155.457	12,3%	12,3%
5%	\$ 37.089.325	12,3%	7,3%
10%	\$ 10.364.532	12,3%	2,3%
15%	-\$ 10.901.804	12,3%	-2,7%
20%	-\$ 28.046.646	12,3%	-7,7%
25%	-\$ 42.035.207	12,3%	-12,7%

**Fuente:** Elaboración propia

Aunque en la tabla 15 se observa que el valor generado por la asistencia técnica virtual es de solo el 2.3% con una tasa de oportunidad el 10%, es importante tener en cuenta que el proyecto ayudara a FENALCE a mantener la representatividad de los productores ante el ministerio de agricultura.

## **5.2 Impacto social y ambiental**

Este proyecto tiene un impacto positivo en las diferentes regiones del país, directamente en los agricultores

### **5.2.1 Impacto social**

- Mejora en la calidad de vida de los usuarios/clientes: Desde la asistencia técnica los productores mejoraran su productividad, haciéndolos más competitivos mejorando sus ingresos, calidad de vida. Además, el desarrollo del campo a través de la plataforma contribuye para garantizar la seguridad alimentaria del país.

- Contribución a la educación o formación: A través del módulo de capacitación los productores podrán formarse en buenas prácticas agrícolas y nuevas tecnologías que permiten incrementar sus niveles de eficiencia.

### **5.2.2 Impacto ambiental**

- ✓ Uso de recursos naturales. La capacitación en el uso de tecnologías para la agricultura de precisión ayudara al productor a mejorar el uso de los recursos naturales, con un uso adecuado del agua y las tierras.

- ✓ Protección de ecosistemas: A través de la capacitación los productores lograran conocer las mejores prácticas en la agricultura, mitigando los impactos negativos que puedan presentarse en el campo

### **5.2.3 Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU**

- ✓ La capacitación y asesoría técnica virtual, se encuentra alineada con el ODS 12 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), sobre una producción y consumo responsable, ya que impulsa las buenas prácticas agrícolas y de consumo sostenibles, promoviendo el uso eficiente de los recursos naturales como el suelo y el agua en los cultivos de cereales.

- ✓ La capacitación y asistencia técnica virtual, contribuye a incrementar la productividad con un cultivo responsable y sostenible especialmente en pequeños agricultores, para contar con una mayor disponibilidad de alimentos nutritivos y saludables, alineado con el ODS 2

que contribuye a erradicar el hambre y garantizar una alimentación nutritiva y segura para los colombianos.

**Tabla 16. Métricas específicas para medir el impacto social y ambiental**

N°	Indicador	Objeto	Fórmula	Unidad de Medida	Meta	Descripción de la Meta	Frecuencia
1	<b>Seguridad alimentaria</b>	Medir el impacto del proyecto en hectáreas atendidas con el servicio de asistencia técnica virtual.	<b>HB = (HR/HP)*100</b> <b>HB = % Has beneficiadas</b> <b>HR = Has asistidas</b> <b>HP = Has programadas</b>	%	100%	Atender 50.000 Hectáreas	Anual
2	<b>Productividad</b>	Medir el incremento en los rendimientos en fincas de agricultores beneficiarios del proyecto.	<b>PD = ((RF - RLB) / RLB)*100</b> <b>PD = Incremento en Productividad</b> <b>RLB = Rendimiento Actual – Línea Base</b> <b>RF = Rendimiento Factible con Asistencia Técnica</b>	%	15% de incremento en fincas de los productores beneficiarios del proyecto.	Porcentaje de incremento en la productividad en kg por hectárea en fincas de productores	Semestral
3	<b>Capacitación</b>	Medir el cubrimiento con capacitaciones virtuales para agricultores afiliados.	<b>CAP = (NAC/NAF)*100</b> <b>CAP = % Capacitaciones</b> <b>NAC= No. De Afiliados Capacitados</b> <b>NAF = No. de Afiliados</b>	%	50%	Capacitar como mínimo el 50% de los afiliados.	Mensual

**Fuente:** Elaboración propia

#### 5.2.4 Plan de desarrollo estratégico del proyecto

- Promocionar el uso de la plataforma y del servicio por redes sociales del gremio.
- Alianzas estratégicas con universidades y entidades de investigación para vincularse en la capacitación virtual a los productores.
  - Convenios de cooperación interinstitucional para la financiación y recursos para el fortalecimiento de la capacitación y asistencia virtual.
  - Estudio de mercado de proveedores de servicios tecnológicos para el desarrollo del proyecto.

## 6. Gestión de riesgos y oportunidades

Se llevó a cabo la identificación y análisis de los riesgos potenciales relacionados con aspectos técnicos, financieros, de gestión, entre otros. Cada riesgo fue evaluado según su probabilidad de ocurrencia y su impacto, utilizando una escala del 1 al 5 (ver anexo 5), con el fin de establecer su nivel de criticidad y calcular el puntaje total. Con base en esta identificación y evaluación, se elaboró un mapa de calor, una herramienta visual que muestra, a través de distintos niveles de intensidad de color, la magnitud de los riesgos considerando las dos dimensiones analizadas: probabilidad e impacto.

*Tabla 17. Identificación de riesgos del proyecto*

NOMBRE DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ID
Fallos en entorno productivo	Medio	1
Baja adopción en lanzamiento inicial	Medio	2
Resistencia de usuarios finales	Bajo	3
Incumplimiento de normativas de datos (Habeas Data)	Medio	4
Fallas en seguridad y certificados en la página	Alto	5
Capacidades digitales insuficientes entre usuarios	Medio	6
Retraso en cronograma de desarrollo	Medio	7

**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 10.** Mapa de calor riesgos inherentes del proyecto



**Fuente:** Elaboración propia basado en (Academia Pirani, 2025)  
 Ver escalas empleadas en el mapa de calor en **Anexo 5**

**Tabla 18.** Estrategias de mitigación de los riesgos

ID	Nombre del Riesgo	Estrategias de Mitigación	Plan de Contingencia
1	Fallos en entorno productivo	Pruebas de QA exhaustivas, despliegues graduales, automatización del monitoreo, procedimiento de rollback	Activar rollback a última versión estable
2	Baja adopción en lanzamiento inicial	Campañas de comunicación previa, pruebas piloto, onboarding guiado, incentivos iniciales	Refuerzo de campañas de adopción, incentivos adicionales
3	Resistencia de usuarios finales	Gestión del cambio, comunicación transparente, capacitaciones personalizadas, soporte 24/7	Plan intensivo de soporte y refuerzo de capacitaciones
4	Incumplimiento de normativas de datos (Habeas Data)	Evaluación legal continua, actualización de políticas de privacidad, controles de acceso, registro de consentimientos, auditorías internas	Asesoría legal inmediata y ajuste de procesos
5	Fallas en seguridad y certificados en la página	HTTPS obligatorio, actualizaciones de software, plan de respuesta a incidentes	Backup inmediato, activación de plan de recuperación ante incidentes de seguridad
6	Capacidades digitales insuficientes entre usuarios	Formaciones escalonadas, materiales autodidactas, apoyo continuo, embajadores digitales	Apoyo intensivo de soporte técnico, refuerzo de capacitaciones
7	Retraso en cronograma de desarrollo	Gestión ágil (Scrum), priorización efectiva, control de dependencias	Reasignación de recursos críticos para acelerar el desarrollo

**Fuente:** Elaboración propia

## 7. Métricas de éxito y KPIs de Innovación

Tabla 19. Objectives and Key Results “OKRs” del Proyecto

Objetivo	Resultados clave	Indicador	Alineación estratégica	Proceso de revisión	Responsable
<b>Objetivo general:</b> Fortalecer la imagen y el alcance de FENALCE para su reconocimiento, como un gremio líder aliado de los productores, mediante una estrategia de transformación digital de los servicios de capacitación y asistencia técnica para sus afiliados.	Implementar una (1) plataforma virtual de capacitación y extensión para los afiliados a Fenalce.	Plataforma desarrollada y operativa, con usabilidad del 70% por parte de los afiliados activos.	Transformación digital como motor del reconocimiento gremial	Seguimiento quincenal de avances en los desarrollos y pruebas de la plataforma.	Líder del proyecto, Desarrollador.
	Incremento de la participación de los afiliados de Fenalce en los programas de capacitación virtual	Nº de afiliados en programas de capacitación virtual	Mejorar la cobertura de los servicios ofrecidos por el gremio a los productores.	Análisis trimestral de la participación de los afiliados en programas de capacitación virtual.	Extensionista
	Lograr un nivel de satisfacción superior al 85% en relación a los nuevos servicios de capacitación y asistencia virtual.	Resultado de encuesta de satisfacción de usuarios de la plataforma.	Asegurar la calidad y valor del servicio para los afiliados.	Medición anual a través de encuesta de satisfacción	Director de extensión
	Lograr el reconocimiento de los servicios de capacitación y asistencia virtuales de Fenalce	% Engagement	Posicionamiento estratégico de Fenalce	Evaluación semestral de percepción de marca	Director de comunicaciones
<b>Objetivo específico 1:</b> Realizar un análisis de las tendencias del sector agrícola en términos de transformación digital.	Un (1) informe de las tendencias en digitalización agrícola.	Informe de tendencias entregado.	Modernización y posicionamiento de Fenalce en el sector agrícola en Colombia.	Revisión mensual de avances	Líder del proyecto
	Identificar casos de éxito en digitalización agrícola en Colombia.	Número de casos de éxito identificados.	Nivel de adaptación tecnológica del sector a las tecnológicas digitales.		
<b>Objetivo específico 2:</b> Identificar la situación actual de FENALCE en cuanto a capacidades para generar la transformación, de su presencia digital e imagen corporativa frente a sus afiliados.	Un (1) Diagnostico interno de la infraestructura tecnológica y habilidades digitales.	Informe de diagnóstico aprobado	Conocimiento de brechas para definir estrategias	Al finalizar el diagnostico el equipo de trabajo del proyecto revisa hallazgos e identifica brechas.	Líder del proyecto
<b>Objetivo específico 3:</b> Validar la solución de transformación digital con los diferentes actores del sector.	Una (1) encuesta de evaluación con partes interesadas.	Informe de evaluación y plan de acción de mejora de la solución con partes interesadas	Participación de los usuarios finales para asegurar la pertinencia de la solución.	Feedback y ajuste de la solución según resultados de encuestas.	Desarrollador
	Tres (3) talleres de co-creación con productores y actores clave.	Número e talleres de concreción ejecutados		Revisión después de cada taller para la retroalimentación del proyecto.	
<b>Objetivo específico 4:</b> Proponer una estrategia digital que permita fortalecer la imagen ante sus afiliados y fidelizarlos.	Un (1) prototipo de plataforma diseñado y entregado para la de capacitación y asistencia técnica virtual de afiliados a Fenalce.	Plataformas diseñada e implementada	Mejorar la cobertura y participación de los afiliados de Fenalce en servicios digitales.	El equipo de trabajo del proyecto revisará y ajustará la estrategia antes de implementación	Líder del proyecto y director de comunicaciones.
	Un (1) Plan de comunicación enfocada en los beneficios de la transformación, para promover la participación	Plan de comunicación implementado	Incrementar lealtad de afiliados y mejorar posicionamiento de marca.	Evaluación mensual del avance del plan de comunicación.	

	de afiliados en servicios digitales.				
--	--------------------------------------	--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

## 7.2 Métricas de innovación

- **Tasa de adopción de la plataforma digital**

El porcentaje de afiliados que usan activamente la plataforma digital dentro de los primeros meses de implementación, con una meta inicial de lograr que el 70% de los 10.000 afiliados actuales, interactúen con la plataforma de capacitación y asistencia virtual de Fenalce dentro de los seis (6) meses posteriores a su lanzamiento.

- **Net Promoter Score (NPS)**

El nivel de recomendación que los afiliados harían de los nuevos servicios digitales de Fenalce (capacitación y extensión virtual), aumenta la probabilidad que hablen positivamente ante otros productores. En el proyecto después que los afiliados utilicen la plataforma, luego de completar un curso virtual o participar en una asistencia técnica online, se aplicará una encuesta sencilla para identificar que tan probable es que recomiende los servicios digitales de Fenalce a otros productores, buscando lograr niveles de excelencia con una base de clientes muy leal y entusiasta, actuando como promotores activos de la plataforma.

En este contexto, el nivel de NPS es relativo, sin embargo, el nivel promedio en las empresas se ubica alrededor de 10-15, mientras que una puntuación superior a 15 representa un nivel muy alto de defensa del cliente (Elearning Industry.com, 2021).

$$\text{NPS} = \% \text{Promotores} - \% \text{Detractores}$$

- **Tiempo de lanzamiento al mercado**

El tiempo de lanzamiento de la plataforma digital de capacitación y extensión se proyecta en un máximo de seis (6) meses, para que esté disponible para los afiliados con un funcionamiento 24 horas 7 días a la semana. El control estricto de los hitos del proyecto y una gestión ágil serán claves para cumplir el plazo de lanzamiento del proyecto.

- **Porcentaje de ingresos de nuevos productos/servicios**

El porcentaje de los ingresos totales de Fenalce generados por los nuevos productos/servicios digitales de capacitación y asistencia virtual, se calculará dividiendo los ingresos obtenidos

exclusivamente de la plataforma digital entre el total de ingresos de Fenalce, los cuales actualmente provienen de la venta de semillas y administración de proyectos, ya que actualmente la empresa no recibe ingresos por servicios de capacitación o extensión, con una meta del 3% de participación del proyecto en los ingresos totales de la organización, estimado con base en el valor presente neto del proyecto en un escenario estable (VPN = \$171.906.000) en un horizonte del proyecto de 5 años, frente a los ingresos netos de 1.105 millones reportados por Fenalce para el año 2023,.

- **Satisfacción del cliente con nuevos productos/servicios**

La satisfacción de los afiliados con los nuevos servicios digitales es esencial para evaluar el éxito del proyecto, lo cual se medirá a través de encuestas de satisfacción, con una meta superior al 85%. Las encuestas se proyectan aplicar por trimestre, posterior al lanzamiento para identificar áreas de mejora temprana y ajustar rápidamente los servicios si es necesario.

- **Tiempo de lanzamiento de nuevos módulos de capacitación**

El tiempo transcurrido desde la solicitud de un nuevo módulo de capacitación hasta su implementación, marcará que tan ágil es proceso de creación de nuevos contenidos de capacitación demandado por los usuarios.

## **8. Plan de gestión del cambio y adopción**

- **Objetivos de comunicación**

- ✓ Dar a conocer la nueva plataforma virtual entre todos los productores asociados a FENALCE.

- ✓ Fomentar el uso de los módulos de capacitación gratuitos.

- ✓ Promover la asistencia técnica virtual como un servicio de valor agregado.

- ✓ Posicionar a FENALCE como líder en innovación tecnológica para el sector agropecuario.

- **Audiencias clave**

- ✓ Internas: Equipo directivo de FENALCE, coordinadores regionales, equipo técnico y asesores agrícolas

- ✓ Externas: Productores asociados a FENALCE, productores potenciales (no asociados), aliados estratégicos (entidades financieras, proveedores agrícolas), medios de comunicación especializados en agricultura

- **Mensajes clave para cada audiencia**

Directivos y coordinadores: "La nueva plataforma fortalece nuestro compromiso con el desarrollo de nuestros productores, brindando herramientas de capacitación y asistencia técnica eficientes y accesibles."

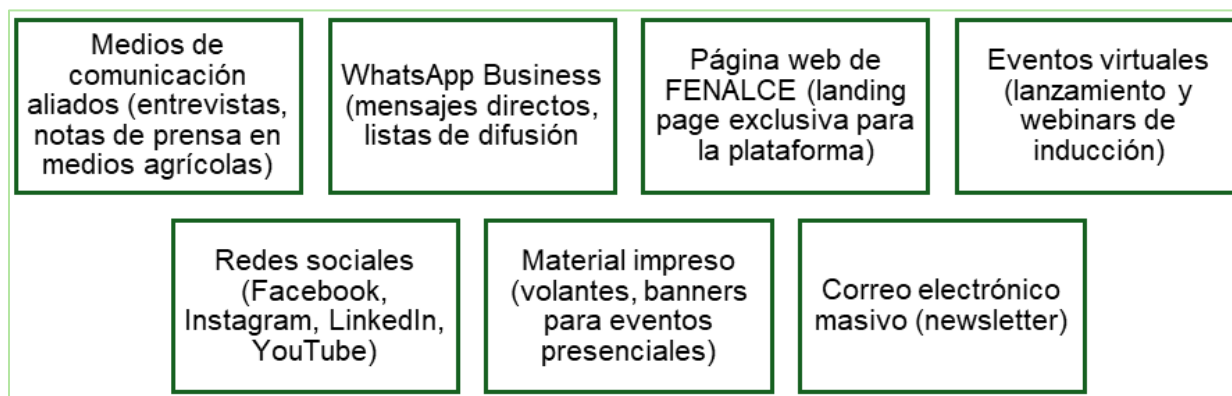
Equipo técnico: "Con esta plataforma, nuestro trabajo de asesoría será más ágil, ampliando el alcance de nuestro acompañamiento técnico."

Productores asociados: "Capacítense de manera gratuita y obtenga asistencia técnica de calidad desde cualquier lugar, con el respaldo de FENALCE."

Productores no asociados: "Únase a FENALCE y acceda a formación continua y asesoría técnica especializada para optimizar su producción."

Aliados estratégicos: "FENALCE apuesta por la transformación digital para fortalecer la competitividad del agro colombiano."

**Ilustración 11. Canales de comunicación a utilizar**



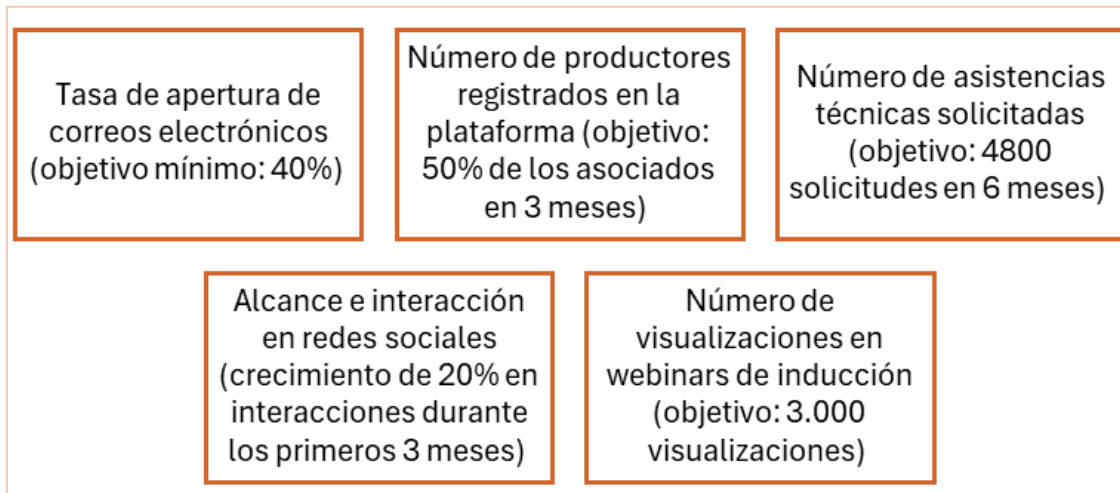
**Tabla 20. Cronograma de actividades de comunicación**

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de cierre	Responsable
Diseño de piezas gráficas y contenido	1 de julio 2025	7 de julio 2025	Equipo de comunicaciones
Envío de correos de lanzamiento	8 de julio 2025	8 de julio 2025	Coordinador de comunicaciones
Lanzamiento oficial (evento virtual)	10 de julio 2025	10 de julio 2025	Gerencia General
Campaña en redes sociales (fase 1)	8 de julio 2025	30 de agosto 2025	Equipo de comunicaciones
Webinars de inducción al uso de la plataforma	15 de julio 2025	15 de agosto 2025	Director de proyectos

Seguimiento post-lanzamiento (encuestas de satisfacción)	1 de septiembre 2025	15 de septiembre 2025	Equipo de comunicaciones
---	-------------------------	--------------------------	-----------------------------

**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 12. Métricas para evaluar la efectividad de la comunicación**



## 9. Cultura de innovación y mejora continua

### 9.1 Valores y comportamientos que fomentan la innovación en la organización

#### 9.1.1 Valores

**Adaptabilidad:** Estar abiertos a nuevas herramientas, procesos y formas de trabajo.

**Colaboración:** Promover el trabajo conjunto entre productores, técnicos y directivos para generar soluciones innovadoras.

**Proactividad:** Anticiparse a las necesidades del sector agrícola a través de la formación y la tecnología.

**Compromiso con la mejora continua:** Buscar siempre formas de optimizar los procesos, productos y servicios.

**Orientación al productor:** Innovar pensando siempre en mejorar la experiencia y resultados de los productores asociados.

#### 9.1.2 Comportamientos esperados

Proponer ideas para optimizar el uso y mejora de la plataforma.

Participar activamente en capacitaciones y espacios de retroalimentación.

Compartir buenas prácticas y aprendizajes dentro de la comunidad FENALCE.

Tomar riesgos medidos en la aplicación de nuevas tecnologías o metodologías.

Celebrar los pequeños avances y aprendizajes obtenidos mediante el uso de la plataforma.

- **Programas de incentivos para la innovación**

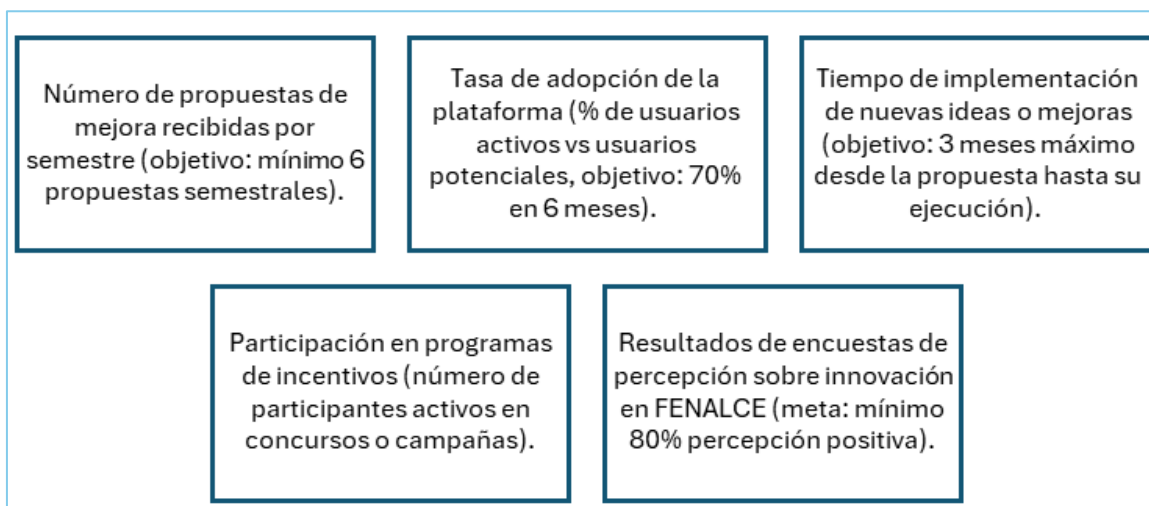
**Reconocimientos a "Embajadores de Innovación":** Productores, técnicos o colaboradores que se destaquen en el uso y promoción activa de la plataforma.

**Premios a ideas de mejora:** Concurso interno cada seis meses para premiar las mejores ideas de optimización de la plataforma o nuevas funcionalidades.

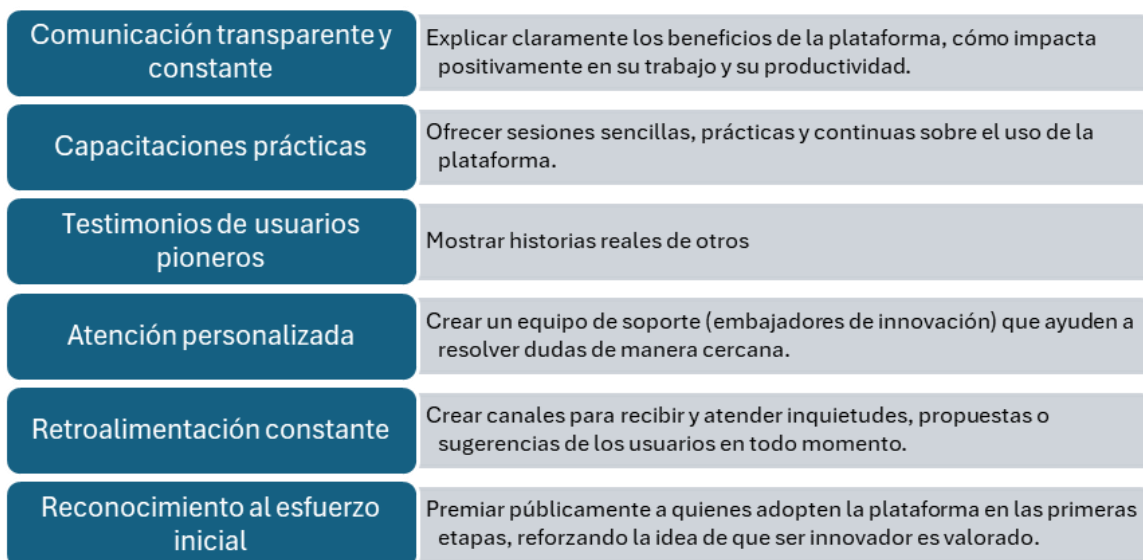
**Bonos de formación:** Otorgar acceso prioritario o descuentos en otros cursos especializados a quienes propongan mejoras viables o participen activamente en pilotos de innovación.

**Certificados de innovador FENALCE:** Reconocimiento formal que incentive el liderazgo en transformación digital dentro del sector agrícola.

*Ilustración 11 13. Métricas para evaluar la cultura de innovación*



*Ilustración 12 14. Plan para abordar la resistencia al cambio*



## **Conclusiones**

La digitalización de los servicios de capacitación y extensión de Fenalce, representa una evolución y transición hacia la digitalización del principal servicio que FENALCE ofrece a los agricultores, permitiendo adaptarse a los cambios tecnológicos y a las nuevas dinámicas del sector agropecuario, fortaleciendo su papel como aliado clave de los productores.

Para Fenalce, es estratégico transformarse digitalmente, para fortalecer su reconocimiento como gremio líder y aliado de los agricultores Cerealistas y de leguminosas. Sin embargo, debe responder a los desafíos de conectividad, cobertura y eficiencia en la prestación de los servicios. Así mismo, el proyecto tiene el reto de incrementar el acceso, la participación y el impacto de la capacitación y extensión en la ruralidad de Colombia, logrando a su vez un mayor sentido de pertenencia de los afiliados hacia el gremio.

La implementación de plataformas digitales de capacitación y extensión es una herramienta que Fenalce puede usar para superar las barreras geográficas y mejorar la cobertura, facilitando el acceso de productores ubicados en zonas rurales de difícil acceso, con contenidos formativos innovadores y una asistencia técnica especializada en línea de bajo costo y alta calidad.

La sistematización de procesos y el uso de herramientas digitales permitirá a Fenalce lograr mayores niveles de eficacia operativa con ahorros en tiempo, costos logísticos y recursos humanos, requeridos para llevar a los afiliados su propuesta de valor que la muestre como organización innovadora, moderna y comprometida con el desarrollo sostenible del agro colombiano.

## **Recomendaciones**

- Fenalce debe garantizar el mantenimiento y soporte técnico, actualización periódica de contenidos y la mejora continua de la experiencia del usuario para asegurar la sostenibilidad de la plataforma.
  
- Se recomienda diseñar e implementar un plan de formación digital dirigido tanto a productores como a extensionistas, para maximizar el aprovechamiento de la plataforma propuesta.
  
- La medición y seguimiento de los indicadores propuestos para medir periódicamente el alcance, efectividad y satisfacción de los usuarios con los servicios digitalizados, es fundamental para su mejora continua.
  
- Fenalce debe priorizar a nivel estratégico el proyecto, para lograr la asignación de recursos requeridos para su implementación a nivel interno, así como la gestión de recursos con los fondos de fomento cerealista, de leguminosas y soya para lograr su implementación, así como alianzas estratégicas con entidades públicas como el MADR, MinTic, entidades privadas y académicas que puedan apoyar con recursos, tecnologías o conocimientos para escalar la propuesta de innovación
  
- Fenalce debe integrar la nueva propuesta de innovación a su estrategia de comunicación propuesta para la visibilidad a los logros del proyecto, resaltando casos de éxito y beneficios tangibles para los productores, así como integrar los productos del área de comunicaciones en la plataforma, facilitando su acceso continuo y permanente para los productores.

## Bibliografía

- Academia Pirani. (2025). *Guía para hacer un mapa de riesgos*. Obtenido de <https://www.piranirisk.com/es/academia/ebooks/guia-para-hacer-un-mapa-de-riesgos>
- Arias Chávez, D. (2021). *Biblioteca Universidad EAN*. Obtenido de <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?il=15653&pg=20>
- Cabrera Patiño, W. (05 de 10 de 2023). *Agricultura 4.0 en Colombia: Oportunidades y desafíos*. Obtenido de <https://impactotic.co/tecnologia/agricultura-4-0-en-colombia-oportunidades-y-desafios/>
- Campesino.co, E. (2021). *Cultivos más representativos del campo colombiano*. Obtenido de <https://elcampesino.co/cultivos-mas-representativos-del-campo-colombiano/>
- Campo Colombia Educa*. ((2025)). Obtenido de Plataforma de e-learning para la capacitación agrícola en Colombia.: <https://campocolombiaeduca.com/>
- EL TIEMPO. (24 de 06 de 2024). Obtenido de Transformación y modernización del sector arrocero colombiano, gracias a Amtec: <https://www.eltiempo.com/mas-contenido/transformacion-y-modernizacion-del-sector-arrocero-colombiano-gracias-a-amtec-3355584>
- Elearning Industry.com. (12 de Mayo de 2021). *Uso del Net Promoter Score para evaluar y mejorar el eLearning*. Obtenido de <https://elearningindustry.com/net-promoter-score-evaluate-improve-elearning>
- Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia. (29 de 08 de 2019). *FNC y Microsoft se unen para llevar conectividad, rentabilidad y desarrollo a zonas cafeteras*. Obtenido de <https://federaciondecafeteros.org/wp/listado-noticias/fnc-y-microsoft-se-unen-para-llevar-conectividad-rentabilidad-y-desarrollo-a-zonas-cafeteras/>
- FENALCE. (2023). *Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Leguminosas y Soya (Fenalce)*. Obtenido de Fenalce: <https://www.fenalce.org/quienes-somos>
- Jaramillo, D. (30 de 05 de 2023). *IMPACTOTIC.CO*. Obtenido de Agricultura digital: la nueva apuesta tecnológica para el campo colombiano: <https://impactotic.co/micrositios-tic/impacto-eco/agricultura-digital-y-la-restauracion-ecologica/>
- Miro.com. (2025). *Roadmap*. Obtenido de <https://miro.com/es/agile/que-es-roadmap/>
- Mora, M. P. (2018). *Big Data y análisis predictivo: conceptos y aplicaciones*. Alfaomega.

Olivé, A. C. (2019). *Agricultura 4.0: Tecnologías digitales para una agricultura sostenible*. Mundi-Prensa.

Planthealth. (s.f.). *Planthealth*. Obtenido de <https://planthealthcolombia.com/>

Rogers, D. L. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. Nueva York: Columbia Business School Publishing.

Russell, S. &. (2011). *Inteligencia artificial: Un enfoque moderno*. Pearson Educación.

Schwaber, K. &. (2020). *Guía Scrum: La guía definitiva de Scrum, las reglas del juego*. . New York: Scrum.org.

Schwaber, K. &. (04 de 12 de 2020). *The Scrum Guide™: The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Obtenido de ScrumGuides.org: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>

**Anexos**

**Anexo 1. Análisis DOFA**

MATRIZ DOFA				
NÚMERO	ANÁLISIS INTERNO		ANÁLISIS EXTERNO	
	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1	Experiencia técnica de Fenalce	No cuenta con una estrategia y recursos para la transformación digital.	Crecimiento del E-learning en el Sector Agrícola del 30%.	Solo el 35,8 % de los productores entre los 18-25 años usan computador, teléfono inteligente o tablet, el 90% tiene usa equipos de baja complejidad (Conpes 4098 de 2022).
2	Base de 10.000 afiliados SQL	Solo se cuenta con 40 extensionistas a nivel nacional.	Política pública que promueve el desarrollo de la agricultura digital (Conpes 4098 de 2022).	Resistencia al cambio, alrededor del 15% del sector agrícola colombiano utiliza tecnología en sus procesos productivos. (Gaviria González, N. (2022) Agronegocios.co)
3	Personal calificado y experiencia técnica	Resistencia al Cambio de Métodos de Capacitación Tradicionales. La capacitación de los agremiados es presencial con altos costos y alcance limitado	Programa piloto Agro 4.0 del Ministerio TIC para potenciar el campo respecto a conectividad, educación, ecosistemas, sostenibilidad, innovación pública, datos, internet de las cosas, e inteligencia artificial (impacto TIC:2023).	Solo el 28,8% de los hogares rurales en Colombia cuentan con acceso a internet (impacto TIC:2023)
4	Conocimiento del sector de más de 60 años	No se cuenta con un área de tecnología para el desarrollo de proyectos en transformación digital	En 2023 se firma acuerdo entre el SENA y el Ministerio de ciencia, tecnología e innovación para impulsar el desarrollo tecnológico y productivo del campo (impacto TIC:2023).	Falta de incentivos para garantizar la participación activa de los agricultores en proyectos de transformación digital.
5	Conexión con centros de investigación	Bajo uso y análisis de datos basados en Big Data / IA	39 millones de hectáreas disponibles para sembrar donde solo se usa el 34% del total (impacto TIC:2023).	Riesgos de Ciberseguridad y Protección de Datos
6	Fenalce es reconocido como la agremiación de los productores de cereales, leguminosas y soya	Asistencia 100% de forma presencial, limitando el alcance de los técnicos.		Bajos niveles de relev o generacional. Las nuevas generaciones buscan nuevas alternativas desplazándose ha las grandes ciudades y abandonando el campo.

Anexo 2. Formato encuesta de validación

**Fenalce**  
• Cultivamos Seguridad •

**ean**  
universidad

## Validación del prototipo de capacitación y asistencia técnica Virtual Fenalce

Este es un ejercicio netamente académico con el fin de validar la propuesta de innovación realizada por estudiantes de la Maestría en Administración de Negocios-MBA de la Universidad EAN, en relación a los servicios de capacitación y extensión ofrecidos por FENALCE en Colombia.

\* Obligatorio

Datos del encuestado

1. Nombre

Escriba su respuesta

2. Número de celular

El valor debe ser un número.

3. ¿Cual es su región productora? \*

Caribe

Cafetera

Andina

Orinoquía

Magdalena medio

Pacífica

Otras

**Acceso a internet**

4. ¿Cuenta usted con acceso a internet? \*

Sí

No

5. Califique la calidad de la señal de acceso con que cuenta? \*

★ ★ ☆ ☆ ☆

6. ¿Desde qué tipo de dispositivo le gustaría conectarse a la plataforma de capacitación virtual? \*

Smartphone

Tablet

Computadora

Otras

### Inicio de sesión

7. ¿El proceso de registro e inicio de sesión es sencillo? \*

Escriba su respuesta

8. ¿Considera usted que el ambiente de trabajo debe ser intuitivo y fácil de navegar para personas con conocimientos tecnológicos básicos? \*

Escriba su respuesta

10. ¿Qué otros contenidos le gustaría que se incluyeran en las capacitaciones, teniendo en cuenta que la plataforma virtual ofrece contenidos en productividad, semillas y agroquímicos? \*

Escriba su respuesta

11. ¿Participaría usted en capacitaciones virtuales de Fenalce? \*

Sí

No

12. ¿Qué piensa usted de la capacitación virtual? \*

Escriba su respuesta

13. ¿Qué mejoraría a la oferta de capacitación virtual para que sea más accesible, útil y sostenible para ti? \*

Escriba su respuesta

**Anexo 3. Gastos de personal**

Descripción del cargo	Total Devengado	Total Seg. Social	Total parafiscales	Total prestaciones	Total gastos personal	Colaboradores	Participación	Gasto x Año
Lider de Proyecto	\$ 5.673.880	\$ 819.081	\$ 472.634	\$ 1.186.596	\$ 8.152.191	1	10,00%	\$ 9.782.629
Desarrollador tecnico	\$ 3.022.854	\$ 421.531	\$ 243.236	\$ 627.890	\$ 4.315.511	1	100,00%	\$ 51.786.132
Director de Sistemas	\$ 5.673.880	\$ 819.081	\$ 472.634	\$ 1.186.596	\$ 8.152.191	1	10,00%	\$ 9.782.629
Extensionista	\$ 3.022.854	\$ 421.531	\$ 243.236	\$ 627.890	\$ 4.315.511	2	100,00%	\$ 103.572.264
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 17.393.468</b>	<b>\$ 2.481.224</b>	<b>\$ 1.431.740</b>	<b>\$ 3.628.972</b>	<b>\$ 24.935.404</b>	<b>5</b>		<b>\$ 174.923.654</b>

**Anexo 4. Otros gastos**

ALQUILER EQUIPOS DE COMPUTO				
Descripción	Cantidad	Costo unitario x mes	Costo x mes (\$)	Costo x año (\$)
Computador HP Pro 3000 SFF	5	\$ 85.000,00	\$ 425.000,00	\$ 5.100.000,00
Impresora HP LaserJet P2035N	1	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 1.680.000,00
Servidor en la nube	1	\$ 3.800.000,00	\$ 3.800.000,00	\$ 45.600.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4.365.000,00</b>	<b>\$ 52.380.000,00</b>

**PROPUESTAS IMPLEMENTACION PLATAFORMA VIRTUAL****COTIZACION COMPRA POR LICENCIA**

DESCRIPCION	USD	COP
Licencia basica	\$ 24.000	\$ 103.128.000
Gestion y modelo de negocio	\$ 8.400	\$ 36.094.800
Servicios de implementacion	\$ 18.000	\$ 77.346.000
Desarrollo de adaptaciones	\$ 2.100	\$ 9.023.700
<b>Total</b>	<b>\$ 52.500</b>	<b>\$ 225.592.500</b>

**COTIZACION COMPRA POR ARRENDAMIENTO**

DESCRIPCION	Valor USD	Valor COP
Gestion y modelo de mejora	\$ 8.400	\$ 36.094.800
Servicios de implementacion	\$ 18.000	\$ 77.346.000
Desarrollo de adaptaciones	\$ 2.100	\$ 9.023.700
Servicio de arrendamiento ( valor mensual)	\$ 26.400	\$ 113.440.800
<b>Total</b>	<b>\$ 54.900</b>	<b>\$ 235.905.300</b>

**Anexo 5. Escalas de riesgo y nivel de importancia para mapa de calor**

Los riesgos se califican en colaboración con el Gerente de Proyectos de Fenalce de la siguiente manera:

**Probabilidad e Impacto** en escala de 1 a 5

1 = Muy baja

2 = Baja

3 = Media

4 = Alta

5 = Muy alta

**Nivel de criticidad:** corresponde al valor más alto entre Probabilidad e Impacto, escalado igualmente de 1 (Bajo) a 5 (Alto).

ID	Riesgo	Nivel de Importancia (descripción)	Escala (1–5)	Nivel de Criticidad
1	Fallos en entorno productivo	Puede afectar a muchos procesos. Pérdida sustancial.	4	Alta
2	Baja adopción en lanzamiento inicial	Puede afectar a algunos procesos. Pérdida significativa	3	Media
3	Resistencia de usuarios finales	Efecto leve en procesos. Pérdida baja.	1	Muy baja
4	Incumplimiento de normativas de datos (Habeas Data)	Afecta a muchos procesos. Riesgo legal y económico alto	4	Alta
5	Fallas en seguridad y certificados en la página	Afecta a todos los procesos. Pérdida muy grave.	5	Muy alta
6	Capacidades digitales insuficientes entre usuarios	Puede afectar algunos procesos. Pérdida significativa.	3	Media
7	Retraso en cronograma de desarrollo	Afecta a uno o pocos procesos. Pérdida moderada.	2	Baja

**Fuente:** (Academia Pirani, 2025)

