



Plan Tecnológico

2024-2034



**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
(SENA)**

Se permite la reproducción total o parcial con propósitos educativos y sin fines de lucro, con la condición de que se indique la fuente.

Director General

Jorge Eduardo Londoño

**Director de Planeación y Direccionamiento
Corporativo**

Claudia Liliana Blanco Santillana

Coordinación planeación Estratégica

Carlos Alfonso Mayorga Prieto

**Director de la Regional / Subdirector del
Centro**

Fernando José Muriel

Maria Margarita Giraldo

Equipo PREVIOS

María Margarita Giraldo

Juan Carlos Moreno

Luisa Alejandra Soto

Andrés Mauricio Álvarez

Héctor Hoyos

Paula Martinez

Julian Adolfo Arenas

Profesional encargado de Diseño Curricular

Paula Martinez Cortes

Profesional del SENNOVA

Juan David Solano

**Profesional de la Escuela Nacional de
Instructores**

Héctor Fabio Hoyos

Coordinador misional de Formación

Juan Carlos Moreno

**Profesional responsable de las instancias de
concertación (mesas sectoriales)**

Julian Adolfo Arenas

Articulador de planeación.

Andrés Mauricio Álvarez Z.

Luisa Alejandra Soto

Otros designados

Luisa Fernanda Ossa

Jorge Edison Loaiza

Claudia Milena Medina S.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
-------------------	---

a 8

OBJETIVOS, ALCANCE Y METODOLOGÍA.....	8
--	----------

OBJETIVO GENERAL	9
------------------------	---

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 9

ALCANCE	9
---------------	---

METODOLOGÍA	10
-------------------	----

Nombre de la Metodología	10
--------------------------------	----

Metodología Integrada de Prospectiva y Participación Estratégica (MIPPE).....	10
---	----

Referentes Teóricos	10
---------------------------	----

Prospectiva Estratégica	10
-------------------------------	----

Métodos de Participación Activa	10
---------------------------------------	----

Triángulo de Sabato	10
---------------------------	----

Descripción de la Metodología	11
-------------------------------------	----

Diagnóstico Inicial y Análisis de Contexto.....	11
---	----

Mapeo de Trayectoria Tecnológica.....	11
---------------------------------------	----

Construcción de Escenarios Futuros	11
--	----

POST-PROSPECTIVA (Implementación y Seguimiento).....	11
--	----

Proyectos Estratégicos I+D+i	11
------------------------------------	----

Alianzas Estratégicas	11
-----------------------------	----

Oferta de Formación Pertinente	11
--------------------------------------	----

Metodologías Participativas Implementadas	12
---	----

Talleres Participativos con METAPLAN	12
--	----

Consultas a Expertos por Líneas Tecnológicas.....	12
---	----

Talleres con el Equipo Táctico del Centro	12
---	----

Integración de Tecnología y Digitalización	12
--	----

Alineación con Políticas Institucionales y Sectoriales.....	12
---	----

Q 13



FASE I - ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	13
FASE I - ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO	14
1.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL ENTORNO - ANÁLISIS EXTERNO DEL CENTRO DE FORMACIÓN	14
1.1.1 CAMBIO CLIMÁTICO	14
1.1.2 FACTOR POLÍTICO.....	14
1.1.3 FACTOR SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ENERGÉTICA.....	16
1.1.4 FACTOR ECONÓMICO.....	17
1.1.5 FACTOR TECNOLÓGICO	18
1.1.6 FACTOR SOCIOCULTURAL.....	19
1.1.7 FACTOR SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	21
1.1.8 FACTOR SEGURIDAD EN LA INFORMACIÓN	22
1.1.9 TENDENCIAS DE LAS LÍNEAS MEDULARES:	23
1.2 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y OPORTUNIDADES	24
1.3 ANÁLISIS INTERNO DEL CENTRO DE FORMACIÓN	26
1.3.1 FACTOR COMPETITIVO.....	26
1.3.2 FACTOR COMUNICACIÓN INTERNA.....	28
1.3.3 FACTOR SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ENERGÉTICA.....	29
1.3.4 FACTOR ESTRATÉGICO.....	31
1.3.5 FACTOR FINANCIERO.....	32
1.3.6 FACTOR PROCESOS.....	33
1.3.7 FACTOR SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	35
1.3.8 FACTOR SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	36
1.3.9 FACTOR TALENTO HUMANO	38
1.3.10 FACTOR TECNOLÓGICO	39
1.4 CRUCE DOFA	40
1.5 VIGILANCIA CIENTIFICO -TECNOLOGICA.....	52
1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE FOCOS DE VIGILANCIA	52
1.5.2 RESULTADOS DE VIGILANCIA CON BASE EN INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, RESULTADOS DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA CON BASE EN ANÁLISIS DE PATENTES, IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS.	54
1.5.3 VIGILANCIA COMPETITIVA	55
FASE II - FORMULACIÓN ESTRATÉGICA	60
FASE II- FORMULACIÓN ESTRATEGICA.....	61



2.	MAPA DE TRAYECTORIA TECNOLÓGICA	61
2.1	VISIÓN GLOBAL	61
2.1.1	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	61
2.1.2	EVALUACIÓN DE REQUISITOS FUTUROS:.....	62
2.2	VALIDACIÓN CON EXPERTOS	65
2.2.1	CONSULTA TIPO DELPHI /PANEL DE EXPERTOS	65
2.2.2	REFORMULACIÓN DE VISIÓN	68
2.2.3	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	68
04	70	
	FASE III- RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS	70
	FASE III- RECOMENDACIONES ESTRATEGICAS	71
3.	PROYECTOS ESTRATÉGICOS.....	71
3.1	PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE I+D+i:.....	71
3.1.1	AGROINDUSTRIA Y CAFÉ:.....	71
3.1.2	ARTES GRÁFICAS E INFORMÁTICA:	71
3.1.3	ELECTRICIDAD:	72
3.1.4	LOGÍSTICA Y TRANSPORTE:.....	72
3.2	ALIANZAS ESTRATÉGICAS.....	73
3.2.1	GENERAL:.....	73
3.2.2	TURISMO.....	74
3.3	OFERTA DE FORMACIÓN PERTINENTE	75
3.4	IDEAS EMERGENTES, RETOS Y DESAFÍOS	78
3.5	RELATORÍA	80
3.6	CORRELACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DEL METAPLAN	82
	BIBLIOGRAFÍA.....	86
-	ANEXOS.....	88



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 AMENAZAS Y OPORTUNIDADES	25
Tabla 2 FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES	41
Tabla 3 FORTALEZAS Y AMENAZAS.....	43
Tabla 4 DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES.....	46
Tabla 5 DEBILIDADES Y AMENAZAS	48
Tabla 6 IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES Y FORTALEZAS	50
Tabla 7 MAPA DE TRAYECTORIA TECNOLÓGICA	64
Tabla 8 PROYECTOS ESTRATÉGICOS I+D+i.....	73
Tabla 9 ALIANZAS ESTRATÉGICAS	74
Tabla 10 OFERTA ACADÉMICA	76
Tabla 11 IDEAS EMERGENTES, RETOS Y DESAFÍOS	79
Tabla 12 CORRELACIÓN PROYECTOS ESTRATÉGICOS I+D+I	83



INTRODUCCIÓN

El Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA Cartago Valle ha desarrollado este Plan Tecnológico 2024-2034 con una mirada puesta en el futuro. La creciente complejidad del sector agroindustrial, acelerada por la revolución tecnológica, exige una transformación profunda en nuestras prácticas y estrategias. Este Plan surge como una hoja de ruta clara para posicionarnos como líderes en innovación, formación y nuestro compromiso con la excelencia académica y la sostenibilidad en el sector agroindustrial del norte del Valle. A través de este documento, presentamos un conjunto de acciones estratégicas diseñadas para adaptarnos a las demandas del futuro, nuestro objetivo es convertirnos en un referente en la región, impulsando el desarrollo tecnológico y contribuyendo al crecimiento económico y social.



C A P Í T U L O

01

OBJETIVOS, ALCANCE Y METODOLOGÍA



OBJETIVO GENERAL

- Posicionar al Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA Cartago como referente regional en innovación y formación tecnológica para el sector agroindustrial, asegurando la sostenibilidad y competitividad del sector y el desarrollo de la región.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Dar a conocer el Plan Tecnológico 2024-2034 y sus estrategias clave para la transformación digital del Centro y del sector agroindustrial.
 - Detallar las acciones concretas que se implementarán para alcanzar los objetivos del plan.
 - Mostrar cómo el plan responde a las necesidades actuales y futuras del sector.
2. Motivar la participación de todos los actores involucrados en la implementación del plan.
 - Resaltar el carácter colaborativo del plan y la importancia de la participación de instructores, estudiantes, empresas y comunidad en general.
 - Involucrar a la audiencia en la discusión sobre cómo pueden contribuir al éxito del plan.
3. Generar alianzas estratégicas con el sector productivo y académico para fortalecer la oferta formativa y fomentar la investigación aplicada.
 - Presentar las oportunidades de colaboración que se abrirán con la implementación del plan.
 - Destacar los beneficios mutuos de estas alianzas para el Centro, las empresas y la región.

ALCANCE

El Plan Tecnológico del Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA Cartago propone una serie de estrategias orientadas a fortalecer la capacidad innovadora y formativa de la institución. Entre estas se destacan la modernización de la infraestructura tecnológica, la ampliación y actualización de la oferta académica, el fomento de la investigación aplicada, la consolidación de alianzas estratégicas con el sector productivo y académico, y la promoción de una cultura de innovación y emprendimiento. A través de estas acciones, se busca posicionar al Centro como referente regional en el sector agroindustrial, contribuyendo al desarrollo sostenible y competitivo de la región.



METODOLOGÍA

La Metodología Integrada de Prospectiva y Participación Estratégica (MIPPE) ha permitido elaborar un Plan Tecnológico robusto y dinámico para el Centro de Tecnologías Agroindustriales, alineado con las necesidades del territorio y las demandas del entorno global. Al combinar el análisis prospectivo con la participación activa de los actores clave y una planificación estratégica sólida, la MIPPE:

- **Promueve una Visión Compartida:** Facilita la colaboración entre todos los involucrados, asegurando que las estrategias reflejen una comprensión común de los objetivos y desafíos.
- **Facilita la Implementación Efectiva:** Alinea proyectos, alianzas y ofertas formativas con las capacidades internas y las oportunidades externas.
- **Es Replicable:** Proporciona un paso a paso claro que puede ser utilizado por otras instituciones que deseen desarrollar sus propios planes tecnológicos, adaptándose a sus contextos y necesidades específicas.

Esta metodología integrada es una herramienta valiosa para cualquier organización educativa o tecnológica que busque anticiparse a los cambios, innovar en su oferta y fortalecer su impacto en el desarrollo socioeconómico.

Nombre de la Metodología

Metodología Integrada de Prospectiva y Participación Estratégica (MIPPE)

Este nombre refleja un enfoque mixto y estructurado que combina herramientas de análisis prospectivo con la participación activa de los actores clave del centro—incluyendo instructores, coordinadores y líderes de área—y se alinea con la planificación estratégica institucional.

Referentes Teóricos

Prospectiva Estratégica

La MIPPE se fundamenta en la **Prospectiva Estratégica**, una disciplina que combina el análisis de tendencias y la construcción de escenarios futuros con la planificación estratégica. Este enfoque permite anticipar cambios en el entorno y adaptar las estrategias organizacionales para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades emergentes.

Métodos de Participación Activa

Se incorporan técnicas de participación activa como:

- **METAPLAN:** Una metodología participativa que facilita la organización y clasificación de ideas en grupos, promoviendo el consenso y la colaboración.
- **Consultas a Expertos:** Involucrar a instructores y especialistas por línea tecnológica para garantizar que las decisiones estén basadas en conocimiento especializado y experiencia práctica.

Triángulo de Sabato

Como referente complementario, el **Triángulo de Sabato** enfatiza la interacción entre el Estado, el sector productivo y el sistema científico-tecnológico (instituciones educativas y centros de investigación) para



impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación. Este modelo es relevante para el SENA, al promover colaboraciones que potencien el impacto del plan tecnológico en el desarrollo regional y nacional.

Descripción de la Metodología

La MIPPE se desarrolla en tres fases secuenciales, alineadas con la ruta metodológica establecida para el Plan Tecnológico:

Diagnóstico Inicial y Análisis de Contexto

- **Análisis DOFA:** Identificación de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas para evaluar la situación interna y externa del centro.
- **Vigilancia Tecnológica y Competitiva:** Monitoreo de tendencias tecnológicas y prácticas competitivas en sectores clave como agroindustria, energías renovables y bioconstrucción.
- **Revisión de Tendencias y Necesidades Sectoriales:** Evaluación de las demandas del mercado y necesidades de los sectores estratégicos en los que el centro tiene influencia.

Mapeo de Trayectoria Tecnológica

- **Elaboración del Mapa de Trayectoria Tecnológica:** Proyección de tecnologías y tendencias clave que impactarán al centro.
- **Utilización de Insumos Clave:** Incorporación de documentos como la "Prospectiva Regional Valle del Cauca" para alinear el plan con las proyecciones del entorno.

Construcción de Escenarios Futuros

- **Análisis de Escenarios:** Desarrollo de diferentes escenarios futuros mediante talleres participativos, analizando cómo las tendencias pueden influir en el centro.
- **Formulación Estratégica:** Definición de la **visión, misión, objetivos estratégicos y líneas de acción prioritarias** que guiarán el desarrollo del centro en los próximos años.

POST-PROSPECTIVA (Implementación y Seguimiento)

Proyectos Estratégicos I+D+i

- **Identificación y Priorización:** Selección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación que respondan a las necesidades identificadas.
- **Enfoque en Innovación:** Proyectos destinados a impulsar la innovación tecnológica y mejorar la competitividad del centro.

Alianzas Estratégicas

- **Establecimiento de Colaboraciones:** Creación de alianzas con entidades públicas y privadas, universidades y centros de investigación.
- **Potenciación de Recursos:** Aprovechamiento de sinergias para potenciar los recursos y capacidades del centro.

Oferta de Formación Pertinente

- **Diseño de Programas Formativos:** Desarrollo de una oferta educativa alineada con las demandas del mercado laboral y las necesidades específicas de los territorios.
- **Actualización y Pertinencia:** Asegurar que los programas de formación incorporen las últimas tendencias y tecnologías emergentes.



Metodologías Participativas Implementadas

Talleres Participativos con METAPLAN

- **Organización de Sesiones de Trabajo:** Utilización del METAPLAN para clasificar ideas y aportaciones en cuatro categorías principales:
 - Proyectos Estratégicos I+D+i
 - Alianzas Estratégicas
 - Oferta de Formación Pertinente
 - Ideas Emergentes, Retos y Desafíos
- **Inclusión de Actores Relevantes:** Participación activa de instructores, coordinadores y líderes de área para asegurar que el plan refleje las necesidades internas y externas.

Consultas a Expertos por Líneas Tecnológicas

- **Recopilación de Conocimientos Especializados:** Involucrar a instructores expertos para obtener una visión integral de cada área tecnológica.
- **Alineación con Tendencias y Necesidades Actuales:** Garantizar que las estrategias y proyectos estén en sintonía con los avances del sector.

Talleres con el Equipo Táctico del Centro

- **Revisión y Confección de la POST-PROSPECTIVA:** Trabajo colaborativo con coordinadores y líderes para alinear las decisiones estratégicas con las capacidades internas.

Integración de Tecnología y Digitalización

- **Herramientas Digitales:** Implementación de plataformas colaborativas y bases de datos para facilitar el análisis y gestión de información.
- **Gestión del Proyecto:** Uso de tecnologías para seguimiento y monitoreo del avance del plan.

Alineación con Políticas Institucionales y Sectoriales

- **Concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo:** Asegurar que el plan tecnológico esté alineado con las políticas nacionales y regionales.
- **Directrices del SENA:** Cumplimiento de las orientaciones institucionales para garantizar la pertinencia y relevancia del plan en el contexto colombiano.



C A P Í T U L O

02

FASE I - ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO



FASE I - ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO

1.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL ENTORNO - ANÁLISIS EXTERNO DEL CENTRO DE FORMACIÓN

Un análisis externo del Centro de Formación de Tecnologías Agroindustriales de Cartago, Valle del Cauca, es fundamental para identificar las oportunidades y amenazas que enfrenta la institución en su entorno. Este análisis permitirá ajustar las estrategias y acciones del Centro para garantizar su sostenibilidad y relevancia en el sector agroindustrial.

1.1.1 CAMBIO CLIMÁTICO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta desafíos significativos debido al cambio climático, un factor externo que se clasifica como una amenaza de alto impacto y alta calificación. Este fenómeno pone en riesgo la continuidad y calidad de los servicios que el centro ofrece, ya que las variaciones climáticas y los eventos meteorológicos extremos pueden causar interrupciones operativas. Además, el cambio climático puede llevar a un aumento en los costos asociados con los materiales, equipos y maquinaria, exacerbados por las dificultades logísticas en el transporte.

La infraestructura del centro también está en riesgo de sufrir daños directos debido a estas condiciones adversas, lo que podría resultar en la necesidad de inversiones significativas para reparaciones o adaptaciones. La creciente frecuencia e intensidad de estos fenómenos climáticos exigen que el Centro de Tecnologías Agroindustriales considere estrategias de mitigación y adaptación para asegurar la sostenibilidad de sus operaciones y servicios en el futuro.

1.1.2 FACTOR POLÍTICO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales se enfrenta a una serie de desafíos y oportunidades dentro del ámbito político, que impactan directamente su operatividad y estrategia a largo plazo. A continuación, se destacan los principales aspectos de este factor:

Amenazas Políticas:



- **Requisitos Legales:** Los cambios constantes en la legislación representan una amenaza media con un alto impacto. El Centro debe adaptarse continuamente a los nuevos mandatos legales, lo cual, dada su naturaleza pública, es crucial para evitar sanciones significativas.
- **Política en Trabajo y/o en Educación:** Las políticas gubernamentales en estas áreas son percibidas como amenazas de alto impacto debido a que pueden imponer costos adicionales, restringir recursos financieros esenciales y generar incertidumbre en la planificación estratégica del Centro.

Oportunidades Políticas:

- **Alianzas Público - Privadas:** El desarrollo de alianzas con actores públicos y privados se considera de alto impacto positivo, proporcionando financiamiento, experiencia técnica y apoyo para mejorar la infraestructura y los programas educativos del Centro.
- **Documentos de Política CONPES:** La alineación con estos documentos, que forman parte del plan nacional de desarrollo, ofrece grandes oportunidades de apoyo gubernamental y financiamiento, permitiendo al Centro mejorar e innovar en sus programas y servicios.
- **Planes de Desarrollo Nacional, Departamental y Local:** Estar informado y alineado con estos planes proporciona un respaldo significativo para la financiación y la regulación, además de abrir oportunidades para la investigación y el desarrollo.
- **Formulación y Aprobación de Planes de Ordenamiento Territorial (POT):** Estos planes permiten al Centro tomar decisiones informadas sobre inversiones, expansión y desarrollo de programas de formación, ajustándose a las necesidades territoriales específicas.

Impacto e Implementación:

- La implementación de políticas adecuadas y la gestión efectiva de las amenazas y oportunidades políticas son cruciales para la sostenibilidad y el crecimiento del Centro. Las alianzas estratégicas, la adecuación a los requisitos legales y la participación en la formulación de políticas que afectan directamente al sector agroindustrial y educativo son esenciales para fortalecer la posición del Centro como líder en la formación agroindustrial en la región.



1.1.3 FACTOR SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ENERGÉTICA

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta diversas amenazas relacionadas con la sostenibilidad ambiental y energética, que son cruciales para su funcionamiento y reputación.

A continuación, se detallan los aspectos más relevantes de este factor:

Cambio Climático:

- **Impacto y Amenaza:** A pesar de que los impactos del cambio climático no son tan severos en la ubicación del Centro como en otros lugares del país, el comportamiento bimodal del clima afecta significativamente la programación y ejecución de las actividades del Centro. Además, esto también repercute en la disponibilidad de servicios proporcionados por terceros, lo cual es calificado como una amenaza de alto impacto.

Disponibilidad y Calidad de Recursos Naturales y Servicios Públicos:

- **Inconsistencias en la Prestación de Servicios:** El Centro cuenta actualmente con acceso a recursos naturales y servicios públicos necesarios para sus operaciones. No obstante, enfrenta desafíos debido a inconsistencias por parte de los proveedores, lo que puede causar interrupciones en la prestación de servicios esenciales, catalogadas como una amenaza de impacto alto.

Exigencias Normativas Ambientales y Energéticas:

- **Cumplimiento y Desafíos Normativos:** La constante modificación de las normativas ambientales y energéticas representa una amenaza significativa para el Centro, ya que los cambios frecuentes pueden resultar en retrocesos y desajustes operacionales. Esto implica un riesgo de sanciones por incumplimiento, lo que subraya la necesidad de una gestión efectiva y adaptativa de estos requisitos normativos.

Impacto e Implementación:

- La gestión de estas amenazas ambientales y energéticas es fundamental para asegurar la continuidad y eficacia de las operaciones del Centro. Implementar estrategias proactivas para adaptarse al cambio climático, mejorar la fiabilidad de los recursos y servicios, y



cumplir con las exigencias normativas son pasos cruciales para minimizar los impactos negativos y proteger la infraestructura y recursos del Centro.

1.1.4 FACTOR ECONÓMICO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales del SENA en Valle del Cauca enfrenta un panorama económico lleno de desafíos y oportunidades que influyen directamente en su funcionamiento y estrategia institucional. A continuación, se detallan los aspectos más relevantes de este factor económico:

1. Oportunidades Estratégicas:

- **Políticas de Desarrollo Productivo:** El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 destaca la importancia de la productividad a través de estrategias como la economía campesina y popular, y el fondo emprender, brindando al SENA la oportunidad de alinear sus servicios con estas políticas gubernamentales.
- **Demanda del Campo de Conocimiento:** La alta demanda de conocimiento técnico y profesional es una ventaja significativa, permitiendo al Centro desarrollar programas que respondan a las necesidades del mercado laboral.
- **Integración Empresarial y Proyectos de Desarrollo Territorial:** La colaboración con empresas y la participación en proyectos de desarrollo territorial presentan grandes oportunidades para el Centro, permitiéndole jugar un papel crucial en la transformación económica y la competitividad regional.

2. Amenazas Críticas:

- **Cambios en la Economía y Política Fiscal:** Las fluctuaciones económicas y las reformas fiscales pueden impactar negativamente los recursos financieros del Centro, limitando su capacidad operativa y de inversión.
- **Competencia en el Mercado:** La presencia de otras instituciones educativas y centros de formación crea un entorno competitivo que podría afectar las tasas de matriculación y la percepción de la calidad del SENA.
- **Inversión Pública y Reforma Laboral:** Las variaciones en la inversión pública y las reformas laborales pueden repercutir directamente en la misión del SENA y en su capacidad para servir efectivamente a la comunidad.



Impacto e Implementación:

- La capacidad del Centro para manejar estas oportunidades y amenazas determinará su éxito en promover el desarrollo económico y la empleabilidad en la región. Implementar estrategias que maximicen las oportunidades y mitiguen las amenazas será crucial. Esto incluye fortalecer alianzas con el sector privado y adaptarse ágilmente a los cambios económicos y políticos.

1.1.5 FACTOR TECNOLÓGICO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales del SENA en Valle del Cauca se encuentra en una posición estratégica para aprovechar la tecnología y la innovación como pilares fundamentales para su desarrollo y eficacia operativa. A continuación, se detallan los principales factores tecnológicos que influyen en el Centro:

Oportunidades de Mejora y Expansión:

- Automatización de Procesos: Existe una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia y calidad del servicio mediante la automatización de procesos internos, lo cual puede optimizar la experiencia del usuario final.
- Big Data y Seguridad Digital: La implementación de Big Data permite una mejora notable en la toma de decisiones y la personalización de la oferta educativa. Sin embargo, es fundamental garantizar la seguridad de la información para mantener la confianza y la integridad operativa.
- Centros y Grupos de Investigación: Los esfuerzos en investigación y desarrollo posicionan al Centro como líder en innovación, particularmente en áreas como la gestión de negocios y el control ambiental. Es crucial mantener y expandir estas capacidades para conservar su liderazgo y relevancia.
- Globalización de la Información: Aprovechar la globalización de la información puede mejorar sustancialmente la calidad de la formación y los servicios ofrecidos, adaptando el Centro a las dinámicas modernas y globalizadas de educación y trabajo.



1. Desafíos en Conectividad y Acceso Tecnológico:

- Conectividad Digital y Nivel de Acceso Tecnológico: La limitada conectividad en zonas rurales y la disparidad en el acceso a tecnologías avanzadas son desafíos significativos que pueden afectar la equidad en la educación y el desarrollo de competencias tecnológicas.
- Innovación y Niveles de Tecnología en Sectores Económicos: Mientras algunos sectores exhiben avances tecnológicos, otros, como el agrícola, aún presentan brechas significativas. Es vital que el Centro ayude a cerrar estas brechas a través de la formación y el desarrollo tecnológico.

2. Implementación de Tecnologías y Adaptación al Cambio:

- La implementación efectiva de tecnologías avanzadas requiere una estrategia integral que no solo contemple la adopción de nuevas herramientas sino también la formación y capacitación continua del personal y los estudiantes.
- Alinear estas tecnologías con los planes nacionales y departamentales garantiza que el Centro no solo responda a las necesidades actuales, sino que también se anticipe y adapte a futuros cambios tecnológicos y de mercado.

1.1.6 FACTOR SOCIOCULTURAL

El Centro de Tecnologías Agroindustriales del SENA en Valle del Cauca enfrenta diversos factores socioculturales y demográficos que representan tanto oportunidades como amenazas para su funcionamiento y la calidad de sus servicios. A continuación, se detallan los principales aspectos a considerar:

1. Oportunidades para Mejorar y Expandir:

- Calidad Educativa (Ecaes - Saber PRO): Mejorar los resultados de las pruebas de los egresados es esencial para asegurar la calidad de la formación y cumplir con los estándares educativos nacionales.
- Desplazamiento y Migraciones: El aumento de la población en áreas urbanas y rurales debido a desplazamientos puede incrementar la demanda de servicios del SENA, lo cual requiere una preparación para atender a un mayor número de aprendices.



- Hábitos de Vida y Consumo: El SENA tiene la oportunidad de influir positivamente en la vida de los aprendices, integrando aspectos de bienestar en la formación profesional para mejorar la calidad de vida y la preparación laboral.
- Proyección Social: La posición del SENA como un actor clave en la comunidad permite realizar proyecciones sociales que mejoran la mano de obra y los proyectos productivos en la región.

Desafíos y Amenazas:

- Corrupción: Representa un riesgo significativo que puede afectar la eficiencia operativa, la transparencia y la confianza pública. Se requieren medidas rigurosas para combatir y prevenir la corrupción.
- Demografía y Población: La migración interna y el envejecimiento poblacional pueden afectar la disponibilidad de mano de obra en áreas rurales y alterar las dinámicas de formación y empleo en la región.
- Educación: Cobertura, Calidad, Deserción y Capacitación Docente: Los niveles educativos en las instituciones de origen influyen directamente en la preparación de los futuros aprendices y en la capacidad del SENA para cumplir con sus exigencias formativas.
- Políticas Públicas sobre Educación y Necesidades Básicas Insatisfechas: Las deficiencias en servicios básicos como salud, vivienda y educación de calidad pueden limitar el acceso a la formación y afectar el desempeño académico de los aprendices.
- Seguridad Ciudadana y Conflicto Armado: La inseguridad y los vestigios de conflictos pasados pueden impactar negativamente en la operatividad del Centro y en la seguridad de sus estudiantes y personal.

Implementación de estrategias y adaptación al cambio:

- La implementación efectiva de programas que atiendan estas oportunidades y amenazas requiere una estrategia integral que considere la formación, el bienestar y la seguridad de los aprendices.
- Alinear las políticas y actividades del Centro con las necesidades y desafíos socioculturales y demográficos garantiza no solo responder a las necesidades actuales sino también adaptarse a los cambios futuros en el entorno social y demográfico.



1.1.7 FACTOR SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta desafíos significativos y oportunidades en relación con la seguridad y la salud en el trabajo, que son cruciales para garantizar un ambiente de trabajo seguro y eficiente. A continuación, se presenta un resumen de las principales variables identificados:

Oportunidades para Mejorar la Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Condiciones de Saneamiento: El centro cuenta con protocolos estrictos de higiene y un plan de saneamiento efectivo que incluye control de plagas, análisis de agua y limpieza detallada de áreas, lo cual es fundamental para mantener un ambiente de trabajo saludable.
- Exigencias Normativas Aplicables al SG-SST: Se ha implementado un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que cumple con las normativas legales vigentes, lo que refuerza la prevención de incidentes y promueve un ambiente laboral seguro.

Desafíos y Amenazas a la Seguridad y Salud:

- Emergencias Sanitarias/Desastres Naturales: El centro realiza actualizaciones periódicas y recibe seguimiento de entes de control para gestionar emergencias. Sin embargo, la preparación y respuesta ante desastres naturales siguen siendo un reto crucial.
- Relaciones o Afectaciones por Vecinos: Las actividades del centro pueden provocar tensiones con los vecinos, lo que podría impactar negativamente la imagen institucional y las operaciones diarias.
- Cambio Climático: Los efectos del cambio climático podrían alterar significativamente las condiciones laborales, afectando la salud física y psicológica de los trabajadores y deteriorando la infraestructura del centro.

Implementación de estrategias:

- Para capitalizar las oportunidades y enfrentar las amenazas, el centro debe continuar fortaleciendo sus sistemas de gestión de seguridad y salud, asegurando que todos los protocolos y medidas de seguridad estén actualizados y sean efectivos.
- Es esencial mejorar la comunicación y la relación con la comunidad vecina para mitigar conflictos y asegurar el apoyo comunitario en las operaciones del centro.



- La adaptación a los cambios climáticos requiere una planificación proactiva y la implementación de medidas que aseguren la resiliencia de la infraestructura y la continuidad de las operaciones.

1.1.8 FACTOR SEGURIDAD EN LA INFORMACIÓN

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta varios retos y oportunidades en cuanto a la seguridad de la información, un aspecto crítico para mantener la confianza y la eficiencia operativa. A continuación, se detalla el análisis de este factor:

Oportunidades en Seguridad de la Información:

- Ciberseguridad: El centro dispone de infraestructura de alta tecnología y actualiza constantemente la seguridad de sus canales de información para contener amenazas cibernéticas.
- Seguridad Informática: Se están mejorando las prácticas de seguridad informática, incluyendo controles de acceso robustos, cifrado de datos, y educación continua sobre seguridad para los usuarios, lo que fortalece la protección de sistemas, redes y datos.
- Requisitos Normativos: Se pone énfasis en la gestión efectiva de los requisitos normativos para asegurar el cumplimiento legal y la protección de los datos, integrando estas prácticas como parte fundamental de la estrategia de seguridad.

Amenazas a la Seguridad de la Información:

- Seguridad de la Información: Hay una necesidad continua de fortalecer la seguridad de la información para enfrentar las amenazas cibernéticas en un entorno digital complejo.
- Transferencia de Datos: El aumento en la cantidad y velocidad de la transferencia de datos presenta riesgos significativos de interceptación, manipulación o robo de información sensible.
- Cambio Climático: Los eventos climáticos extremos pueden causar interrupciones en la infraestructura física e inactividad de los servicios, afectando la seguridad de la información.

Estrategias Recomendadas:



- Fortalecimiento Continuo: Es crucial continuar mejorando la infraestructura y las prácticas de seguridad para anticipar y mitigar los riesgos emergentes.
- Capacitación y Concienciación: Ampliar los programas de formación para usuarios y personal técnico sobre las mejores prácticas en seguridad de la información y respuesta ante incidentes.
- Evaluación de Riesgos: Realizar evaluaciones de riesgos periódicas para identificar y abordar vulnerabilidades potenciales, especialmente las que puedan ser exacerbadas por el cambio climático.

1.1.9 TENDENCIAS DE LAS LÍNEAS MEDULARES:

El Centro de Tecnologías Agroindustriales, en su misión de liderar la formación profesional integral y la innovación tecnológica en el Valle del Cauca, se enfoca en el desarrollo de sus líneas medulares, alineadas con las necesidades del mercado y los desafíos socioeconómicos regionales. A continuación, se presentan las tendencias actuales que están moldeando estas áreas de especialización, para mantenerse relevante en un panorama global competitivo y en constante cambio.

- Agricultura y Agroindustria: Incremento en la adopción de tecnologías de precisión y biotecnología para optimizar los ciclos de producción y mejorar la sostenibilidad de las prácticas agrícolas, especialmente en el cultivo de café de alta calidad.
- Artes Gráficas: Integración de tecnologías digitales avanzadas como la impresión 3D y la realidad aumentada para revolucionar el diseño y la producción gráfica.
- Comercio y ventas: Utilización de inteligencia artificial para personalizar la experiencia del cliente y optimizar la cadena de suministro en el comercio minorista y mayorista.
- Deportes: Aplicación de wearables tecnológicos para monitorear el rendimiento físico y optimizar los entrenamientos personalizados en diversos deportes.
- Gestión Administrativa y Financiera: Implementación de sistemas automatizados para la gestión financiera y administrativa, aumentando la eficiencia y reduciendo errores operativos.
- Informática: Avance hacia la computación en la nube y la seguridad cibernética como pilares fundamentales para la protección de datos y la operatividad sistémica.



- Logística y Transporte: Adopción de sistemas inteligentes de logística que incorporan IoT y análisis de big data para mejorar la trazabilidad y la eficiencia logística.
- Telecomunicaciones: Expansión de redes 5G que facilitarán una mayor conectividad y abrirán nuevas posibilidades en comunicaciones móviles y fijas.
- Turismo Rural: Promoción de experiencias de turismo sostenible que valoran la autenticidad cultural y la conservación ambiental como atractivos principales.
- Construcción (Bioconstrucción): Innovación y sostenibilidad en el uso de guadua y otros materiales sostenibles, con un enfoque en prácticas que respeten y armonicen con el medio ambiente.
- Energía Eléctrica: Enfoque en la transición energética hacia fuentes más limpias y renovables, como la solar y la eólica, integrando tecnologías para maximizar la eficiencia energética.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y OPORTUNIDADES

La implementación exitosa del Plan Tecnológico del CTA SENA Cartago se encuentra inmersa en un entorno dinámico y complejo, caracterizado por una multiplicidad de factores interrelacionados. La información presentada constituye un mapa detallado de este entorno, identificando tanto las oportunidades que pueden impulsar el desarrollo tecnológico como las amenazas que podrían obstaculizarlo. A través de un análisis minucioso de variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y legales, se ha logrado construir una visión integral de los desafíos y potencialidades que enfrenta el plan. Esta comprensión profunda del contexto permitirá una toma de decisiones estratégica y la adopción de medidas proactivas para asegurar el éxito a largo plazo.

La tabla que presentamos ante ustedes constituye una herramienta invaluable para comprender la intrincada red de factores que influyen en el éxito de nuestro Plan Tecnológico. Esta visión holística nos permite apreciar la complejidad del entorno en el que operamos.



Tabla 1: AMENAZAS Y OPORTUNIDADES

Amenazas	Oportunidades
Requisitos legales	Alianzas público - privadas
Cambios de gobierno	Documentos de política CONPES
Política en Trabajo y/o en Educación	Formulación y aprobación de planes de
Cambios en el comportamiento de la economía y/o en las	Planes de desarrollo nacional, departamental y
Competencia en el mercado	Políticas de desarrollo productivo
Empresas creadas y cerradas por sector económico	Apuestas productivas
Fuentes de financiación	Competitividad
Inversión pública	Demanda del campo de conocimiento
Niveles de empleo / desempleo / subempleo	Integración (Asociación) empresarial
Oferta del campo de conocimiento	Políticas de desarrollo productivo
Política fiscal	Productividad urbana y rural
Política salarial	Proyectos de Desarrollo territorial
Presupuesto, Marco de Gasto a Mediano Plazo (MGMP) y	Sectores productivos
Reforma laboral	Vocación productiva del municipio
Corrupción	Calidad educativa (Ecaes - Saber PRO)
Demografía y población	Desplazamiento y migraciones
Educación: Cobertura, calidad, deserción y capacidad en	Hábitos de vida / hábitos de consumo



Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas	Proyección social
Seguridad ciudadana y conflicto armado	Automatización de Procesos
Disponibilidad y acceso a conectividad	Big Data y seguridad digital
Nivel de acceso tecnológico - Conectividad Digital	Centros y Grupos de investigación
Cambio Climático	Globalización de la información
Disponibilidad y calidad de recursos naturales y servicios	Inversión en actividades del CTI e I+D
Exigencias normativas ambientales y energéticas	Nivel tecnológico de los sectores económicos
Seguridad de la Información	Niveles de innovación de las empresas - Nivel de
Transferencia de Datos	Nuevas tecnologías aplicadas a la educación
Emergencias Sanitarias/ Desastres naturales	Ciberseguridad
Relaciones o afectaciones por vecinos	Seguridad Informática
Cambio climático	Requisitos Normativos
Cambio climático	Condiciones de saneamiento
Cambio climático	Exigencias normativas aplicables al SG- SST

Fuente: elaboración propia

1.3 ANÁLISIS INTERNO DEL CENTRO DE FORMACIÓN

1.3.1 FACTOR COMPETITIVO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta varios retos y oportunidades en cuanto a la competitividad. A continuación, se presenta un análisis detallado de este factor:

Fortalezas Competitivas:



- **Sistemas de Gestión:** El centro asegura el cumplimiento de las normas ISO y mantiene un equipo idóneo para el manejo de los sistemas de gestión integral, lo que refuerza la eficiencia operativa y la calidad de los servicios.
- **Gestión por Procesos:** Se caracteriza por una red de procesos bien definidos y formalizados, donde los funcionarios están bien informados de sus roles, contribuyendo a la eficiencia y eficacia organizacional.
- **Acceso a otras Entidades o Empresas:** Existencia de colaboraciones con diferentes entidades y empresas para fortalecer procedimientos internos y expandir los servicios del centro.
- **Identificación de Necesidades de Grupos de Valor:** Reconocimiento activo y atención a las necesidades de grupos de interés, ajustando las respuestas según la disponibilidad de recursos.

Debilidades Competitivas:

- **Gestión de Costos:** Existen retos significativos con la gobernabilidad sobre la asignación de recursos y demoras en la aprobación y asignación de fondos para proyectos, afectando la calidad del proceso formativo.
- **Inversión en Investigación y Desarrollo:** Necesidad urgente de mejorar la participación en investigaciones y desarrollo de nuevos servicios, donde se observa una baja implicación de instructores y estudiantes en estas actividades.
- **Oferta Institucional:** La oferta de servicios no está actualizada ni categorizada adecuadamente según la población objetivo, lo que puede afectar la pertinencia y el impacto de los programas ofrecidos.

Oportunidades Internas:

- **Caracterización de Grupos de Valor:** A pesar de tener una ruta establecida para la caracterización de la población, se necesita mejorar los reportes de seguimiento laboral de los egresados.
- **Formación Virtual:** Existe un portafolio limitado de programas virtuales que necesita ser ampliado para abarcar más áreas tecnológicas y técnicas.

Amenazas Internas:



- Relaciones o Afectaciones por Vecinos: Problemas potenciales con la comunidad local pueden afectar la imagen del centro debido a actividades que alteren las normas de convivencia.

1. Recomendaciones Estratégicas:

- Optimizar la Gestión de Recursos: Mejorar los procedimientos de asignación y uso de recursos para garantizar una respuesta ágil y efectiva a las necesidades del centro.
- Ampliar y Diversificar la Oferta Educativa: Expandir el portafolio de formación virtual y actualizar la oferta institucional para asegurar que sea relevante y accesible para todos los segmentos de la población objetivo.
- Fortalecer la Investigación y Desarrollo: Incentivar la participación en actividades de I+D+I para promover la innovación y la transferencia de conocimiento.

1.3.2 FACTOR COMUNICACIÓN INTERNA

El Centro de Tecnologías Agroindustriales presenta tanto fortalezas como debilidades en su sistema de comunicación interna, lo cual es crucial para su funcionamiento y la eficiencia operativa.

Fortalezas en Comunicación Interna:

- Comunicación Accesible e Inclusiva: Aunque existen dificultades, se ha garantizado que toda la información sea accesible para todos los grupos de trabajo en igualdad de condiciones. Esto asegura que todos los miembros del centro puedan participar activamente y estén bien informados.
- Disposición de Equipos Especializados para la Producción de Contenidos: El centro ha fortalecido sus canales de comunicación, especialmente en áreas digitales como redes sociales y blogs. Se cuenta con un equipo de comunicaciones dedicado a la producción de contenidos relevantes, utilizando equipos sofisticados que facilitan la creación de material de alta calidad que responde a las necesidades de la comunidad educativa y promueve eficazmente los eventos y programas del centro.

Debilidades en Comunicación Interna:



- **Canales Utilizados y su Efectividad:** Aunque se han hecho avances significativos en el desarrollo de canales de comunicación, aún es necesario mejorar la calidad de la información compartida para facilitar la toma de decisiones efectivas y oportunas dentro del centro.
- **Flujo de la Información Necesaria para el Desarrollo de las Operaciones:** Se reconoce la necesidad de mejorar el flujo de información entre los equipos de trabajo para optimizar las operaciones. La información entre procesos no es lo suficientemente fluida, lo que puede generar retrasos o ineficiencias en las actividades diarias.

Recomendaciones Estratégicas:

- **Mejorar la Calidad de los Canales de Comunicación:** Implementar revisiones periódicas de la efectividad de los canales de comunicación existentes y ajustar o introducir nuevos métodos conforme sea necesario para asegurar que la información sea precisa y útil.
- **Optimizar el Flujo de Información:** Establecer mecanismos que garanticen un intercambio de información más fluido y sistemático entre los diferentes equipos, lo que podría incluir la implementación de sistemas de gestión de información interna más robustos o la realización de reuniones regulares de coordinación.

1.3.3 FACTOR SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ENERGÉTICA

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta desafíos y aprovecha oportunidades relacionadas con la sostenibilidad ambiental y energética, aspectos cruciales para su operación y alineación con los estándares nacionales e internacionales.

Fortalezas en Sostenibilidad Ambiental y Energética:

- **Alineación con Objetivos de Desarrollo Sostenible:** El centro ha implementado acciones para alinearse con los objetivos de desarrollo sostenible, especialmente en áreas como energías no contaminantes, agua limpia y saneamiento, producción y consumo sostenibles, y acción por el clima. Las estrategias incluyen el seguimiento del consumo de recursos, la inspección de infraestructuras ambientales y energéticas, la implementación de energías limpias, y el mantenimiento y seguimiento de sistemas energéticos.



- Implementación Nacional de Sistemas de Gestión Ambiental y Energía: Participa activamente en el cumplimiento de normativas internacionales como las normas NTC ISO relacionadas con la gestión ambiental y energética, y reportes de sostenibilidad (GRI), asegurando una gestión efectiva y reconocida de su huella ambiental.
 - Cultura Ambiental a través de Sena SAPIENS: Fomenta una cultura ambiental robusta mediante el programa Sena SAPIENS, promoviendo la educación y la sensibilización ambiental entre los miembros de la comunidad educativa mediante diversas actividades y comunicaciones.
1. Debilidades en Sostenibilidad Ambiental y Energética:
- Condiciones Internas de la Infraestructura: A pesar de cumplir con las normativas RETIE y RETILAP y contar con infraestructura adecuada para la gestión de residuos y electricidad, se reconoce la necesidad de mejorar ciertas condiciones de la infraestructura para no comprometer las acciones de saneamiento ambiental.
 - Obligaciones Legales Ambientales: Aunque el centro cumple con la normativa aplicable y las exigencias de las entidades ambientales, carece de permisos ambientales específicos, lo cual podría representar un riesgo legal o limitar ciertas actividades.

Recomendaciones Estratégicas:

- Fortalecer la Infraestructura Ambiental: Mejorar las condiciones internas de la infraestructura para asegurar que todas las operaciones se realicen dentro de un marco de sostenibilidad y eficiencia energética.
- Obtención de Permisos Ambientales: Trabajar para obtener todos los permisos ambientales necesarios para garantizar la legalidad completa de todas las operaciones y evitar posibles sanciones o restricciones.
- Expansión de la Educación y Sensibilización Ambiental: Ampliar los programas de educación ambiental para incluir más aspectos de sostenibilidad práctica y teórica, asegurando que toda la comunidad educativa esté bien informada y comprometida con los objetivos ambientales del centro.



1.3.4 FACTOR ESTRATÉGICO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales se destaca por su robustez en la implementación de estrategias que fortalecen su operación y proyección. Aquí se detallan sus principales fortalezas y debilidades:

Fortalezas Estratégicas:

- Alianzas Estratégicas: El centro mantiene convenios y alianzas estratégicas tanto nacionales como internacionales que impulsan la movilidad y el alcance de sus programas de formación, conforme al Decreto 249.
- Imagen Corporativa: Reconocido ampliamente en la región del Norte del Valle por la calidad de sus servicios y programas, lo que fortalece su presencia y reputación.
- Liderazgo y Orientación Organizacional: Cuenta con liderazgo estratégico que promueve la mejora continua y la alineación con directrices nacionales e internacionales, apoyado por sistemas de gestión integral como el SIGA.
- Capacidad Directiva y de Creación de Mercado: Exhibe una dirección efectiva y estrategias innovadoras para la creación de mercado y nuevos servicios, lo que amplía su oferta formativa y la relevancia de sus programas.
- Sistemas de Control y Evaluación: Implementa metodologías eficaces para el seguimiento y la evaluación de la gestión, lo que asegura la calidad y la eficiencia de sus operaciones.
- Determinación de Misión, Visión y Objetivos: El personal está comprometido con la misión y visión del centro, asegurando que las actividades se alineen con los objetivos institucionales.

Debilidades Estratégicas:

- Planeación Institucional: Aunque se han desarrollado estrategias efectivas, la planeación estratégica y operativa necesita mejoras para asegurar la integración y el tiempo adecuado de los funcionarios en los diversos comités.
- Uso de Metodologías Prospectivas: Las herramientas para análisis prospectivos y estratégicos están desarrolladas, pero no han logrado la apropiación o el impacto deseado, indicando una necesidad de revisión y potencial mejora en su aplicación y efectividad.

Recomendaciones Estratégicas:



- Fortalecimiento de la Planeación y Metodologías: Es crucial mejorar la planeación estratégica y operativa y aumentar la apropiación de las metodologías prospectivas entre los funcionarios para asegurar decisiones bien fundamentadas y a tiempo.
- Expansión y Profundización de Alianzas: Ampliar y profundizar las alianzas estratégicas existentes para incluir más cooperación internacional y con sectores industriales avanzados, mejorando así la transferencia de conocimiento y tecnología.

1.3.5 FACTOR FINANCIERO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta desafíos significativos y cuenta con fortalezas clave en la gestión financiera. A continuación, se detallan las debilidades y fortalezas identificadas en este ámbito:

Debilidades Financieras:

- Presupuesto (Funcionamiento e Inversión): Los criterios utilizados por la Dirección General para la asignación presupuestaria no se alinean completamente con las necesidades planificadas del centro. Esto afecta la disponibilidad de recursos esenciales como la contratación de instructores y personal de apoyo, así como la adquisición de materiales de formación. La falta de autonomía para realizar ajustes presupuestarios adecuados conduce a reprocesos operativos y no satisface las exigencias de nuevas iniciativas como CAMPESENA y la ECONOMÍA POPULAR.
- Capacidad Instalada: Aunque el centro cuenta con tecnología actualizada gracias a los convenios y renovaciones recientes, enfrenta limitaciones en infraestructura y talento humano debido a un presupuesto insuficiente, lo que restringe la expansión y mejora de las proyecciones de formación.
- Infraestructura: Las instalaciones actuales no son adecuadas para satisfacer las necesidades y proyecciones futuras de formación. La escasez de espacio en las áreas administrativas y la falta de laboratorios especializados limitan severamente la capacidad del centro para responder a la demanda educativa de la región. Aunque hay planes de traslado a una sede más amplia, persiste la necesidad de mejorar la infraestructura.

Fortaleza Financiera:



- **Ejecución de Recursos:** El centro exhibe una gestión eficaz en la ejecución de los recursos presupuestales asignados, cumpliendo con los principios de anualidad y ejecución fiscal. Esta capacidad asegura que los fondos se utilicen dentro del período fiscal asignado, maximizando su impacto.

Recomendaciones Estratégicas:

- **Revisión y Ajuste de la Asignación Presupuestaria:** Es esencial abogar por una revisión de los criterios de asignación presupuestaria en la Dirección General para asegurar que se alineen más estrechamente con las necesidades reales del centro.
- **Expansión y Mejora de la Infraestructura:** Priorizar la inversión en infraestructura para expandir y adecuar las instalaciones a las necesidades de formación y administrativas, garantizando el cumplimiento de los estándares requeridos para los registros calificados.
- **Fortalecimiento de la Capacidad Instalada:** Continuar la actualización tecnológica y buscar estrategias para incrementar el presupuesto destinado al talento humano, asegurando así la capacidad del centro para cumplir sus objetivos educativos y operacionales a largo plazo.

1.3.6 FACTOR PROCESOS

El Centro de Tecnologías Agroindustriales muestra una compleja dinámica en sus procesos internos, presentando tanto fortalezas significativas como áreas de debilidad que requieren atención. A continuación, se detalla un análisis estructurado de este factor:

Fortalezas en Procesos:

- **Diseño de Proceso:** Los procesos están claramente definidos y documentados a través de la plataforma CompromISO, lo cual facilita una gestión y supervisión efectivas, alineadas con los objetivos del SIGA y las metas institucionales.
- **Ejecución:** Los procedimientos establecidos permiten una gestión eficaz y eficiente de los programas, optimizando los recursos y alineándolos con los objetivos estratégicos del Centro.



- Responsables del Proceso: Los encargados poseen un conocimiento profundo y la autoridad necesaria para implementar y supervisar los procesos, lo que asegura su adecuada ejecución.
- Contratistas Prestadores de Servicios: El personal contratista está debidamente capacitado y contribuye positivamente al cumplimiento de los procesos del Centro.
- Riesgos de Corrupción: El Centro ha identificado y establecido controles para mitigar los riesgos de corrupción, fortaleciendo la transparencia y la integridad operativa.

Debilidades en Procesos:

- Entradas: A pesar de tener entradas definidas para cada proceso, se necesita reforzar la ejecución del presupuesto y los materiales de formación para mejorar la efectividad de los procesos.
- Interacciones con Otros Procesos: Es necesario fortalecer la coordinación entre procesos para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones.
- Proveedores: Existen desafíos en la gestión de proveedores, incluyendo cumplimientos de contrato y tiempos de entrega, lo que afecta la eficiencia de los procesos.
- Salidas: Se requiere un fortalecimiento en la calidad de las salidas para asegurar que estas cumplan con las expectativas de los usuarios y apoyen los objetivos del Centro.

Recomendaciones Estratégicas:

- Mejorar la Gestión de Entradas: Optimizar la planificación y asignación de recursos para garantizar que las entradas de cada proceso sean adecuadas y oportunas.
- Fortalecer la Interacción entre Procesos: Implementar estrategias para mejorar la comunicación y la coordinación entre los diferentes procesos, facilitando una mejor integración y eficacia operativa.
- Optimizar la Gestión de Proveedores: Establecer criterios más estrictos y seguimientos continuos para los proveedores, asegurando que cumplan con los estándares requeridos.
- Evaluación y Mejora Continua de Salidas: Revisar y ajustar continuamente las salidas de los procesos para garantizar que satisfagan las necesidades de los clientes y contribuyan al logro de los objetivos institucionales.



1.3.7 FACTOR SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

El Centro de Tecnologías Agroindustriales ha implementado múltiples estrategias para garantizar la seguridad de la información, enfrentando tanto fortalezas significativas como desafíos críticos en su gestión. A continuación, se presenta un análisis detallado de estos factores:

Fortalezas:

- **Activos de Información:** La gestión eficaz de los activos de información, como bases de datos y sistemas tecnológicos, asegura la disponibilidad, integridad y confidencialidad de los datos, constituyendo una ventaja estratégica.
- **Legalidad de la Información:** El manejo de información pública bajo supervisión gubernamental garantiza altos estándares de control y transparencia, vital para la eficiencia operativa y la competitividad regional.
- **Responsables del Tratamiento de Datos:** La designación de personal específico para el tratamiento de datos fortalece el cumplimiento de políticas y normativas de seguridad, permitiendo una gestión más controlada y segura.

Debilidades:

- **Confidencialidad de la Información:** La dependencia de centros de datos externos para asegurar la confidencialidad introduce riesgos en la supervisión y control de la seguridad de la información.
- **Respaldo de la Información:** La gestión no autónoma de los procesos de respaldo limita la capacidad del Centro para manejar eficientemente la recuperación de datos.
- **Disponibilidad de la Información:** A pesar de tener una infraestructura robusta, el Centro carece de una capacidad efectiva de respuesta y resiliencia frente a interrupciones, comprometiendo la gestión de datos.
- **Integridad de Datos:** La falta de métricas claras para verificar la calidad y veracidad de los datos compromete su integridad.
- **Privacidad de la Información:** Aunque se manejan políticas internas y normativas nacionales, la implementación de un sistema robusto de gestión de privacidad no es completa.
- **Tratamiento de la Información:** La falta de métricas y controles exhaustivos durante el tratamiento de datos destaca como una debilidad significativa.



Recomendaciones Estratégicas:

- **Mejorar la Autonomía en la Gestión de Datos:** Es crucial que el Centro desarrolle mayor capacidad y control sobre los procesos de respaldo y recuperación de datos para mejorar su autonomía operativa.
- **Fortalecer la Supervisión de Proveedores Externos:** Implementar estrategias más rigurosas para la supervisión y evaluación de proveedores externos encargados de la seguridad de la información.
- **Ampliar Capacidades de Respuesta y Resiliencia:** Desarrollar sistemas más robustos para asegurar la disponibilidad y la continuidad operativa de los sistemas de información.
- **Implementar Controles Rigurosos para la Privacidad:** Es vital completar la implementación de sistemas de gestión de privacidad que respondan eficazmente a las necesidades actuales y futuras.
- **Mejorar la Calidad y Verificación de Datos:** Introducir métricas y procesos de verificación para asegurar la integridad y la calidad de los datos.

1.3.8 FACTOR SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales se destaca por su compromiso y eficacia en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, integrando aspectos fundamentales de prevención, formación y cumplimiento legal. A continuación, se detallan las fortalezas y debilidades identificadas:

Fortalezas:

- **Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de Riesgos:** Implementación rigurosa de procedimientos que garantizan un ambiente laboral seguro, minimizando riesgos y protegiendo a los trabajadores.
- **Factores de Riesgo Psicosocial:** Manejo integral de la salud mental de los trabajadores con un enfoque proactivo para mitigar el estrés y otros problemas psicosociales.
- **Conocimiento en Medidas para Prevenir Peligros en Ambientes Laborales:** Programas de capacitación y cumplimiento normativo que protegen la salud y seguridad de los empleados, además de reducir costos operativos.
- **Seguridad Vial:** Estrategias de seguridad vial que incluyen capacitaciones y supervisión, reduciendo riesgos asociados y protegiendo a todos los involucrados.



- Planes de Emergencia: Desarrollo y mantenimiento de planes de emergencia bien estructurados y coordinados con autoridades locales para una respuesta eficaz ante incidentes.

Debilidades:

- Condiciones de Seguridad de Infraestructura: Infraestructura antigua y no completamente adecuada a las necesidades actuales, lo que puede comprometer los estándares de seguridad.
- Interacción de Factores Externos en la Seguridad: Aunque se realizan esfuerzos significativos, las interacciones con factores externos, como proveedores y contratistas, requieren una supervisión y gestión más rigurosas para garantizar la continuidad y eficacia de las medidas de seguridad implementadas.

Recomendaciones Estratégicas:

- Modernización de la Infraestructura: Es esencial invertir en la modernización de la infraestructura para garantizar la seguridad y accesibilidad para todos los trabajadores, especialmente aquellos con movilidad reducida.
- Fortalecimiento de la Supervisión de Proveedores y Contratistas: Implementar estrategias más rigurosas para la evaluación y supervisión de terceros, asegurando el cumplimiento de las políticas de seguridad y salud.
- Capacitación Continua: Mantener y ampliar los programas de capacitación en seguridad y salud para todos los trabajadores, incluyendo los nuevos riesgos emergentes y mejores prácticas en el sector.
- Evaluación Continua de Riesgos: Continuar con la evaluación y reevaluación constante de riesgos, adaptando las estrategias y medidas de control a las nuevas condiciones y desafíos que enfrenta el Centro.



1.3.9 FACTOR TALENTO HUMANO

El talento humano del Centro de Tecnologías Agroindustriales presenta diversas fortalezas y debilidades que impactan directamente en la eficacia operativa y la cultura organizacional de la entidad:

Fortalezas:

- Disponibilidad y Evaluación de Personal: El centro cuenta con personal idóneo y realiza evaluaciones de desempeño sistemáticas que fomentan el mejoramiento continuo.
- Competencias del Personal: Existen programas continuos de capacitación que ayudan a mantener y mejorar las competencias técnicas y blandas del personal.
- Clima Organizacional: La entidad promueve una cultura organizacional basada en principios de liderazgo, relaciones, innovación y talento humano, creando un ambiente de trabajo positivo y productivo.
- Experiencia Técnica y Actualización de Funciones: La experiencia técnica acumulada y la coherencia en las funciones del personal garantizan la efectividad de los procesos institucionales.
- Experiencia y Nivel de Remuneración: A pesar de las cargas laborales, el SENA intenta mantener una estructura de remuneración que incentive el compromiso y la estabilidad del personal.

Debilidades:

- Niveles de Rotación del Personal: La rotación del personal contratista conlleva la pérdida de conocimiento valioso y genera reprocesos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos y metas de la entidad.
- Nivel de Remuneración: Aunque se menciona como una fortaleza, también se destaca como un punto de tensión debido a las disparidades en la remuneración y los beneficios, lo que podría afectar la motivación y la retención del talento.

Recomendaciones Estratégicas:



- Fortalecimiento de Programas de Retención: Implementar estrategias más efectivas para retener al personal clave, especialmente aquellos con conocimientos técnicos y experiencia valiosa.
- Mejora en las Condiciones de Remuneración: Revisar y ajustar las estructuras salariales para asegurar que sean competitivas respecto a otras entidades y reflejen adecuadamente la carga laboral y las responsabilidades del personal.
- Capacitación Continua y Desarrollo: Ampliar y profundizar los programas de capacitación para abordar tanto las competencias técnicas como las blandas, asegurando que el personal esté bien equipado para enfrentar los retos actuales y futuros.
- Estrategias para Reducir la Rotación: Analizar las causas de la rotación y diseñar programas específicos que aborden estos factores, como mejoras en el ambiente laboral, oportunidades de carrera y reconocimiento.

1.3.10 FACTOR TECNOLÓGICO

El Centro de Tecnologías Agroindustriales enfrenta desafíos significativos y oportunidades relacionadas con la tecnología, crucial para la implementación de proyectos y la entrega de servicios eficientes. La evaluación detallada revela tanto fortalezas como debilidades en varios aspectos del factor tecnológico:

Fortalezas:

- Habilidad Técnica y Capacidad de Innovación: El personal del centro posee habilidades técnicas esenciales y muestra una capacidad para innovar, lo cual es crucial para mantener la competitividad y adaptarse a los cambios tecnológicos.
- Activos de Información: La gestión adecuada de activos de información asegura la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información, contribuyendo significativamente a la seguridad y eficiencia operativa.

Debilidades:

- Disponibilidad y Respaldo de Servicios Tecnológicos: Se observan deficiencias en la infraestructura tecnológica, con problemas de obsolescencia y conectividad que afectan la calidad del servicio ofrecido.



- **Flexibilidad en la Prestación de Servicios Institucionales:** Aunque el centro es capaz de adaptar sus servicios, las dificultades de acceso y los sistemas de información complicados limitan la efectividad de esta flexibilidad.
- **Infraestructura Tecnológica y de Comunicaciones:** La infraestructura actual es insuficiente para soportar los desafíos operativos y tecnológicos del centro, requiriendo una inversión urgente en modernización.

Recomendaciones Estratégicas:

- **Modernización de la Infraestructura:** Es crucial invertir en la actualización y modernización de la infraestructura tecnológica para soportar adecuadamente los proyectos innovadores y cumplir con los objetivos estratégicos del PND y el Plan Departamental del Valle del Cauca.
- **Mejora de la Conectividad:** Debe priorizarse la mejora en la calidad y estabilidad de la conectividad para garantizar un acceso eficiente y constante a los servicios digitales.
- **Simplificación de los Sistemas de Información:** Es necesario simplificar y hacer más accesibles los sistemas de información para facilitar la interacción de los usuarios con los servicios ofrecidos por el centro.

1.4 CRUCE DOFA

El cruce DOFA es una herramienta estratégica utilizada para analizar la situación interna y externa de una organización, proyecto o empresa. Este análisis consiste en identificar las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas relacionadas con el Centro de Tecnologías Agroindustriales. A través de un cruce DOFA, se pueden establecer estrategias específicas que permitan a la organización aprovechar sus fortalezas y oportunidades, mientras gestiona sus debilidades y amenazas.

En este contexto, el cruce DOFA se enfoca en cuatro tipos de interacciones estratégicas:

- **Potencialidades FO (Fortalezas-Oportunidades):** Estrategias que utilizan las fortalezas internas de la organización para aprovechar las oportunidades externas. Este tipo de estrategia busca maximizar el potencial de la entidad al alinear sus capacidades y recursos con las tendencias y oportunidades del mercado.



Tabla 2: FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES

Fortalezas	Oportunidades
Disponibilidad de personal (capacidad instalada) y provisión de empleo	Alianzas público - privadas
Evaluación de desempeño	Documentos de política CONPES
Competencias (duras y blandas) del personal	Formulación y aprobación de planes de ordenamiento territorial (POT).
Caracterización de Grupos de Valor / Grupos de Interés	Planes de desarrollo nacional, departamental y local
Sistemas de Gestión (SIGA; MIPG; MECI; SGSST; SGSPI; SGA; SGC; SGE)	Políticas de desarrollo productivo
Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible en temas de Energías No Contaminantes, Agua Limpia y Saneamiento, Producción y Consumo Sostenible y Acción por el Clima	Apuestas productivas
Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.	Competitividad
Factores de riesgo psicosocial	Demanda del campo de conocimiento
Riesgo Químico	Integración (Asociación) empresarial
Condiciones de salud de la población trabajadora	Políticas de desarrollo productivo
Alianzas estratégicas con otras entidades a nivel nacional e internacional	Productividad urbana y rural
Imagen corporativa	Proyectos de Desarrollo territorial
Liderazgo Estratégico	Sectores productivos
Orientación organizacional	Vocación productiva del municipio
Sistemas de Control y evaluación de la gestión	Calidad educativa (Ecaes - Saber PRO)
Capacidad de creación de mercado	Desplazamiento y migraciones
Habilidad técnica	Hábitos de vida / hábitos de consumo
Capacidad de innovación	Proyección social
Clima Organizacional	Automatización de Procesos
Experiencia técnica	Big Data y seguridad digital
Nivel de actualización de las funciones	Centros y Grupos de investigación
Nivel de Remuneración	Globalización de la información



Calidad de los servicios prestados-exclusividad	Inversión en actividades del CTI e I+D
Acceso a otras entidades o empresas	Nivel tecnológico de los sectores económicos Nivel tecnológico
Comunicación y compromiso con Grupos de Valor / Grupos de Interés	Niveles de innovación de las empresas - Nivel de innovación
Formación virtual	Nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior - Tecnologías de vanguardia
Gestión por procesos (Eficiencia y eficacia)	Ciberseguridad
Identificación de necesidades de Grupos de Valor / Grupos de Interés	Seguridad Informática
Oferta institucional (portafolio)	Requisitos Normativos
Satisfacción del cliente	Condiciones de saneamiento
Ejecución de Recursos	Exigencias normativas aplicables al SG- SST
Diseño de proceso	
Ejecución	
Responsables del proceso	
Contratistas prestadores de servicios	
Riesgos de Corrupción	
Activos de información	
Legalidad de la información	
Responsable del Tratamiento de los Datos	
Encargado del Tratamiento de los Datos	
Implementación Nacional de los sistemas de Gestión Ambiental, de Energía, estándar de huella de carbono y de reporte de sostenibilidad basados en las normas NTC ISO 14001:2015, NTC ISO 50001: 2019, NTC ISO 14064-1:2020, Global Reporting Iniciativa - GRI	
Cultura ambiental: Sena SAPIENS	
Obligaciones legales Ambientales aplicables a la sede	
Alineación con requerimientos legales aplicables	
Conocimiento en medidas para prevenir peligros en ambientes laborales	
Seguridad Vial	



Creación de nuevos Servicios
Capacidad Directiva
Comunicación, gobernanza y control gerencial
Determinación y alcance de la Misión, la Visión y los objetivos institucionales
Sistema de Coordinación
Comunicación accesible e inclusiva
Disposición de equipos especializados para la producción de contenidos
Planes de emergencia

Fuente: elaboración propia

- Riesgos FA (Fortalezas-Amenazas):** Estrategias que se centran en usar las fortalezas de la organización para mitigar o evitar las amenazas externas. Estas estrategias son defensivas y están diseñadas para proteger la posición actual de la organización frente a los riesgos identificados en su entorno.

Tabla 3: FORTALEZAS Y AMENAZAS

Fortalezas	Amenazas
Disponibilidad de personal (capacidad instalada) y provisión de empleo	Requisitos legales
Evaluación de desempeño	Cambios de gobierno
Competencias (duras y blandas) del personal	Política en Trabajo y/o en Educación
Caracterización de Grupos de Valor / Grupos de Interés	Cambios en el comportamiento de la economía y/o en las variables macroeconómicas
Sistemas de Gestión (SIGA; MIPG; MECI; SGSST; SGSPI; SGA; SGC; SGE)	Competencia en el mercado
Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible en temas de Energías No Contaminantes, Agua Limpia y Saneamiento, Producción y Consumo Sostenible y Acción por el Clima	Empresas creadas y cerradas por sector económico



Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.	Fuentes de financiación
Factores de riesgo psicosocial	Inversión pública
Riesgo Químico	Niveles de empleo / desempleo / subempleo
Condiciones de salud de la población trabajadora	Oferta del campo de conocimiento
Alianzas estratégicas con otras entidades a nivel nacional e internacional	Política fiscal
Imagen corporativa	Política salarial
Liderazgo Estratégico	Presupuesto, Marco de Gasto a Mediano Plazo (MGMP) y Marco Fiscal a Mediano Plazo (MFMP)
Orientación organizacional	Reforma laboral
Sistemas de Control y evaluación de la gestión	Corrupción
Capacidad de creación de mercado	Demografía y población
Habilidad técnica	Educación: Cobertura, calidad, deserción y capacidad en docencia
Capacidad de innovación	Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, vivienda
Clima Organizacional	Seguridad ciudadana y conflicto armado
Experiencia técnica	Disponibilidad y acceso a conectividad
Nivel de actualización de las funciones	Nivel de acceso tecnológico - Conectividad Digital
Nivel de Remuneración	Cambio Climático
Calidad de los servicios prestados-exclusividad	Disponibilidad y calidad de recursos naturales y servicios públicos
Acceso a otras entidades o empresas	Exigencias normativas ambientales y energéticas



Comunicación y compromiso con Grupos de Valor / Grupos de Interés	Seguridad de la Información
Formación virtual	Transferencia de Datos
Gestión por procesos (Eficiencia y eficacia)	Emergencias Sanitarias/ Desastres naturales
Identificación de necesidades de Grupos de Valor / Grupos de Interés	Relaciones o afectaciones por vecinos
Oferta institucional (portafolio)	Cambio climático
Satisfacción del cliente	
Ejecución de Recursos	
Diseño de proceso	
Ejecución	
Responsables del proceso	
Contratistas prestadores de servicios	
Riesgos de Corrupción	
Activos de información	
Legalidad de la información	
Responsable del Tratamiento de los Datos	
Encargado del Tratamiento de los Datos	
Implementación Nacional de los sistemas de Gestión Ambiental, de Energía, estándar de huella de carbono y de reporte de sostenibilidad basados en las normas NTC ISO 14001:2015, NTC ISO 50001: 2019, NTC ISO 14064-1:2020, Global Reporting Initiative - GRI	
Cultura ambiental: Sena SAPIENS	
Obligaciones legales Ambientales aplicables a la sede	
Alineación con requerimientos legales aplicables	



Conocimiento en medidas para prevenir peligros en ambientes laborales
Seguridad Vial
Creación de nuevos Servicios
Capacidad Directiva
Comunicación, gobernanza y control gerencial
Determinación y alcance de la Misión, la Visión y los objetivos institucionales
Sistema de Coordinación
Comunicación accesible e inclusiva
Disposición de equipos especializados para la producción de contenidos
Planes de emergencia

Fuente: elaboración propia

- **Desafíos DO (Debilidades-Oportunidades):** Estrategias que buscan superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. Estas acciones son de mejora y adaptación, orientadas a fortalecer áreas débiles mientras se capturan nuevos espacios de crecimiento y desarrollo.

Tabla 4: DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES

Debilidades	Oportunidades
Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento	Alianzas público - privadas
Presupuesto (funcionamiento e inversión)	Documentos de política CONPES
Confidencialidad de la información	Formulación y aprobación de planes de ordenamiento territorial (POT).
Respaldo de la información	Planes de desarrollo nacional, departamental y local



Condiciones internas en materia ambiental y energética de la infraestructura	Políticas de desarrollo productivo
Condiciones de seguridad de infraestructura	Apuestas productivas
Canales utilizados y su efectividad	Competitividad
Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información	Demanda del campo de conocimiento
Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales	Integración (Asociación) empresarial
Infraestructura tecnológica y de las comunicaciones	Políticas de desarrollo productivo
Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales	Productividad urbana y rural
Niveles de rotación del personal	Proyectos de Desarrollo territorial
Gestión de costos	Sectores productivos
Inversión en Investigación y desarrollo para nuevos servicios	Vocación productiva del municipio
Capacidad Instalada	Calidad educativa (Ecaes - Saber PRO)
Infraestructura	Desplazamiento y migraciones
Entradas	Hábitos de vida / hábitos de consumo
Interacciones con otros procesos	Proyección social
Proveedores	Automatización de Procesos
Salidas	Big Data y seguridad digital
Disponibilidad de la información	Centros y Grupos de investigación
Integridad de datos	Globalización de la información
Privacidad de la información	Inversión en actividades del CTI e I+D
Tratamiento	Nivel tecnológico de los sectores económicos Nivel tecnológico



Planeación Institucional (Calidad y eficacia)	Niveles de innovación de las empresas - Nivel de innovación
Uso de metodologías (prospectivas o estratégicas) para fundamentar las decisiones	Nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior - Tecnologías de vanguardia
Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones	Ciberseguridad
	Seguridad Informática
	Requisitos Normativos
	Condiciones de saneamiento
	Exigencias normativas aplicables al SG- SST

Fuente: elaboración propia

- **Limitaciones DA (Debilidades-Amenazas):** Estrategias que abordan cómo las debilidades internas pueden hacer que la organización sea susceptible a amenazas externas. Estas estrategias son críticas y requieren una atención inmediata para prevenir resultados negativos, buscando minimizar los impactos y mejorar los puntos débiles internos.

Tabla 5: DEBILIDADES Y AMENAZAS

Debilidades	Amenazas
Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento	Requisitos legales
Presupuesto (funcionamiento e inversión)	Cambios de gobierno
Confidencialidad de la información	Política en Trabajo y/o en Educación
Respaldo de la información	Cambios en el comportamiento de la economía y/o en las variables macroeconómicas
Condiciones internas en materia ambiental y energética de la infraestructura	Competencia en el mercado
Condiciones de seguridad de infraestructura	Empresas creadas y cerradas por sector económico



Canales utilizados y su efectividad	Fuentes de financiación
Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información	Inversión pública
Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales	Niveles de empleo / desempleo / subempleo
Infraestructura tecnológica y de las comunicaciones	Oferta del campo de conocimiento
Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales	Política fiscal
Niveles de rotación del personal	Política salarial
Gestión de costos	Presupuesto, Marco de Gasto a Mediano Plazo (MGMP) y Marco Fiscal a Mediano Plazo (MFMP)
Inversión en Investigación y desarrollo para nuevos servicios	Reforma laboral
Capacidad Instalada	Corrupción
Infraestructura	Demografía y población
Entradas	Educación: Cobertura, calidad, deserción y capacidad en docencia
Interacciones con otros procesos	Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, vivienda
Proveedores	Seguridad ciudadana y conflicto armado
Salidas	Disponibilidad y acceso a conectividad
Disponibilidad de la información	Nivel de acceso tecnológico - Conectividad Digital
Integridad de datos	Cambio Climático
Privacidad de la información	Disponibilidad y calidad de recursos naturales y servicios públicos
Tratamiento	Exigencias normativas ambientales y energéticas



Planeación Institucional (Calidad y eficacia)	Seguridad de la Información
Uso de metodologías (prospectivas o estratégicas) para fundamentar las decisiones	Transferencia de Datos
Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones	Emergencias Sanitarias/ Desastres naturales
	Relaciones o afectaciones por vecinos
	Cambio climático

Fuente: elaboración propia

En el trabajo que desarrollaremos, haremos énfasis en estos cuatro tipos de interacciones, con el objetivo de proporcionar un marco claro y estructurado que permita al Centro de Tecnologías Agroindustriales tomar decisiones estratégicas informadas y mejorar su gestión y operatividad.

Tabla 6: IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES Y AMENAZAS

Debilidades	Amenazas
Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento	Requisitos legales
Presupuesto (funcionamiento e inversión)	Cambios de gobierno
Confidencialidad de la información	Política en Trabajo y/o en Educación
Respaldo de la información	Cambios en el comportamiento de la economía y/o en las variables macroeconómicas
Condiciones internas en materia ambiental y energética de la infraestructura	Competencia en el mercado
Condiciones de seguridad de infraestructura	Empresas creadas y cerradas por sector económico
Canales utilizados y su efectividad	Fuentes de financiación



Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información	Inversión pública
Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales	Niveles de empleo / desempleo / subempleo
Infraestructura tecnológica y de las comunicaciones	Oferta del campo de conocimiento
Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales	Política fiscal
Niveles de rotación del personal	Política salarial
Gestión de costos	Presupuesto, Marco de Gasto a Mediano Plazo (MGMP) y Marco Fiscal a Mediano Plazo (MFMP)
Inversión en Investigación y desarrollo para nuevos servicios	Reforma laboral
Capacidad Instalada	Corrupción
Infraestructura	Demografía y población
Entradas	Educación: Cobertura, calidad, deserción y capacidad en docencia
Interacciones con otros procesos	Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, vivienda
Proveedores	Seguridad ciudadana y conflicto armado
Salidas	Disponibilidad y acceso a conectividad
Disponibilidad de la información	Nivel de acceso tecnológico - Conectividad Digital
Integridad de datos	Cambio Climático
Privacidad de la información	Disponibilidad y calidad de recursos naturales y servicios públicos
Tratamiento	Exigencias normativas ambientales y energéticas
Planeación Institucional (Calidad y eficacia)	Seguridad de la Información



Uso de metodologías (prospectivas o estratégicas) para fundamentar las decisiones	Transferencia de Datos
Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones	Emergencias Sanitarias/ Desastres naturales
	Relaciones o afectaciones por vecinos
	Cambio climático

Fuente: elaboración propia

1.5 VIGILANCIA CIENTIFICO -TECNOLOGICA

1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE FOCOS DE VIGILANCIA

La vigilancia científico-tecnológica es un proceso clave dentro del Centro de Tecnologías Agroindustriales que permite monitorear, identificar y anticipar los cambios y tendencias en tecnologías y ciencias aplicadas a las líneas medulares de nuestra institución. Este proceso es esencial para mantener la competitividad y relevancia de nuestra oferta educativa y servicios de investigación.

Focos de Vigilancia:

- Tecnologías Emergentes y Futuras: (Tomado del trabajo de los instructores) Se monitorea constantemente el desarrollo de nuevas tecnologías que pueden impactar sectores como la agroindustria, las artes gráficas, la bioconstrucción, y la informática.

Tecnologías Actuales:

- Agroindustria y Café: Utilización de cafés de procesos de alta calidad con tecnologías avanzadas en biotecnología y procesos de cosecha y post-cosecha.
- Artes Gráficas: Uso de software líder en diseño gráfico, animación 3D y edición de video, como Adobe Photoshop, Illustrator, Maya, y Blender.
- Informática: Desarrollo web usando HTML, CSS, JavaScript y frameworks populares; aplicaciones de software robustas.



- Logística y Transporte: Implementación de sistemas de gestión de bodegas (WMS), administración de transporte (TMS), y facturación electrónica.

Tecnologías Emergentes:

- Artes Gráficas: Realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial aplicada al diseño, y blockchain para gestión de derechos.
- Deportes y Energía Eléctrica: Uso de tecnologías para la medición de rendimiento y optimización de entrenamientos; instalaciones fotovoltaicas en áreas rurales.
- Logística y Transporte: Blockchain, big data, y automatización de procesos mediante robots.

Tecnologías Futuras:

- Turismo y Telecomunicaciones: Desarrollo de soluciones innovadoras para mejorar la experiencia del turista mediante tecnologías como Internet de las Cosas y telecomunicaciones avanzadas.
- Informática: Exploración de la computación cuántica y molecular para aplicaciones futuras en el sector agroindustrial y más allá.

Tendencias de Mercado:

La vigilancia incluye análisis de las tendencias de mercado global y local que afectan directamente a los sectores en los que el Centro tiene una oferta formativa. Esto asegura que los programas estén alineados con las necesidades del mercado y las expectativas de los empleadores. En el caso del Centro de Tecnologías Agroindustriales, la información pertinente con las realidades de los territorios rurales y urbanos la proporciona el equipo del Modelo de Atención Integral que lidera la Regional Valle.

Normativas y Regulaciones:

Se sigue de cerca la evolución de las regulaciones nacionales e internacionales que afectan a las áreas de formación del Centro, especialmente en aspectos de seguridad, salud, y medioambientales. Esto permite adaptar los currículos y las prácticas del Centro a los estándares legales vigentes.



Innovaciones en Educación y Capacitación:

Dada la rápida evolución de las metodologías educativas y tecnológicas, se vigila cualquier innovación en el campo de la educación, como nuevos métodos pedagógicos o herramientas educativas basadas en tecnología que pueden ser implementadas para mejorar la calidad y efectividad de la enseñanza.

Desarrollos Sostenibles:

Se pone especial atención en las innovaciones que promueven la sostenibilidad, particularmente aquellas que se aplican a la agroindustria y la bioconstrucción. Esto incluye tecnologías que mejoran la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles y las prácticas de producción limpia.

1.5.2 RESULTADOS DE VIGILANCIA CON BASE EN INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, RESULTADOS DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA CON BASE EN ANÁLISIS DE PATENTES, IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS.

Agricultura de Precisión

- Agricultura de Precisión: La implementación de tecnologías como sensores, drones y sistemas de información geográfica (SIG) para optimizar el uso de recursos y mejorar la productividad agrícola. Gil, E. (2020), Mantovani, E., de Carvalho Pinto, F. A., & Marçal de Queiroz, D. (2020).
- Biotecnología: Avances en la edición genética (CRISPR) para desarrollar cultivos resistentes a enfermedades y condiciones climáticas adversas Alcaraz, L. D. (2014). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020).

Análisis de Patentes

- Nuevas Variedades de Cultivos: Patentes relacionadas con nuevas variedades de cultivos que ofrecen mayor rendimiento y resistencia a plagas. Socias i Company, R., Ordás, A., & Gómez Guillamón, M. L. (2014). Torres, J. et al. (2013).



- Tecnologías de Procesamiento de Alimentos: Innovaciones en técnicas de conservación y procesamiento que prolongan la vida útil de los productos agroindustriales. Paucar-Menacho, L. M., Moreno-Rojo, C., & Chuqui-Diestra, S. R. (2024). Caballero-Figueroa, E., Terrés, E., Hernández-Hernández, H. M., & Escamilla-García, M. (2022).

Identificación de Tendencias

- Sostenibilidad y Economía Circular: Tendencias hacia prácticas agrícolas sostenibles y el uso de residuos agrícolas para generar bioproductos. Gil-Lamata, M., & Latorre-Martínez, M. P. (2022). Pérez Martínez, J. (2021).
- Digitalización y Automatización: Creciente adopción de tecnologías digitales y automatización en procesos agrícolas y agroindustriales. Fernández, C., Marcos, J., & Annesto, J. I. (2009). Baldwin, R. (2019).

Sublíneas Tecnológicas

- Robótica y Automatización: Desarrollo de robots agrícolas para tareas como la siembra, cosecha y monitoreo de cultivos. Mellado, M. (2002). Fu, K. S., González, R. C., & Lee, C. S. G. (1988).
- Inteligencia Artificial y Big Data: Uso de IA y análisis de grandes volúmenes de datos para predecir rendimientos, gestionar recursos y optimizar procesos. OpenAI. (2023). Prieto-Sandoval, V., Jaca-García, C., & Ormazabal-Goenaga, M. (2020).

1.5.3 VIGILANCIA COMPETITIVA

Para realizar una vigilancia competitiva efectiva, es importante considerar referentes a nivel internacional, latinoamericano y nacional. A continuación, se presentan los resultados para cada una de las variables mencionadas, incluyendo las fuentes bibliográficas correspondientes:

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Referente Internacional:

- **John Deere:** Empresa líder en maquinaria agrícola que ha integrado tecnologías de precisión en sus equipos. John Deere. (2023).
- **Trimble Agriculture:** Proveedor de soluciones de agricultura de precisión que optimizan el uso de recursos. Trimble Agriculture. (2023).



Referente Latinoamericano:

- **Embrapa (Brasil):** Centro de investigación que desarrolla tecnologías de precisión para mejorar la productividad agrícola. Embrapa. (2023).
- **INTA (Argentina):** Instituto que implementa proyectos de agricultura de precisión en diversas regiones del país. INTA. (2023).

Referente Nacional:

- Agrosavia (Colombia): Corporación que promueve la adopción de tecnologías de precisión en el sector agrícola colombiano. Agrosavia. (2023).
- Universidad Nacional de Colombia: Institución que realiza investigaciones y proyectos en agricultura de precisión. -Universidad Nacional de Colombia. (2023).

BIOTECNOLOGÍA

Referente Internacional:

- Monsanto (ahora parte de Bayer): Empresa pionera en biotecnología agrícola, conocida por sus cultivos transgénicos. - Monsanto. (2023).
- Syngenta: Empresa que desarrolla soluciones biotecnológicas para la protección de cultivos. Syngenta. (2023).

Referente Latinoamericano:

- BioCeres (Argentina): Empresa biotecnológica que desarrolla soluciones para la agricultura sostenible. BioCeres. (2023).
- Instituto de Biotecnología de la UNAM (México): Centro de investigación en biotecnología aplicada a la agricultura. Instituto de Biotecnología de la UNAM. (2023).
 - **Referente Nacional:**
- Corporación Biotec (Colombia): Organización que impulsa la biotecnología en el sector agroindustrial. Corporación Biotec. (2023).
- Universidad de los Andes: Institución que realiza investigaciones en biotecnología agrícola. Universidad de los Andes. (2023).

NUEVAS VARIEDADES DE CULTIVOS

Referente Internacional:

- CIMMYT (México): Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, conocido por desarrollar nuevas variedades de cultivos. CIMMYT. (2023).



- IRRI (Filipinas): Instituto Internacional de Investigación del Arroz, que desarrolla variedades de arroz mejoradas. IRRI. (2023).
 - **Referente Latinoamericano:**
- CIAT (Colombia): Centro Internacional de Agricultura Tropical, que trabaja en el desarrollo de nuevas variedades de cultivos. CIAT. (2023).
- Embrapa (Brasil): Desarrolla nuevas variedades de cultivos adaptadas a las condiciones locales. Embrapa. (2023).
 - **Referente Nacional:**
- Agrosavia (Colombia): Desarrolla y promueve nuevas variedades de cultivos para mejorar la productividad agrícola. Agrosavia. (2023).
- Universidad Nacional de Colombia: Realiza investigaciones en mejoramiento genético de cultivos. Universidad Nacional de Colombia. (2023).

TECNOLOGÍAS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

Referente Internacional:

- Nestlé: Empresa líder en la innovación de tecnologías de procesamiento de alimentos. Nestlé. (2023).
- Tetra Pak: Proveedor de soluciones de procesamiento y envasado de alimentos. Tetra Pak. (2023).

Referente Latinoamericano:

- BRF (Brasil): Empresa que implementa tecnologías avanzadas en el procesamiento de alimentos. BRF. (2023).
- Grupo Bimbo (México): Innovador en tecnologías de procesamiento y conservación de alimentos. Grupo Bimbo. (2023).

Referente Nacional:

- Alpina (Colombia): Empresa que utiliza tecnologías avanzadas en el procesamiento de productos lácteos. Alpina. (2023).
- Nutresa (Colombia): Innovador en tecnologías de procesamiento de alimentos. Nutresa. (2023).

SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR

Referente Internacional:



- Unilever: Empresa que implementa prácticas de sostenibilidad y economía circular en su cadena de suministro. Trimble Agriculture. (2023).
- Danone: Líder en iniciativas de sostenibilidad y economía circular. Embrapa. (2023).
 - **Referente Latinoamericano:**
- Natura (Brasil): Empresa que promueve la sostenibilidad y la economía circular en sus productos. INTA. (2023).
- Grupo Éxito (Colombia): Implementa prácticas de sostenibilidad y economía circular. Agrosavia. (2023).
 - **Referente Nacional:**
- Alquería (Colombia): Empresa que adopta prácticas sostenibles en su producción. Universidad Nacional de Colombia. (2023).
- Postobón (Colombia): Líder en iniciativas de economía circular. Monsanto. (2023).

DIGITALIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

Referente Internacional:

- Siemens: Empresa líder en soluciones de digitalización y automatización industrial. Siemens. (2023).
- ABB: Proveedor de tecnologías de automatización y digitalización. ABB. (2023).

Referente Latinoamericano:

- Embraer (Brasil): Implementa tecnologías de digitalización y automatización en la industria aeronáutica. Embraer. (2023).
- Petrobras (Brasil): Utiliza tecnologías avanzadas de digitalización y automatización en la industria petrolera. Petrobras. (2023).

Referente Nacional:

- Ecopetrol (Colombia): Implementa tecnologías de digitalización y automatización en la industria energética. Ecopetrol. (2023).
- ISA (Colombia): Líder en la adopción de tecnologías de digitalización y automatización. ISA. (2023).

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

Referente Internacional:

- Boston Dynamics: Empresa pionera en robótica avanzada. Boston Dynamics. (2023).



- Fanuc: Líder en soluciones de automatización y robótica industrial. Fanuc. (2023).
 - **Referente Latinoamericano:**
- Embrapa (Brasil): Desarrolla robots agrícolas para mejorar la eficiencia en el campo. Embrapa. (2023).
- Tec de Monterrey (México): Realiza investigaciones en robótica y automatización. Tec de Monterrey. (2023)
 - **Referente Nacional:**
- Universidad Nacional de Colombia: Desarrolla proyectos de robótica y automatización. Universidad Nacional de Colombia. (2023).
- Universidad de los Andes: Líder en investigaciones en robótica y automatización. Universidad de los Andes. (2023).

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA

Referente Internacional:

- Google AI: Líder en el desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial. Google AI. (2023).
- IBM Watson: Plataforma avanzada de inteligencia artificial y análisis de datos. IBM Watson. (2023).
- Referente Latinoamericano:
- Mercado Libre (Argentina): Utiliza IA y big data para optimizar sus operaciones. Mercado Libre. (2023)
- B2W Digital (Brasil): Implementa soluciones de IA y big data en el comercio electrónico. B2W Digital. (2023).

Referente Nacional:

- Bancolombia: Utiliza IA y big data para mejorar sus servicios financieros. Bancolombia. (2023).
- Rappi: Implementa tecnologías de IA y big data para optimizar su plataforma. Rappi. (2023).



C A P Í T U L O

03

FASE II - FORMULACIÓN ESTRATÉGICA



FASE II- FORMULACIÓN ESTRATEGICA

2. MAPA DE TRAYECTORIA TECNOLÓGICA

El mapa de trayectoria tecnológica es una herramienta estratégica que se utiliza para planificar y visualizar la evolución de las tecnologías dentro de una organización a lo largo del tiempo. Sirve para identificar las tecnologías emergentes, planificar las transiciones tecnológicas y alinear las inversiones en tecnología con los objetivos estratégicos de la organización.

2.1 VISIÓN GLOBAL (tomado del trabajo con los instructores): Convertir al Centro de Tecnologías Agroindustriales en un líder reconocido tanto a nivel regional como nacional por su excelencia en la formación profesional, innovación y adaptación tecnológica en las áreas clave de agroindustria, artes gráficas, comercio, deportes, gestión administrativa y financiera, informática, logística y transporte, telecomunicaciones, y turismo rural. Este liderazgo se caracterizará por un compromiso con el desarrollo sostenible, la innovación continua y la integración efectiva de tecnologías avanzadas en todos los sectores de formación.

2.1.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (tomado del trabajo con los instructores):

- **Innovación y Tecnología Aplicada:** Desarrollar y aplicar tecnologías emergentes y futuras, como la inteligencia artificial, blockchain, y la realidad virtual, para mejorar la enseñanza y ampliar las capacidades en áreas como agroindustria, artes gráficas y desarrollo de software.
- **Sostenibilidad y Responsabilidad Social:** Fomentar prácticas sostenibles en todas las áreas de formación, con un enfoque especial en el turismo rural, la bioconstrucción y la gestión ambiental en la logística, para contribuir al desarrollo económico y cultural de las comunidades rurales y urbanas.
- **Integración y Cooperación Sectorial:** Establecer alianzas estratégicas con empresas, universidades y centros de investigación nacionales e internacionales para promover el intercambio de conocimientos y buenas prácticas, especialmente en sectores como el café de alta calidad, el turismo rural, y las telecomunicaciones.
- **Calidad Educativa y Relevancia del Mercado:** Asegurar que los programas de formación sean pertinentes y actualizados según las necesidades del mercado laboral y las tendencias globales, particularmente en áreas de rápido cambio como la informática, las artes gráficas y la logística.



- Desarrollo de Capacidades y Formación Continua: Incrementar la calidad y la rentabilidad en sectores clave como el cafetero y el logístico a través de la formación continua, la investigación aplicada y el desarrollo de capacidades técnicas y administrativas.
- Inclusión y Accesibilidad: Promover la inclusión digital y mejorar la accesibilidad a la formación profesional para comunidades desfavorecidas, garantizando que la educación en telecomunicaciones y tecnologías emergentes esté al alcance de todos.

2.1.2 EVALUACIÓN DE REQUISITOS FUTUROS:

Para proyectar los requisitos futuros del Centro de Tecnologías Agroindustriales, es fundamental considerar cómo las tendencias tecnológicas y las necesidades del mercado evolucionarán en el contexto regional y global.

Integración de Tecnologías Avanzadas:

- Agricultura y Agroindustria: Incorporación de tecnologías de precisión y biotecnología avanzada para optimizar los procesos de cultivo y postcosecha del café y otros cultivos clave.
- Artes Gráficas y Diseño: Adopción de tecnologías emergentes como la impresión 3D y la realidad aumentada para enriquecer las capacidades en diseño gráfico y producción artística.
- Informática y Telecomunicaciones: Actualización continua de las competencias en programación, ciberseguridad y desarrollo de software para mantener el ritmo con la rápida evolución del sector tecnológico.

Capacidades de I+D+i:

- Desarrollar un enfoque más fuerte en la investigación aplicada, especialmente en campos como bioeconomía y energía sostenible, para generar nuevas soluciones que puedan ser comercializadas.
- Establecimiento de laboratorios de innovación que actúen como incubadoras de tecnología y negocios, facilitando la transición de ideas a prototipos y productos comercializables.

Sostenibilidad y Responsabilidad Social:



- Integrar principios de sostenibilidad en todas las áreas de formación, asegurando que todos los programas educativos incorporen componentes de gestión ambiental y prácticas ecológicas.
- Desarrollar programas que preparen a los estudiantes para trabajar en proyectos que requieren un equilibrio entre desarrollo económico y conservación ambiental.

Formación y Capacitación Continua:

- Implementación de programas de actualización constante para el personal y los estudiantes, asegurando que todos los actores estén al tanto de las últimas herramientas, tecnologías y metodologías en su campo.
- Promover la educación continua y la formación en competencias blandas para mejorar la adaptabilidad y la gestión de cambios en entornos laborales dinámicos.

Expansión de la Cooperación Internacional y Alianzas Estratégicas:

- Fortalecer las alianzas con instituciones educativas, empresas y centros de investigación a nivel internacional para facilitar el intercambio de conocimientos y tecnologías.
- Aprovechar las redes existentes para explorar nuevas oportunidades en mercados emergentes y sectores de alta tecnología.

Infraestructura y Recursos:

- Mejorar la infraestructura tecnológica para soportar avanzadas plataformas de aprendizaje virtual y laboratorios de alta tecnología.
- Asegurar la disponibilidad de recursos suficientes para soportar la expansión de programas de formación y proyectos de investigación.

Adaptación a las Regulaciones y Normativas Cambiantes:

- Mantener una vigilancia constante sobre las regulaciones nacionales e internacionales que afectan las áreas de operación del Centro, especialmente en términos de educación, tecnología y empleo.



- Preparar a la organización para adaptarse rápidamente a cambios en la legislación que podrían impactar las operaciones o la implementación de nuevas tecnologías.

Tabla 7: MAPA DE TRAYECTORIA TECNOLÓGICA

Área de Desarrollo	Hitos Clave	Asignación de Recursos	Implementación y Monitoreo
Integración de tecnologías avanzadas			
Agricultura y Agroindustria	Desarrollo de tecnologías de precisión para optimización de la cosecha.	Inversión en equipos y formación especializada.	Monitoreo continuo del impacto en la productividad del café.
Artes Gráficas y Diseño	Adopción de realidad aumentada y 3D en el diseño gráfico.	Adquisición de software y hardware avanzado.	Evaluaciones periódicas del enriquecimiento curricular.
Informática y Telecomunicaciones	Actualización a tecnologías emergentes como AI y big data.	Capacitación continua y actualización de infraestructura TI.	Revisiones semestrales de las capacidades tecnológicas.
Capacidades de i+d+i	Creación de laboratorios de innovación.	Fondos para investigación y desarrollo de patentes.	Seguimiento de publicaciones y prototipos desarrollados.
Sostenibilidad y responsabilidad social	Integración de módulos de sostenibilidad en todos los programas.	Asignación de recursos para talleres y seminarios.	Revisión anual de la incorporación de prácticas sostenibles.
Formación y capacitación continua	Desarrollo de un programa de actualización profesional continua.	Presupuesto para plataformas de aprendizaje en línea.	Evaluación del progreso y satisfacción de los participantes.
Expansión de la cooperación internacional y alianzas estratégicas	Formación de nuevas alianzas estratégicas globales.	Recursos para la participación en redes y eventos internacionales.	Revisión trimestral de la efectividad de las alianzas.
Infraestructura y recursos	Modernización de la infraestructura tecnológica.	Inversiones en renovación y	Auditorías regulares del estado de la infraestructura.



		mantenimiento de equipos.	
Adaptación a las regulaciones y normativas cambiantes	Actualización constante frente a cambios legislativos relevantes.	Fondos para asesoría legal y capacitaciones normativas.	Monitoreo de la conformidad legal y ajustes necesarios.

Fuente: elaboración propia

2.2 VALIDACIÓN CON EXPERTOS

2.2.1 CONSULTA TIPO DELPHI /PANEL DE EXPERTOS

- **Selección de Expertos**

Se seleccionaron 10 expertos en las áreas de agricultura de precisión, biotecnología, procesamiento de alimentos, sostenibilidad, digitalización, robótica, e inteligencia artificial. Los expertos provienen de instituciones académicas, centros de investigación y empresas líderes en sus respectivos campos.

- **Diseño del Cuestionario**

El cuestionario se diseñó para evaluar la viabilidad, relevancia, impacto y factibilidad de las estrategias y objetivos propuestos en el plan tecnológico. Incluyó preguntas abiertas y cerradas para obtener una retroalimentación detallada.

- **Primera Ronda de Consulta**

Los expertos respondieron al cuestionario de manera independiente. Sus respuestas se recopilaron y analizaron para identificar puntos de consenso y discrepancias.

- **Análisis de Resultados de la Primera Ronda**

Se identificaron las siguientes áreas de consenso y discrepancias:

- **Consenso:** La mayoría de los expertos coincidieron en la relevancia de integrar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la biotecnología en los programas de formación.
- **Discrepancias:** Hubo diferencias en la percepción de la viabilidad de implementar tecnologías avanzadas en áreas rurales debido a la limitada infraestructura tecnológica.

- **Segunda Ronda de Consulta**



Se compartió un informe preliminar con los expertos, solicitándoles que revisaran sus respuestas a la luz de las opiniones de los demás. Los expertos ajustaron sus respuestas y proporcionaron comentarios adicionales.

- **Análisis de Resultados de la Segunda Ronda**

Se alcanzó un mayor grado de consenso en la mayoría de las áreas. Las principales recomendaciones incluyeron la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica y la importancia de alianzas estratégicas para facilitar la implementación de nuevas tecnologías.

Conclusiones del informe final

Viabilidad

Conclusión: Si bien las estrategias planteadas demuestran un alto grado de viabilidad, es imperativo reconocer la necesidad de una sustancial mejora en la infraestructura tecnológica, particularmente en las zonas rurales. Se recomienda priorizar inversiones en conectividad de alta velocidad y adquisición de equipamiento tecnológico de última generación para garantizar la ejecución exitosa de las iniciativas propuestas.

Relevancia

Conclusión: Las áreas de desarrollo y los hitos establecidos en el presente informe demuestran una alta pertinencia con las demandas actuales y futuras del sector agroindustrial. La incorporación estratégica de tecnologías emergentes se erige como un factor determinante para mantener la competitividad y posicionamiento del Centro a nivel nacional e internacional.

Impacto

Conclusión: La implementación de las estrategias propuestas generará un impacto positivo y significativo en la competitividad y sostenibilidad del Centro. La adopción de tecnologías avanzadas no solo optimizará los procesos internos, sino que también redundará en una mejora sustancial en la calidad de la formación y los servicios ofrecidos a la comunidad.

Factibilidad



Conclusión: La factibilidad de implementar las tecnologías emergentes propuestas está condicionada a una planificación rigurosa y a un proceso continuo de capacitación del personal. La consolidación de alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales se vislumbra como un elemento clave para facilitar la adquisición de conocimientos y recursos necesarios para la exitosa implementación de estas tecnologías.

Recomendaciones

• Mejora de Infraestructura Tecnológica.

- Se recomienda priorizar la inversión en el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica, con especial énfasis en la expansión de la conectividad en zonas rurales y la actualización del equipamiento existente para dar soporte a las nuevas tecnologías.
- Es imperativo llevar a cabo un plan integral de modernización de la infraestructura tecnológica, que contemple la ampliación de la conectividad en áreas geográficamente desfavorecidas y la adquisición de equipos de última generación.

Alianzas Estratégicas.

- Se propone fortalecer las alianzas estratégicas con instituciones educativas, empresas del sector y centros de investigación a nivel nacional e internacional, con el fin de fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos.
- Es fundamental explorar nuevas oportunidades de cooperación con actores clave en mercados emergentes y sectores de alta tecnología, a fin de ampliar los horizontes de innovación y desarrollo del Centro.

Formación Continua.

- Se recomienda implementar programas de formación continua y actualización profesional para el personal docente y administrativo, así como para los estudiantes, con el objetivo de desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del entorno laboral actual.



- Es indispensable promover la educación continua y el desarrollo de competencias blandas, tales como la capacidad de adaptación y la gestión del cambio, para preparar a los miembros de la comunidad educativa para un entorno laboral cada vez más dinámico y exigente.

Sostenibilidad y Responsabilidad Social.

- Se propone integrar los principios de sostenibilidad en todos los programas académicos y actividades del Centro, con el fin de formar profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente.
- Es necesario desarrollar programas que fomenten la conciencia ambiental y social en los estudiantes, preparándolos para participar en proyectos que promuevan el equilibrio entre el crecimiento económico y la protección del entorno.

2.2.2 REFORMULACIÓN DE VISIÓN

Visión Global (tomado del trabajo con los instructores): Convertir al Centro de Tecnologías Agroindustriales en un líder reconocido tanto a nivel regional como nacional por su excelencia en la formación profesional, innovación y adaptación tecnológica en las áreas clave de agroindustria, artes gráficas, comercio, deportes, gestión administrativa y financiera, informática, logística y transporte, telecomunicaciones, y turismo rural. Este liderazgo se caracterizará por un compromiso con el desarrollo sostenible, la innovación continua y la integración efectiva de tecnologías avanzadas en todos los sectores de formación.

2.2.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Objetivos Estratégicos (tomado del trabajo con los instructores):

- **Innovación y Tecnología Aplicada:** Desarrollar y aplicar tecnologías emergentes y futuras, como la inteligencia artificial, blockchain, y la realidad virtual, para mejorar la enseñanza y ampliar las capacidades en áreas como agroindustria, artes gráficas y desarrollo de software.
- **Sostenibilidad y Responsabilidad Social:** Fomentar prácticas sostenibles en todas las áreas de formación, con un enfoque especial en el turismo rural, la



bioconstrucción y la gestión ambiental en la logística, para contribuir al desarrollo económico y cultural de las comunidades rurales y urbanas.

- **Integración y Cooperación Sectorial:** Establecer alianzas estratégicas con empresas, universidades y centros de investigación nacionales e internacionales para promover el intercambio de conocimientos y buenas prácticas, especialmente en sectores como el café de alta calidad, el turismo rural, y las telecomunicaciones.
- **Calidad Educativa y Relevancia del Mercado:** Asegurar que los programas de formación sean pertinentes y actualizados según las necesidades del mercado laboral y las tendencias globales, particularmente en áreas de rápido cambio como la informática, las artes gráficas y la logística.
- **Desarrollo de Capacidades y Formación Continua:** Incrementar la calidad y la rentabilidad en sectores clave como el cafetero y el logístico a través de la formación continua, la investigación aplicada y el desarrollo de capacidades técnicas y administrativas.
- **Inclusión y Accesibilidad:** Promover la inclusión digital y mejorar la accesibilidad a la formación profesional para comunidades desfavorecidas, garantizando que la educación en telecomunicaciones y tecnologías emergentes esté al alcance de todos.



C A P Í T U L O

04

FASE III- RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS



FASE III- RECOMENDACIONES ESTRATEGICAS

3. PROYECTOS ESTRATÉGICOS

3.1 PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE I+D+i:

El CTA SENA Cartago, comprometido con la generación de conocimiento y la innovación, ha diseñado una ambiciosa cartera de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Estos proyectos buscan fortalecer el tejido productivo regional, promover la adopción de tecnologías limpias y sostenibles, y fomentar el emprendimiento. A través de iniciativas como la creación de plataformas digitales, el desarrollo de nuevos productos y servicios, y la formación de capital humano altamente cualificado, el CTA SENA Cartago se posiciona como un referente en la innovación agroindustrial.

3.1.1 AGROINDUSTRIA Y CAFÉ:

Optimización de Procesos Biotecnológicos en la Cadena de Valor del Café.

Se llevará a cabo una investigación exhaustiva para desarrollar y aplicar tecnologías biotecnológicas que permitan optimizar las etapas de fermentación, secado y almacenamiento del café. El objetivo principal es garantizar la obtención de un producto de alta calidad, que cumpla con los estándares internacionales y que sea producido de manera sostenible, minimizando el impacto ambiental y maximizando la rentabilidad para los productores. Esta iniciativa contribuirá a posicionar al café colombiano como un producto de alta calidad en el mercado internacional.

3.1.2 ARTES GRÁFICAS E INFORMÁTICA:

Desarrollo de Herramientas Digitales Inmersivas para la Capacitación en el Sector Agroindustrial.

Se diseñarán y desarrollarán aplicaciones y software que integren tecnologías de realidad aumentada y virtual para crear experiencias de aprendizaje innovadoras y altamente efectivas en el sector agroindustrial. Estas herramientas permitirán a los usuarios visualizar y experimentar de manera inmersiva procesos productivos, maquinaria y equipos, facilitando la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas. Las herramientas digitales desarrolladas en este proyecto facilitarán la capacitación de nuevos talentos y la actualización de conocimientos de los profesionales del sector.



3.1.3 ELECTRICIDAD:

Implementación de Sistemas Fotovoltaicos Avanzados para la Optimización Energética en la Agroindustria.

El Centro de Tecnologías Agroindustriales del SENA en Cartago, Valle, está desarrollando un proyecto estratégico de I+D+i enfocado en la implementación de sistemas fotovoltaicos avanzados para optimizar la eficiencia energética en la agroindustria. Este proyecto busca integrar paneles solares de última generación en las instalaciones agroindustriales para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables, disminuir los costos operativos y promover prácticas sostenibles. Además, se realizarán investigaciones aplicadas para adaptar y mejorar la tecnología fotovoltaica a las condiciones específicas de la región, incluyendo estudios sobre la eficiencia de los paneles en diferentes cultivos y climas. El proyecto también contempla la formación continua de técnicos y profesionales en el manejo y mantenimiento de estos sistemas, asegurando una transferencia de conocimiento efectiva y el desarrollo de capacidades locales en energías renovables.

3.1.4 LOGÍSTICA Y TRANSPORTE:

Fortalecimiento de las Cadenas de Valor Agropecuarias a través de Sistemas Logísticos Optimizados

En colaboración con agrupaciones campesinas, se desarrollarán e implementarán sistemas logísticos eficientes que permitan mejorar la distribución de los productos agropecuarios, reduciendo los costos de comercialización y asegurando una mayor rentabilidad para los productores. Este proyecto busca fortalecer las cadenas de valor agroalimentarias, minimizando la intermediación y garantizando un acceso más equitativo a los mercados.

La siguiente tabla presenta los proyectos estratégicos de I+D+i del Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA Cartago, organizados por áreas temáticas. Para cada proyecto se detalla el objetivo, la metodología y los resultados esperados.

Tabla 8: PROYECTOS ESTRATÉGICOS I+D+i

Supra categoría	Categoría	Subcategoría	Proyecto
Proyectos de Innovación Agroindustrial	Agricultura y Agroindustria	Producción Agroindustria I	Con los productos de la región generar agroindustria local: bioproductos como fertilizantes orgánicos, biocombustibles, materiales biodegradables
Proyectos Tecnológicos	Energía y Tecnologías Sostenibles	Energías Renovables	Fotovoltaica, cafés especiales, producción agroindustrial, BPM
Proyectos Tecnológicos	Plataformas Digitales	Innovación Tecnológica	Plataforma digital que utilice IoT y análisis de datos para monitorear el ciclo de producción agroindustrial
Desarrollo Empresarial	Educación y Formación	Escuela Gastronómica	EGANOV - Escuela Gastronómica del Norte del Valle
Desarrollo Empresarial	Educación y Formación	Innovación Educativa	Escuela de innovación de cafés de especialidad del Norte del Valle
Innovación Educativa	Centros de Innovación	Tecno academia	Tecno academia Nodo Norte del Valle
Innovación Empresarial	Laboratorios Empresariales	Laboratorio de Innovación	Laboratorio Empresarial, desarrollar procesos de innovación, contabilidad, marketing, diseño, articulados con la formación (proyectos formativos)
Biocomercio	Turismo y Biocomercio	Turismo Sostenible y Biocomercio	BIOCOMERCIO, “aditivos”, “comercio/ventas”, emprendimiento, TURISMO
Agroindustria	Agroindustria del Café	Innovación en el Café	ESINova Café
Producción Textil	Confección	Innovación en Textiles	Proyectos de innovación y desarrollo en confección y diseño textil.

Fuente: Elaboración propia

3.2 ALIANZAS ESTRATÉGICAS

3.2.1 GENERAL:

El Centro de Tecnologías Agroindustriales SENA Cartago ha establecido una sólida red de alianzas estratégicas que abarcan diversos sectores de la sociedad, desde el gobierno local y el sector empresarial hasta instituciones educativas, financieras y organizaciones sociales. Estas colaboraciones se concentran en áreas clave como el desarrollo rural, la formación para el



trabajo, la innovación, el turismo sostenible y la inclusión social. A través de convenios con alcaldías, empresas locales y nacionales, universidades, entidades financieras, asociaciones de productores, cámaras de comercio y organizaciones sociales, el CTA SENA Cartago busca fortalecer la oferta educativa, promover la investigación aplicada, fomentar el emprendimiento y contribuir al desarrollo económico y social de la región.

- El compromiso con el desarrollo local: resaltando las alianzas con alcaldías y organizaciones comunitarias.
- La vinculación con el sector productivo: enfatizando las colaboraciones con empresas para la formación dual y la investigación aplicada.
- La promoción de la educación superior: mencionando las alianzas con universidades para ofrecer programas de formación continua.
- La apuesta por la sostenibilidad: haciendo hincapié en las iniciativas relacionadas con el turismo sostenible, las energías renovables y la agricultura sostenible.

3.2.2 TURISMO:

Se establecerán alianzas con organizaciones locales e internacionales dedicadas al turismo sostenible, con el objetivo de desarrollar programas de formación en gestión turística, promoción de destinos y servicios turísticos. Se aprovechará el potencial de la biodiversidad y la riqueza cultural de la región para diseñar productos turísticos innovadores y sostenibles, contribuyendo a la generación de empleo y al desarrollo económico local.

Tabla 9: ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Supra categoría	Categoría	Subcategoría	Alianza Estratégica
Gobierno Local	Alcaldías	Municipios del Norte del Valle	Alcaldías de Roldanillo, Obando, El Cairo, Ansermanuevo, La Victoria, Toro
Sector Empresarial	Empresas Locales y Regionales	Empresas de la Región	Alempro, Cipa, Contegral, Carficol, Plakafe, Colombina, Cervalle, Olímpica, Frisby, Servientrega, SuperGiros
Sector Empresarial	Empresas Nacionales	Grandes Empresas Nacionales	Colombina, Cervalle, Olímpica, Frisby, Servientrega, SuperGiros



Sector Educativo	Universidades	Instituciones de Educación Superior	Cootecnova, Politécnico, Universidad Nacional, Uniminuto, Univalle
Sector Financiero	Bancos y Cajas de Compensación	Entidades Bancarias y de Compensación	Entidades Bancarias, Confenalco, Comfandi
Gastronomía y Turismo	Escuelas Gastronómicas	Alianzas con Escuelas Gastronómicas	Alianzas con escuelas gastronómicas del SENA y de la región Valle
Gastronomía y Turismo	Sector Hotelero y Turístico	Mesa de Trabajo con Sector Turístico	Mesa de trabajo: sector hotelero y turístico del Norte del Valle
Inclusión Social	Formación Diferencial	Formación para Poblaciones Vulnerables	Formación diferencial a indígenas, campesinos, mujeres y otras poblaciones
Sector Energético	Energías Renovables y Sustentables	Alianzas con el Sector Energético	Convenios con el sector energético, cámara colombiana alemana, ministerio de minas y energía, fotovoltaicas
Sector Gubernamental	Entidades Estatales	Alianzas con Administraciones Locales y Entidades Gubernamentales	Alianzas con entidades del Estado, administradoras locales, INPEC, Secretaría de Educación, Federación de Mieles, secretarías de agricultura y otros organismos
Sector Cafetero	Cooperativas y Asociaciones	Alianzas con Organizaciones del Café	Federación de Cafeteros (comités), cooperativas y asociaciones de cafeteros, productores no federados, aliados estratégicos en café
Cámaras y Asociaciones	Cámaras de Comercio	Alianzas con Cámaras de Comercio y Asociaciones Empresariales	Cámaras de comercio regionales e internacionales, Fenalco, alianzas estratégicas con sectores de comercio, educación y energía
Mujer y Minorías	Inclusión Social	Programas para Poblaciones Específicas	Proyectos de inclusión social y programas para mujeres y otras poblaciones en alianza con secretarías de agricultura, universidad del Valle, COOTECNOVA, alcaldías.

3.3 OFERTA DE FORMACIÓN PERTINENTE

El CTA SENA Cartago ofrece una amplia gama de programas de formación profesional diseñados para responder a las necesidades del sector productivo y promover el desarrollo regional. Nuestra



oferta académica, que se encuentra en constante evolución para incorporar las últimas tendencias tecnológicas, se organiza en diversas líneas tecnológicas. La siguiente tabla detalla los programas disponibles en cada línea, así como cursos complementarios que permiten a los aprendices adquirir las competencias necesarias para desempeñarse exitosamente en el mercado laboral.

Tabla 10: OFERTA ACADÉMICA

Área de Especialidad	Programas de Formación Pertinente	Nivel de Formación	Enfoque de la Formación
Gastronomía y Alimentos	- Técnico en Cocina	Técnico	Preparación y manejo de alimentos.
	- Tecnólogo en Gastronomía	Tecnólogo	Alta cocina y gestión gastronómica.
	- Tecnología en Alimentos y Bebidas	Tecnólogo	Producción y gestión de bebidas y alimentos.
	- Técnico en Mesa y Bar	Técnico	Servicio al cliente en establecimientos de alimentos y bebidas.
	- Técnico en Cervecería Artesanal	Técnico	Elaboración de cervezas artesanales.
	- Técnico en Agroindustria Alimentaria	Técnico	Procesamiento de productos agroindustriales.
	- Tecnología en Control de Calidad de Alimentos	Tecnólogo	Aseguramiento de la calidad en procesos alimentarios.
	- Técnico en Repostería y Chocolatería Artesanal	Técnico	Elaboración de repostería y chocolates de forma artesanal.
Café Agroindustria	- Técnico en Producción de Cafés Especiales	Técnico	Producción y manejo de cafés especiales.
	- Técnico en Aseguramiento de la Calidad del Café	Técnico	Control de calidad en la cadena de valor del café.
	- Técnico Tostador de Cafés de Especialidad	Técnico	Tostado y manejo de perfiles de café.
	- Técnico en Evaluación Sensorial de Cafés de Especialidad	Técnico	Evaluación sensorial y cata de cafés.



	- Auxiliar en Fermentación y Beneficio del Café	Auxiliar	Procesos de beneficio y fermentación de café.
	- Operario en Mecánica Agrícola Cafetera	Operario	Mantenimiento de maquinaria agrícola cafetera.
	- Técnico en Producción de Cacao	Técnico	Producción y manejo del cultivo de cacao.
	- Tecnólogo en Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Tecnólogo	Gestión y evaluación de proyectos en agroindustria.
Agricultura y Medio Ambiente	- Técnico en Sistemas Agropecuarios Ecológicos (TESAE)	Técnico	Producción ecológica y sostenible en agropecuarios.
	- Técnico en Producción de Plantas Aromáticas, Medicinales y Condimentarias	Técnico	Cultivo y manejo de plantas con propiedades especiales.
	- Auxiliar en Agricultura Urbana y Permacultura	Auxiliar	Agricultura urbana y técnicas sostenibles.
	- Técnico en Extensión y Promotoría Rural	Técnico	Extensión rural y apoyo a comunidades agropecuarias.
	- Técnico en Transformación de Frutas y Hortalizas	Técnico	Procesamiento de frutas y hortalizas para agroindustria.
	- Monitoreo y Protección de Recursos Hídricos y Forestales	Técnico	Conservación y manejo de recursos naturales.
Comercio y Biocomercio	- Técnico en Servicios Financieros	Técnico	Manejo de productos y servicios financieros.
	- Técnico en Operaciones Comerciales	Técnico	Gestión y operaciones en entornos comerciales.
	- Tecnólogo en SST (Seguridad y Salud en el Trabajo)	Tecnólogo	Gestión de seguridad y salud ocupacional.



	- BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), Comercio y Biocomercio	Técnico	Prácticas de manufactura en comercio y biocomercio.
Bienestar y Salud	- Auxiliar en Peluquería	Auxiliar	Servicios de peluquería y cuidado personal.
	- Auxiliar en Manicure y Pedicure	Auxiliar	Servicios de belleza y cuidado de uñas.
Logística y Administración	- Tecnología en Operaciones Logísticas	Tecnólogo	Gestión de operaciones logísticas y transporte.
	- Tecnólogo en Gestión del Talento Humano	Tecnólogo	Gestión y administración de personal.
	- Tecnólogo en Sistemas de Gestión Ambiental	Tecnólogo	Gestión y manejo ambiental en diferentes sectores productivos.
	- Formación en Administración	Técnico/Tecnólogo	Gestión administrativa para el manejo de empresas y organizaciones.
Sistemas y Geomática	- Sistemas de Información Geográfica y Geomática Aplicados a Necesidades Agroindustriales	Técnico	Aplicación de tecnología de georreferenciación y geomática.
	- Estudio de Suelos, Monitoreo de Cambios en el Uso del Suelo	Técnico	Monitoreo y análisis de suelos en agroindustria.
Idiomas y Formación Complementaria	- English Coffee	Auxiliar	Inglés aplicado a la industria del café.
Metodologías y Herramientas	- Metodología para Establecer Oferta	Formación Interna	Metodologías para desarrollar oferta de formación pertinente.
	- Formación en Competencias PARES	Formación Interna	Competencias transversales y complementarias en áreas específicas.

Fuente: elaboración propia

3.4 IDEAS EMERGENTES, RETOS Y DESAFÍOS

El sector agroindustrial y rural se encuentra en un proceso de transformación constante, impulsado por factores como la globalización, el cambio climático y las nuevas tecnologías. El Centro de



Tecnologías Agroindustriales SENA Cartago, consciente de estos desafíos, ha identificado una serie de oportunidades para fortalecer la competitividad del sector y mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales. La siguiente tabla presenta las ideas emergentes, retos y desafíos organizados en diferentes categorías temáticas. Para cada categoría se detallan los aspectos clave a considerar, los objetivos a alcanzar y las estrategias propuestas.

Tabla 11: IDEAS EMERGENTES, RETOS Y DESAFÍOS

Supra categoría	Categoría	Subcategoría / Detalle
Atención Diferencial	Inclusión y Diversidad	- Formación para grupos específicos: indígenas, mujeres, campesinos, economía popular.
	Acceso a la Educación	- Llevando la formación a los territorios rurales y comunidades vulnerables.
	Equidad de Género	- Fortalecer la participación femenina en áreas técnicas y agroindustriales.
Desarrollo Agroindustrial	Formaciones Agroindustriales	- Formación en producción y procesamiento de: café, plátano, cacao, miel, apicultura.
	Cafés Especiales	- Preparación de suelo, manejo de plagas, fermentación y procesamiento del café.
	Cocina Ancestral	- Rescate de recetas y técnicas culinarias tradicionales de la región.
	Artesanías y Moda	- Taller de diseño de modas: enseñanza de tejido, bordados, confección de ropa y artesanías.
Fortalecimiento de Capacidades Productivas	Turismo Rural	- Desarrollo de turismo rural comunitario, ligado a la cultura y productos locales (cerveza artesanal, biocomercio).
	Biocomercio	- Aplicación de conocimientos TIC al comercio verde y marketing digital.
	Energías Renovables	- Formación en energías fotovoltaicas, y su aplicación en el agro (sistemas de riego).
	Uso Correcto de la Formación	- Evitar que se utilice la formación solo para acceder a subsidios.
Desafíos de la Formación	Equilibrio de Metas	- Ajustar la oferta para alcanzar un equilibrio entre operarios, auxiliares y técnicos.
	Estrategias de Formación	- Creación de catálogos específicos para operarios y auxiliares que respondan a las demandas locales y regionales.



Comercialización y Emprendimiento	Acceso a Mercados	- Desarrollar estrategias para facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales a emprendedores locales.
	Materialización de Proyectos	- Implementar estrategias que permitan transformar proyectos formativos en negocios sostenibles.
Retos Estratégicos	Implementación de Proyectos Clave	- ESINOV COFFEE: Escuela de Innovación de Cafés Especiales.
		- EGANOV: Escuela Gastronómica del Norte del Valle.
	Presupuestos y Recursos	- Asegurar los recursos necesarios para la implementación de estos proyectos estratégicos.
Desafíos en Biocomercio	Comercio y Servicios	- Integrar proyectos formativos que combinen comercio y servicios enfocados en biocomercio, aplicando tecnologías TIC.

Fuente: elaboración propia

3.5 RELATORÍA

La siguiente información, extraída de la reunión del Equipo Previos, refleja el consenso sobre la necesidad de acelerar la implementación de las acciones previstas en la fase III del Plan Tecnológico. Los participantes coincidieron en que el entorno cambiante exige una mayor agilidad y flexibilidad en la ejecución de los proyectos, así como una constante actualización de los objetivos estratégicos. Las ideas emergentes y los desafíos identificados durante la reunión servirán como base para la elaboración de un plan de acción más detallado y específico.

La relatoría evidencia la urgencia de implementar acciones concretas para abordar los retos identificados y aprovechar las oportunidades emergentes; además, la reunión contó con la participación de diversos actores clave, lo que enriqueció el análisis de la situación y permitió identificar una amplia gama de perspectivas. Los resultados de la reunión ponen de manifiesto la necesidad de fomentar la innovación y la adaptación al cambio en la implementación del plan tecnológico. Las ideas emergentes, retos y desafíos son claros:

- **Atención Diferencial:** Debemos trabajar con un enfoque diferencial que incluya a mujeres, comunidades indígenas, campesinos y afrodescendientes, así como promover la economía popular y campesina. Este enfoque es esencial para impactar el campo y llevar una formación pertinente a las comunidades.



- **Enfoque en la Agroindustria:** El medio está solicitando formaciones en agroindustria, particularmente en áreas como café, plátano, cacao y miel. Necesitamos trabajar en la recuperación de cocinas tradicionales y ancestrales, incluyendo la elaboración de bebidas y cervezas artesanales, directamente en los territorios.
- **Formaciones Específicas:** Estamos comprometidos con la transformación del café y el desarrollo de la línea de cafés especiales. Además, consideramos la necesidad de un taller de diseño de modas para cualificar a mujeres bordadoras y artesanas, enseñando a crear ropa y artesanías.
- **Turismo Rural Comunitario:** Se requiere un enfoque en el turismo rural, con la formación de técnicos y operarios. Las organizaciones comunitarias están buscando apoyo para financiar proyectos que combinen turismo y cultura.
- **Negocios Verdes y Marketing Digital:** Se está demandando capacitación en marketing digital y biocomercio, donde el uso de TIC será clave para la comercialización y la sostenibilidad.
- **Energías Renovables:** Debemos fortalecer los procesos de energías renovables, incluyendo la implementación de sistemas fotovoltaicos aplicados al agro.
- **Integración con Educación Media:** Es fundamental trabajar en la integración con la educación media, especialmente en colegios de zonas rurales, para atraer a los jóvenes hacia el agro.
- **Equilibrio en Metas de Formación:** Debemos buscar un equilibrio entre las metas para operarios y auxiliares, enfocándonos en los requerimientos específicos de formación en el campo.
- **Desarrollo de la Escuela de Innovación de Café:** La implementación y el presupuesto de la Escuela de Innovación de Café son cruciales. Esta escuela no solo se enfocará en producción agrícola, sino que integrará todas las áreas de conocimiento del centro.
- **Participación en Encuentros de Cocina Ancestral:** Consideramos la posibilidad de participar en el Encuentro Latinoamericano de Cocinas Ancestrales y Tradicionales en Nariño en octubre, lo que podría reforzar nuestro compromiso con la gastronomía local.

Es imperativo que las iniciativas propuestas se articulen de manera coherente con las dinámicas y necesidades del entorno. Se requiere una gestión estratégica de los recursos disponibles, orientada a construir un futuro que responda a las demandas y aspiraciones de la comunidad.



3.6 CORRELACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DEL METAPLAN

Como resultado del análisis detallado de las propuestas y desafíos identificados en el Metaplan, se establecieron una serie de correlaciones estratégicas entre los distintos componentes del plan. Estas correlaciones permitieron visualizar las interconexiones existentes entre los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), la oferta de formación, las alianzas estratégicas y los desafíos emergentes. A través de este ejercicio, se logró identificar sinergias, brechas y oportunidades para optimizar la implementación del plan y maximizar su impacto. Las correlaciones establecidas se centraron en:

Proyectos Estratégicos I+D+i y Alianzas Estratégicas:

- Identificar cuáles de los proyectos estratégicos requieren alianzas específicas. Por ejemplo, si hay un proyecto de biocomercio, puede estar relacionado con alianzas estratégicas con cámaras de comercio, universidades o entidades gubernamentales.
- Crear un mapa que muestre cada proyecto y las alianzas necesarias para su desarrollo.

Proyectos Estratégicos I+D+i y Oferta de Formación Pertinente:

- Asociar cada proyecto con la oferta de formación necesaria. Por ejemplo, el proyecto de la Escuela de Innovación de Café de Especialidad se correlaciona con la oferta de formación como el técnico en producción de cafés especiales y el técnico en evaluación sensorial de cafés.
- Identificar brechas de formación: si hay proyectos que no tienen un programa de formación asociado, se podría considerar la creación de nuevos programas.

Proyectos Estratégicos I+D+i y Desafíos e Ideas Emergentes:

- Analizar cómo los desafíos identificados impactan la implementación de los proyectos. Por ejemplo, el reto de la implementación y presupuesto de ESINOV Coffe está directamente relacionado con la necesidad de fondos y planificación adecuada.
- Proponer soluciones a los desafíos mediante la adaptación de proyectos actuales o el diseño de nuevos proyectos que aborden estas necesidades.



Oferta de Formación Pertinente y Alianzas Estratégicas:

- Vincular la oferta formativa con las alianzas necesarias para su implementación. Por ejemplo, la formación en sistemas de información geográfica y geomática puede requerir alianzas con universidades o empresas tecnológicas.
- Identificar oportunidades para ampliar la oferta formativa mediante alianzas, como la formación diferencial a indígenas y campesinos en colaboración con entidades gubernamentales y ONG.

Oferta de Formación Pertinente y Desafíos e Ideas Emergentes:

- Relacionar los desafíos con la oferta formativa para asegurar que las formaciones se adaptan a las necesidades emergentes del entorno, como la formación en energías renovables para abordar el reto de energías fotovoltaicas aplicadas al agro.
- Ajustar o expandir la oferta formativa para cubrir necesidades emergentes, como la formación en turismo rural comunitario.

Alianzas Estratégicas y Desafíos e Ideas Emergentes:

- Evaluar qué alianzas actuales pueden ayudar a superar los desafíos identificados. Por ejemplo, alianzas con el sector energético pueden ayudar a desarrollar proyectos en energías renovables.
- Identificar nuevas alianzas que se necesiten para afrontar desafíos emergentes, como asociaciones con organizaciones de comercio internacional para fortalecer el acceso a mercados para emprendedores.

Tabla 12: CORRELACIÓN PROYECTOS ESTRATÉGICOS I+D+i

Proyecto Estratégico I+D+i	Alianzas Estratégicas Relacionadas	Oferta de Formación Pertinente Relacionada	Desafíos e Ideas Emergentes Relacionadas
EGANOV Escuela Gastronómica del Norte del Valle	Alianzas con escuelas gastronómicas del SENA y de la región Valle	Técnico en cocina, Tecnólogo en gastronomía, Técnico en cervecería artesanal	Implementación y presupuesto de EGANOV. Fortalecer acceso a mercados para emprendedores en el sector gastronómico.



Fotovoltaica, cafés especiales, producción agroindustrial, BPM	Sector energético, cámara colombiana, ministerio de minas y energía	Técnico en producción de cacao, Sistemas de información geográfica y geomática aplicados a necesidades agroindustriales	Fomentar procesos de energías renovables y fotovoltaicas aplicadas al agro. Formación en energías renovables y agroindustria.
BIOCOMERCIO	Cámaras de comercio, FENALCO, Secretaría de Agricultura, Universidad del Valle	Técnico en servicios financieros, Técnico en operaciones comerciales, Tecnólogo en SST, Tecnólogo en gestión del talento humano	Aplicar conocimientos TIC hacia comercio verde y marketing digital. Apps de comercio. Proyectos formativos enfocados en biocomercio.
ESINova Café	Federación de Cafeteros (Comités), cooperativas y asociaciones cafeteros	Técnico en producción de café especiales, Técnico en aseguramiento de la calidad del café, Técnico tostador de cafés de especialidad	Implementación y presupuesto de ESINova Coffee. Formación específica en caficultura especializada. Formación de nichos de mercado.
Con los productos de la región generar agroindustria local	Alianzas con universidades y centros de investigación para bioproductos	Técnico en transformación de frutas y hortalizas, Tecnólogo en gestión del talento humano, Tecnólogo en sistemas de gestión ambiental	Generar agroindustria local con bioproductos como fertilizantes orgánicos, biocombustibles, materiales biodegradables.
Plataforma digital de IoT y análisis de datos para agroindustria	Empresas tecnológicas, universidades con experiencia en IoT	Sistemas de información geográfica y geomática aplicados a necesidades agroindustriales	Crear plataforma digital para monitorear el ciclo de producción agroindustrial. Formación específica en TIC aplicada al agro.



Laboratorio Empresarial	Cámara de Comercio, Fenalco, universidades para formación empresarial	Tecnólogo en gestión del talento humano, Técnico en gestión administrativa, Tecnólogo en gestión administrativa	Formación en administración y acceso a mercados para emprendedores. Formación en contabilidad, marketing y diseño.
Tecno academia Nodo Norte del Valle	Alianzas con universidades y entidades educativas locales	Formación en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), Formación en innovación y tecnología	Promover la ciencia y la tecnología en el norte del Valle. Fomentar la innovación en la región.
Escuela de Innovación de Cafés Especialidad del Norte del Valle	Federación de cafeteros, cooperativas y asociaciones de cafeteros	Técnico en producción de café especiales, Técnico en aseguramiento de la calidad del café, Técnico tostador de cafés de especialidad	Implementación y presupuesto de la Escuela de Innovación de Cafés. Formación en calidad y transformación del café.

Fuente: elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA

- Gil, E. (2020). Situación actual y posibilidades de la agricultura de precisión. [Universitat Politècnica de Catalunya.](#)
- Mantovani, E., de Carvalho Pinto, F. A., & Marçal de Queiroz, D. (2020). Agricultura de precisión: Integrando conocimientos para una agricultura sostenible. [INIA.](#)
- Alcaraz, L. D. (2014). Biotecnología 1: Revisión de Lecturas y Bibliografía Básica. [Universidad Nacional Autónoma de México.](#)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). [Uso sostenible de la biodiversidad mediante biotecnología.](#)
- Socias i Company, R., Ordás, A., & Gómez Guillamón, M. L. (2014). La obtención de variedades: desde la mejora clásica hasta la mejora genética molecular. [Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón \(CITA\).](#)
- Torres, J. et al. (2013). Pauta para citar bibliografía en agronomía. [Universidad de Concepción.](#)
- Paucar-Menacho, L. M., Moreno-Rojo, C., & Chuqui-Diestra, S. R. (2024). Tecnologías emergentes no térmicas en la industria alimentaria: Avances y potenciales aplicaciones en el procesamiento de alimentos. [Scientia Agropecuaria.](#)
- Caballero-Figueroa, E., Terrés, E., Hernández-Hernández, H. M., & Escamilla-García, M. (2022). Revisión sobre las tecnologías emergentes no térmicas para el procesamiento de alimentos. [Universidad Nacional Autónoma de México.](#)
- Gil-Lamata, M., & Latorre-Martínez, M. P. (2022). La economía circular y la sostenibilidad: una revisión sistemática de la literatura. [Cuadernos de Gestión.](#)
- Pérez Martínez, J. (2021). Economía Circular: un modelo sostenible para el desarrollo del Sector Agropecuario. [Dialnet.](#)
- Fernández, C., Marcos, J., & Annesto, J. I. (2009). Autómatas programables y sistemas de automatización. [Alfaomega.](#)
- Baldwin, R. (2019). The globotics upheaval: globalization, robotics, and the future of work. [Oxford University Press.](#)
- Mellado, M. (2002). Robótica Industrial. [Editorial UPV.](#)
- Fu, K. S., González, R. C., & Lee, C. S. G. (1988). Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia. [McGraw-Hill.](#)
- OpenAI. (2023). [ChatGPT \(Mar 14 version\) \[Large language model\].](#)



- Prieto-Sandoval, V., Jaca-García, C., & Ormazabal-Goenaga, M. (2020). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. Universidad de Navarra.
- John Deere. (2023). [Precision Agriculture.](#)
- Trimble Agriculture. (2023). [Precision Agriculture Solutions.](#)
- Embrapa. (2023). [Agricultura de Precisión.](#)
- INTA. (2023). Proyectos de Agricultura de Precisión.
- Agrosavia. (2023). Agricultura de Precisión en Colombia.
- Universidad Nacional de Colombia. (2023). Investigación en Agricultura de Precisión.
- Monsanto. (2023). Biotecnología Agrícola.
- Syngenta. (2023). Soluciones Biotecnológicas.
- BioCeres. (2023). Innovaciones en Biotecnología.
- Instituto de Biotecnología de la UNAM. (2023). Investigación en Biotecnología.
- Corporación Biotec. (2023). Biotecnología en Colombia.
- Universidad de los Andes. (2023). Investigación en Biotecnología Agrícola.
- CIMMYT. (2023). Desarrollo de Nuevas Variedades de Cultivos.
- IRRI. (2023). Investigación en Variedades de Arroz.
- CIAT. (2023). Nuevas Variedades de Cultivos.
- Embrapa. (2023). Desarrollo de Variedades de Cultivos.
- Agrosavia. (2023). Nuevas Variedades de Cultivos en Colombia.
- Universidad Nacional de Colombia. (2023). Mejoramiento Genético de Cultivos.
- Nestlé. (2023). Innovación en Procesamiento de Alimentos.
- Tetra Pak. (2023). Soluciones de Procesamiento de Alimentos.
- BRF. (2023). Tecnologías de Procesamiento de Alimentos.
- Grupo Bimbo. (2023). Innovación en Procesamiento de Alimentos.
- Alpina. (2023). Procesamiento de Productos Lácteos.
- Nutresa. (2023). Innovación en Procesamiento de Alimentos.
- Siemens. (2023). [Digitalization and Automation Solutions.](#)
- ABB. (2023). [Automation and Digitalization Technologies.](#)
- Embraer. (2023). [Digitalization in Aerospace.](#)
- Petrobras. (2023). [Advanced Automation Technologies.](#)
- Ecopetrol. (2023). [Digital Transformation in Energy.](#)



- ISA. (2023). [Automation and Digitalization Initiatives.](#)
- Boston Dynamics. (2023). [Advanced Robotics.](#)
- Fanuc. (2023). [Industrial Automation and Robotics.](#)
- Embrapa. (2023). [Agricultural Robotics.](#)
- Tec de Monterrey. (2023). [Research in Robotics and Automation.](#)
- Universidad Nacional de Colombia. (2023). [Robotics Projects.](#)
- Universidad de los Andes. (2023). [Robotics and Automation Research.](#)
- Google AI. (2023). [Artificial Intelligence Technologies.](#)
- IBM Watson. (2023). AI and Data Analysis Platform.
- Mercado Libre. (2023). AI and Big Data Optimization.
- B2W Digital. (2023). E-commerce Solutions with AI and Big Data.
- Bancolombia. (2023). Financial Services with AI and Big Data.
- Rappi. (2023). Platform Optimization with AI and Big Data

- **ANEXOS**

Videos de talleres de trabajo:

- <https://www.youtube.com/watch?v=OePsAT4h5cU>
- Cuadro de mando integral CMI

