

Propuesta de una metodología para evaluación del impacto y sostenibilidad, a proyectos de modernización de ambientes en el SENA con base en fundamentos de MML, caso Centro de Gestión de Mercados Logística y Tecnologías de la Información (CGMLTI)-SENA-D.C

Jhon Jairo Leuro Delgado

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Diana Elizabeth Vargas Hernández

Doctora en Ciencias de la Educación

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos

2023

Agradecimientos

A Dios que me dio la posibilidad de iniciar y culminar esta travesía, a mi familia. Que siempre estuvo junto a mí, con su apoyo comprensión y energía, que me permitieron dedicar tiempo y espacio a este proceso, a la Dra. Diana Vargas, que siempre me acompañó, con sus aportes y recomendaciones, apoyándome en el camino por recorrer.

Contenido

Introducción.....	12
1. Propuesta de una metodología para evaluación del impacto y sostenibilidad, a proyectos de modernización de ambientes en el SENA con base en fundamentos de MML, caso Centro de Gestión de Mercados Logística y Tecnologías de la Información (CGMLTI)-SENA-D.C.....	15
1.1. Aspectos contextuales.....	15
1.2. Planteamiento del problema.....	15
2. Objetivos.....	19
2.1. Objetivo general.....	19
2.2. Objetivos específicos.....	19
3. Descripción institucional.....	19
4. Marco referencial.....	23
4.1. Marco conceptual.....	23
5. Estado del arte.....	28
6. Análisis de Interesados –Involucrados.....	37
7. Análisis del problema.....	40
7.1. Modelo Árbol de problemas.....	41
7.1.1. Causas indirectas del problema.....	42
7.1.2. Causas directas del problema.....	43
7.1.3. Problema.....	44
7.1.4. Consecuencias directas del problema.....	45
7.1.5. Consecuencias indirectas del problema.....	46

8. Análisis de objetivos.....	47
9. Análisis de Alternativas.....	48
9.1. Identificación de alternativas.....	48
9.2. Evaluación de alternativas.....	51
9.3. Selección de la alternativa de solución.....	51
10. Construcción del Modelo Analítico del Proyecto.....	53
10.1.Estructura Analítica.....	53
10.2.Matriz de marco lógico.....	54
10.2.1. Resumen Narrativo.....	55
10.2.1.1. Fin.....	59
10.2.1.2. Propósito.....	59
10.2.1.3. Componentes o productos.....	59
10.2.1.4. Entregables.....	60
10.2.1.5. Actividades.....	61
10.2.2. Indicadores.....	62
10.2.2.1. Indicadores de fin.....	67
10.2.2.2. Indicadores de propósito.....	68
10.2.2.3. Indicadores de componentes.....	68
10.2.2.4. Indicadores de Actividades.....	68
10.2.3. Medios de verificación.....	70
10.2.4.Supuestos.....	75
11. Recursos humanos, materiales y económicos.....	81
11.1. Equipo humano.....	81

11.2. Recursos físicos y técnicos del proyecto.....	83
11.3. Presupuesto estimado.....	83
12. Cronograma.....	86
13. Difusión y comunicación.....	88
14. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación.	89
15. Resultados.....	91
16. Discusión.....	92
17. Conclusiones.....	93
Referencias.....	95

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Expectativas - fuerzas de los involucrados en el proyecto.</i>	39
Tabla 2. <i>Análisis de criterios para las alternativas de solución.</i>	51
Tabla 3. <i>Estructura de la matriz de marco lógico.</i>	54
Tabla 4. <i>Resumen.</i>	55
Tabla 5. <i>Indicadores.</i>	63
Tabla 6. <i>Medios de verificación.</i>	70
Tabla 7. <i>Supuestos.</i>	75
Tabla 8. <i>Director de proyecto</i>	81
Tabla 9. <i>Instructor proyecto</i>	82
Tabla 10. <i>Aprendices asociados al proyecto.</i>	82
Tabla 11. <i>Recursos físicos y técnicos del proyecto.</i>	83
Tabla 12. <i>Presupuesto asociado al proyecto.</i>	84
Tabla 13. <i>Fuentes de financiación – recursos SENNOVA.</i>	85
Tabla 14. <i>Fuentes de financiación – recursos CGMLTI.</i>	85
Tabla 15. <i>Descripción del plan de difusión y comunicación del proyecto.</i>	88
Tabla 16. <i>Criterios para la evaluación de los resultados del proyecto.</i>	90

Lista de figuras

Figura 1. <i>Organigrama SENA</i>	21
Figura 2. <i>Organigrama centro de formación, centro de gestión de mercados, logística y tecnologías de la información (CGMLTI)-SENA-D.C.</i>	23
Figura 3. <i>Mapa de involucrados del proyecto, Centro de gestión de mercados, logística y tecnologías de la información (CGMLTI).</i>	38
Figura 4. <i>Árbol del problema</i>	41
Figura 5. <i>Árbol de objetivos</i>	48
Figura 6. <i>Planteamiento de alternativas de solución.</i>	49
Figura 7. <i>Estructura de entregables y actividades (EDT).</i>	62
Figura 8. <i>Cronograma del proyecto.</i>	87

Resumen

El presente trabajo se planteó para establecer los elementos necesarios para definir una metodología de evaluación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes en el Centro de gestión de Mercados, Logística y TI (CGMLTI) del Sena, definiendo como propuesta una metodología para la evaluación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes, para tal fin se empleó la metodología de marco lógico, a través de la aplicación de herramientas como el árbol del problema, la estructura analítica, la metodología resultante será un instrumento que aporte los elementos para realizar la medición del impacto y la sostenibilidad de proyectos relacionados con la modernización y actualización de ambientes, especialmente en términos de las habilidades técnicas e investigativas de los aprendices y de los egresados. La metodología así propuesta conlleva igualmente a determinar los efectos de la inclusión de metodologías y desarrollos técnicos y tecnológicos, máquinas e instrumentos y artefactos, entre otros; en procesos formativos de formación integral, igualmente la posibilidad de emplear la metodología en espacios similares como talleres, laboratorios, entre otros. El Proyecto propondrá los métricas e indicadores, las fichas de recolección de información y las fases y/o etapas de la metodología, así como los informes que soportan la gestión del proyecto y el cierre de cada de las actividades, las cuales serán esenciales para la evaluación ex-post de los proyectos de la línea programática analizada.

Palabras clave: ambientes de formación, impacto, sostenibilidad, ex post, metodología

Abstract

This research study was proposed to establish the necessary elements to define a methodology for evaluating the impact and sustainability of the projects for the modernization of learning environments at “Centro de Gestion de Mercados, Logística y TI (CGMLTI)” which belongs to SENA. This study defines as a proposal a methodology for the evaluation of the impact and sustainability of the projects about environments modernization. For this purpose, the logical framework methodology was used through the application of tools such as the problem tree and the analytical structure. The outcome methodology will be an instrument that provides the elements to measure the impact and sustainability of projects related to the modernization and updating of classrooms, especially in terms of the technical and investigative skills of the apprentices and graduates. The proposed methodology likewise entails determining the effects of including methods, technical and technological developments, machines, instruments, artifacts, among others; in formative processes of integral training, likewise the possibility of using the methodology in similar spaces such as workshops, laboratories, among others. This project will propose the metrics and indicators, the data collection sheets and the phases and/or stages of the methodology, as well as the reports that support the project management and the closing of each of the activities, which will be essential for the ex-post evaluation of the projects of the analyzed programmatic line.

Keywords: training classrooms, impact, sustainability, ex post, methodology, learning environments.

Glosario

Ambiente de formación: espacio dedicado al desarrollo formativo profesional integral, en donde interactúan un instructor y uno o varios aprendices para la adquisición, desarrollo fortalecimiento de habilidades, destrezas, capacidades, conocimientos, competencia específicos de un área o sector productivo, en un proceso y entorno teórico-práctico. (SENA, 2020).

Aprendiz (SENA): persona matriculada en los programas de formación profesional de la entidad, en cualquier tipo de formación (Titulada o Complementaria, desde las diferentes modalidades Presencial, Virtual o Combinada) (SENA, 2020).

Competencias Laborales: capacidad de un trabajador para movilizar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para alcanzar los resultados pretendidos en un determinado contexto profesional, según patrones de calidad y productividad. (SENA, 2020).

Estrategias de aprendizaje: combinación de métodos, medios y mediaciones didácticas, utilizadas por los Instructores y Aprendices, para facilitar el aprendizaje y la obtención de los resultados definidos en el diseño curricular. (SENA, 2020).

Instructor: sujeto que participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, quien asume el rol de facilitador del aprendizaje, orientador y apoyo, quien retroalimenta y evalúa al aprendiz durante su proceso formativo, haciendo uso de distintas técnicas didácticas activas bajo la estrategia de aprendizaje por proyectos, la cual le permite contribuir en su propio aprendizaje (SENA, 2020).

Impacto: magnitud cuantitativa que produce un proyecto en términos de cambio resultantes de los resultados del mismo proyecto. (SENA, 2020).

Modernización de ambientes: línea programática del ecosistema SENNOVA, que determina la formulación, aprobación y ejecución de recursos con fines de inversión en adquisición

y actualización de tecnologías, herramientas, maquinarias, dispositivos entre otros, inmersas en el desarrollo productivo del país. (SENNOVA, 2022).

Proceso de formación: actividades de aprendizaje y evaluación, tanto presenciales como desescolarizadas (virtuales), que se desarrollan de manera articulada y con la incorporación de diversas fuentes de conocimiento, con el fin de que el Aprendiz desarrolle, como mínimo, las competencias definidas para el programa de formación. (SENA, 2020).

SENNOVA: Sistema de Investigación Innovación y Desarrollo Tecnológico. (SENNOVA, 2022).

Sostenibilidad: condición o capacidad de que los resultados positivos de un proyecto se mantengan vigentes y perduren una vez concluye o finaliza el proyecto.

Introducción

El sostenimiento, mejoramiento y actualización de las condiciones mínimas de calidad, elementos requeridos dentro del Decreto 1330 de 2019 y que modifica el Decreto 1075 de 2015, establece con claridad la importancia de la autoevaluación y la cultura de la autogestión por parte de las instituciones de educación superior, dentro de estas condiciones se concluye la importancia de contar con una infraestructura idónea y la dotación técnica y tecnológica en términos de equipamiento, maquinaria y equipos, herramientas, entre otros, con características de funcionamiento y actualización, acorde con las líneas tecnológicas de los programas de formación, de la misma manera, el modelo de autoevaluación y registro calificado, requiere de una permanente y constante revisión de los elementos que soportan la ejecución de la formación profesional conllevando a la necesidad de mantener herramientas que faciliten la medición y evidenciación del cumplimiento de los factores inmersos en la norma.

Por otra parte el SENA, creó al interior el sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico “SENNOVA”, con el fin de ejecutar la política de contribución del SENA a la ciencia y de esta manera aportar al fortalecimiento de las capacidades y habilidades que mejoren el desarrollo productivo del país, generado desde varias perspectivas dentro de las cuales está la formación profesional integral, en especial encaminada a la potencialización de los procesos investigativos desde los centros de formación, la industria, los sectores productivos, articulados desde los lineamientos de SENNOVA.

El Entorno SENNOVA, conlleva a la estructuración de líneas programáticas, las cuales armonizan los procesos relacionados con la investigación y entre otras, ayudan para la generación de proyectos de acuerdo con las características de los proyectos, aquí se encuentra la denominada línea programática “modernización y actualización de Ambientes de formación”, y es

precisamente frente a esta ítem y los requerimientos del Decreto 1330 de 2019, que se evidencia la dificultad de referenciar y demostrar los impactos que sobre la formación profesional integral, las habilidades, el desarrollo de competencias en investigación, así mismo, no es sencillo determinar la sostenibilidad de los proyectos que fueron ejecutados a través de la Modernización de ambientes, durante la vigencia de los registros calificados y en los entornos laborales, puesto que se abarcan diversas actividades y su objetivo no está centrado en la generación de conocimiento a través de la investigación, innovación y desarrollo tecnológico, estos proyectos se fundamentan en la creación, dotación y renovación de espacios y que dentro de sus resultados finales se pueden desatacar, ambientes de formación especializados para la formación e investigación, artículos de investigación, bitácoras e informes de ejecución , entre otros.

Dada la importancia de realizar una medición soportada en métricas e instrumentos y a través de un proceso que permita objetivamente determinar cómo y cuál fue el impacto de los proyectos de modernización de ambientes sobre la formación profesional integral en las competencias y capacidades técnicas e investigativas y así mismo definir las características de sostenibilidad de estos proyectos, se propone estructurar una metodología la evaluación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización; en el entendido que el SENA es una entidad pública se emplea la matriz de marco lógico y así de manera sistemática determinar los elementos necesarios tomando como ejemplo el Centro de Formación “Centro de Gestión de mercados, logística y tecnologías de la información”

La evaluación del impacto y sostenibilidad se fundamenta en la evaluación ex-post, y la intención del planteamiento de esta propuesta es precisamente, la aplicación de una metodología de dirección y gestión de proyectos que defina de forma clara, armonizada estructurada y sistemática la estructura de los elementos acordes con los requerimientos de la medición, la

evaluación el seguimiento a mediano y largo plazo y que los resultados se centren más en los efectos reales sobre el sujeto y su entorno formativo y menos desde los conceptos visuales y subjetivos que pueden confundirse como resultados reales y de mayor valía.

1. Propuesta de una metodología para evaluación del impacto y sostenibilidad, a proyectos de modernización de ambientes en el SENA con base en fundamentos de MML, caso Centro de Gestión de Mercados Logística y Tecnologías de la Información (CGMLTI)-SENA-D.C.

1.1. Aspectos contextuales

El SENA, como parte de su estrategia para el cumplimiento de su misión y visión, ha venido desarrollando diferentes acciones, proyectos y programas, con el fin del mejoramiento de la calidad de la formación y desarrollo de procesos que fortalezcan su acción con la empresa, es así como a partir del 2012, se crea el sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico - SENNOVA; para el cual se definen las líneas programáticas, dentro de ellas aparece la modernización y actualización de ambientes que pretende, a través de la ejecución de proyectos, proveer espacios que inducen y dinamizan todos los procesos relacionados con la investigación aplicada, la innovación y el desarrollo tecnológico.

1.2. Planteamiento del problema

El SENA, dada su trascendencia y relevancia en el ámbito nacional como entidad de formación, tiene la responsabilidad de brindar respuestas pertinentes, actualizadas, oportunas y de calidad, que recojan los requerimientos del sector productivo del país y faciliten procesos de aprendizaje, acorde con las políticas de gobierno, los planes de desarrollo y las necesidades de la población.

A través del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico (SENNOVA), se impulsa el aporte al desarrollo en ciencia y tecnología del país, contribuyendo desde la política

y visión del SENA, con el fortalecimiento de habilidades técnicas, tecnológicas e investigativas y de la articulación con los diferentes sectores económicos, con la finalidad de generar conocimiento y el mejoramiento de la oferta laboral, el Ecosistema SENNOVA, está fundamentado en tres programas: Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación y nueve líneas programáticas: Modernización Tecnológica de Ambientes de Formación, Grupos de Investigación y Semilleros, Red Nacional de Tecno parque, Servicios Tecnológicos, Extensionismo Tecnológico, Fomento a la Innovación en las Empresas y Tecno academia (SENA-SENNOVA, 2021), desde esta perspectiva y de acuerdo con la guía de modernización, deben adoptarse tecnologías y actualizar “ambientes de formación” que vayan a la par del desarrollo tecnológico, que aporten con el desarrollo de los procesos de I+D+i realizados por los grupos y semilleros de investigación (SENNOVA, 2019 p.3), que favorezcan los procesos formativos y el mejoramiento de las habilidades investigativas de los aprendices de los programas de formación de nivel tecnológico, al interior de los Centros de Formación.

La guía para la modernización de ambientes, establece los procesos requeridos para la implementación de proyectos de esta línea programática y que enmarcan desde la concepción, viabilidad, creación, estudio, aprobación, desarrollo, seguimiento y control de los proyectos de formulados con asignación de recursos por esta línea programática, así mismo se establece el “ciclo de proyectos de modernización Sennova”, el cual inicia con la vigilancia tecnológica y termina con la etapa de seguimiento post cierre (SENNOVA, 2019, p.3).

En este último sentido los proyectos de la línea programática de Modernización Tecnológica de ambientes de formación, no cuenta con una metodología establecida para la evaluación Ex post, toda vez que se da por terminado el proyecto con el seguimiento post cierre, centrado en actividades relacionados con la ejecución presupuestal, verificación de entregables,

presentación de informes y funcionalidad del espacio objeto de la actualización, sin embargo, no se precisa un procesamiento soportado en una metodología para evaluar el impacto y la sostenibilidad a mediano y largo plazo y que sirva como soporte (junto con los resultados de otras líneas programáticas), para procesos de autoevaluación, obtención y renovación de registro calificados, actualización de diseños y desarrollos curriculares, para programas de formación profesional a nivel tecnológico.

El ministerio de educación nacional en el año 2019, expide el decreto 1330, el cual modifica el decreto 1075 de 2015 – único reglamentario del sector educación, en lo referente a la educación superior en Colombia y establece nuevos lineamientos para los “registros Calificados de los programas académicos de educación superior en Colombia”, dentro de estas nuevas determinaciones es de resaltar que se establecen entre otras, la vigencia de los registros calificados (7 años), la necesidad de renovación antes de cumplirse este periodo, a su vez se define la importancia de la cultura de la autoevaluación y que entre otros elementos, requiere de reportes periódicos de los resultados del proceso interno de autoevaluación, estos dos articulados del decreto 1330 de 2019, procuran el sostenimiento y mejoramiento de las condiciones mínimas de calidad, que deben cumplir toda institución que oferte programas de educación superior.

Una de estas condiciones específicamente hace referencia a los procesos relacionados con la investigación, como se ha mencionado anteriormente la modernización de ambientes, tienen como objetivo el dotar y actualizar ambientes y de esta manera, incentivar la investigación al interior del SENA; la inexistencia de una metodología que permita evaluar el impacto y sostenibilidad de los proyectos ejecutados por esta línea programática, redundante en la dificultad de sustentar a largo plazo el impacto sobre la formación y los procesos de enseñanza-aprendizaje, generados por estos proyectos, así como su eficacia y efectividad.

Por otra parte, las dinámicas de los sectores productivos, influyen en la necesidad de la actualización e implementación de nuevas tecnologías no solo aplicadas en la formación, sino en aquellas que impactan el sector real (productivo, económico, social, ambiental entre otros); condición que el SENA afronta desde las redes de conocimiento y las mesas sectoriales, por ejemplo, las redes de conocimiento entre algunas de sus funciones se encargan de la actualización de los diseños curriculares y las mesas sectoriales se encargan entre otras de la normalización de las competencias laborales y generación de las Normas Sectoriales de Competencia Laboral (NSCL), en trabajo conjunto con el sector, los gremios, la empresa y la academia. Estas NSCL, constituyen un insumo indispensable para el diseño y actualización de programas de formación integral, en esta dimensión el impacto de los proyectos relacionados con la modernización de ambientes, aportan claros desarrollos que requieren ser evaluados a mediano y largo plazo, para articular cada vez más los sectores académicos y productivos del país.

Por otra parte, es fundamental determinar cuáles resultados pueden constituirse en el punto de partida para la producción de nuevos proyectos, que fortalezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje y la investigación aplicada, así como la mejor cualificación de los egresados del SENA.

Dados los aspectos anteriores se plantea como pregunta problema:

¿Qué elementos son necesarios para definir una metodología de evaluación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes en el Centro de gestión de Mercados, Logística y TI (CGMLTI) del Sena, con base en fundamentos de MML que permita la determinación de factores de eficiencia y eficacia de los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Proponer una metodología de evaluación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes en el Centro de gestión de Mercados, Logística y T.I (CGMLTI) del Sena, con base en fundamentos de MML que permitan la determinación de factores de eficiencia y eficacia de los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar los elementos necesarios para la evaluación del impacto y sostenibilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los proyectos de modernización de ambientes de formación.
2. Establecer las métricas de la metodología para la valoración del impacto y la sostenibilidad en el ámbito de la investigación a partir de la implementación de la actualización tecnológica de los ambientes de formación.
3. Estructurar la metodología de evaluación para la determinación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes con base en los fundamentos de MML en factores de eficiencia y eficacia de los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación.

3. Descripción institucional

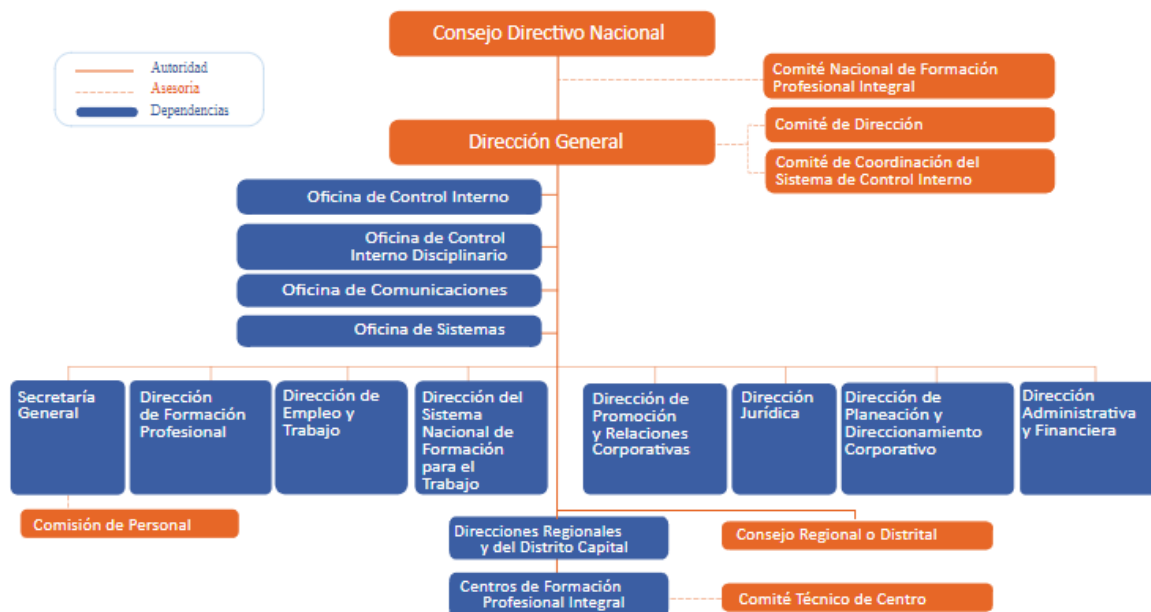
El Servicio Nacional de Aprendizaje, es una entidad pública, de orden Nacional y con autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo; nace en 1957, mediante el Decreto-Ley 118 del 21 de junio de 1957, como resultado de la iniciativa conjunta de los trabajadores

organizados, los empresarios, la iglesia católica y la Organización Internacional del Trabajo. En 1994 se designa al SENA como el encargado de “Cumplir la función que le corresponde al Estado, de invertir en desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país” (Ley 119/1994), lo descrito anteriormente constituye la misión del SENA.

La misión está definida con perspectiva al año 2022 el SENA se consolidará como una entidad referente de formación integral para el trabajo, por su aporte a la empleabilidad, el emprendimiento y la equidad, que atiende con pertinencia y calidad las necesidades productivas y sociales del país (SENA s.f.).

En la actualidad el SENA tiene presencia a nivel nacional a través de 33 regionales y 117 centros de formación en los cuales se desarrollan procesos formativos, de acuerdo con los requerimientos y necesidades del sector real, fortaleciendo la habilidades técnicas y tecnológicas de los trabajadores colombianos.

De acuerdo con las normas y apartes vigentes de la Ley 119 de 1994 y el Decreto 249 de 2004 (Modificado parcialmente por el Decreto 2520 de 2013), la “Estructura Formal” que tiene actualmente el SENA para el desarrollo de sus funciones, es la siguiente:

Figura 1. Organigrama SENA

Nota: el gráfico representa la estructura formal que en la actualidad tienen el SENA, para el desarrollo de sus funciones de acuerdo con la Ley 119 de 1994 y el Decreto 249 de 2004 (Modificado parcialmente por el Decreto 2520 de 2013). Tomado de SENA (2020).

SENNOVA es el sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA, creado a través del acuerdo 00016 de 2012 y en la actualidad se constituye como la estrategia que, desde el SENA, articula la investigación aplicada, la innovación y el desarrollo tecnológico a través de las diferentes líneas programáticas, con los programas de formación y los requerimientos empresariales, SENNOVA está conformado por toda la comunidad SENA, permitiendo la participación, desarrollo de propuestas, presentación y ejecución de proyectos que beneficien la adquisición y aplicación de conocimientos.

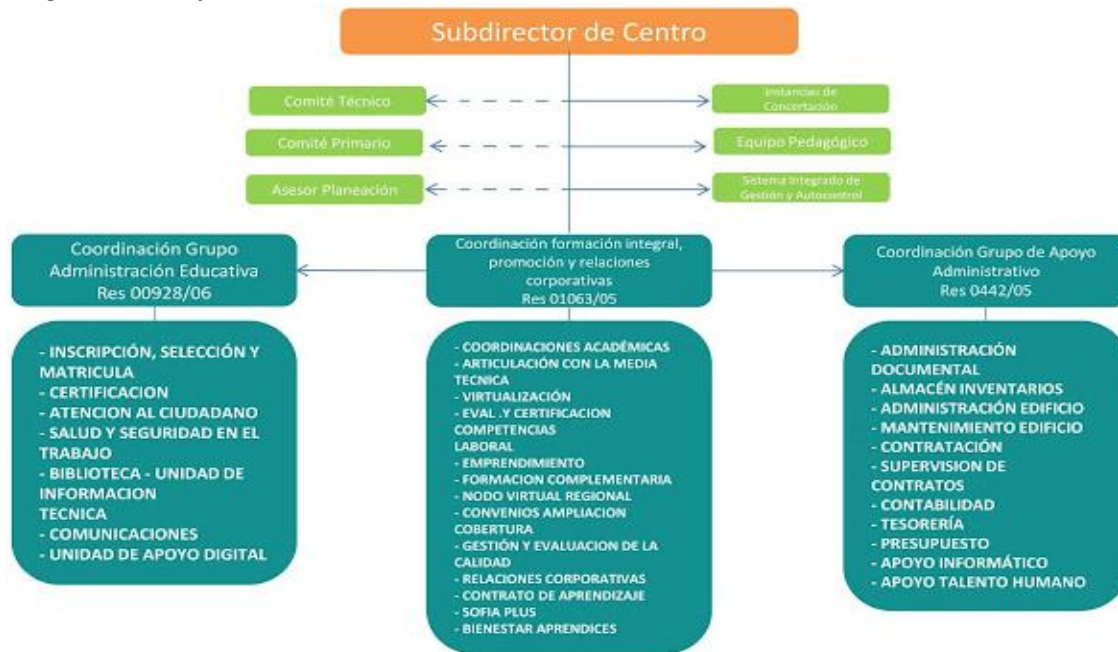
Aunque la entidad nunca ha sido ajena a la inclusión y generación de procesos investigativos, de innovación y desarrollo tecnológico productivo en las empresas, es a partir del año 2012 con la creación de SENNOVA, que se fortalecen y articulan con todos los procesos misionales de la institución. EL comité directivo nacional del SENA, a través de diferentes

acuerdos ha definido las siguientes líneas programáticas para SENNOVA; Investigación aplicada, Grupos y Semilleros de investigación, Fomento a la innovación y desarrollo tecnológico en Empresas, Modernización tecnológica de ambientes, Cultura de la Innovación y la Competitividad, Extensionismo Tecnológico, Servicios Tecnológicos, Tecno parque, Tecno academia, Gestión del Conocimiento (SENNOVA, 2022).

El centro de gestión de mercados, logística y tecnología de la información (CGMTI) tiene su sede principal ubicada en la Calle 52 N° 13 – 65 en la ciudad de Bogotá, cuenta con 43 ambientes de formación y 3 jornadas académicas (diurna, mixta y nocturna). La oferta educativa está orientada a los campos del Mercadeo, Teleinformática, Logística e Industrias Creativas en modalidad presencial y virtual, beneficiando a más de 3000 aprendices gracias a su portafolio que incluye 14 programas tecnológicos (con registro calificado por el Ministerio educación nacional) 12 programas técnicos, 4 especializaciones tecnologías y una gran variedad de programas complementarios (CGMLTI-SENA D.C, 2018).

A continuación, se presenta el organigrama del centro de gestión de mercados, logística y tecnologías de la información.

Figura 2. Organigrama centro de formación, centro de gestión de mercados, logística y tecnologías de la información (CGMLTI)-SENA-D.C



Nota: el gráfico representa la estructura formal del Centro de Gestión de Mercados, logística y T.I, de acuerdo con el desarrollo de las funciones. Tomado de blog Centro de gestión de mercados, logística y TI (2018).

4. Marco referencial

4.1. Marco conceptual

De acuerdo con la guía metodológica para la evaluación ex post de proyectos, el ciclo de vida de los proyectos se fundamenta principalmente en las fase previa a la inversión y la inversión en sí enfocado en actividades propias que recaen en el identificación, preparación, evaluación, diseño y ejecución de los proyectos, sin embargo, una vez se dan por concluidas estas acciones se requiere establecer el cumplimiento no solo de los plazos, las obras y en sí de la inversión, sino que se hace importante realizar el seguimiento y cumplimiento de los objetivos las metas y sobre todo, establecer la retribución de esa inversión (ILPES, 1997), el mismo estudio describe la dificultad que se presenta al intentar cuantificar los réditos de la inversión en proyectos de orden social, educativos y de salud, por mencionar los más representativos, estos proyectos requieren de

hecho una revisión más profunda y que permita verdaderamente impactar de manera apropiada a la población objetivo o beneficiaria.

Según Vera (1997), consultora de la dirección de proyectos del ILPES, el ciclo de los proyectos presenta tres estados sucesivos indispensables como lo son la reinversión, la inversión y la operación, es en esta última que se pueden determinar los retornos proyectados en la fase de pre-inversión y en la definición de objetivos (Vera, 1997), es allí en la operación donde se hace indispensable establecer objetiva y claramente el impacto concreto de la inversión y del proyecto en sí, más allá de alcanzar unos objetivos y dar cierre al proyecto, se requiere determinar los beneficios a mediano y largo plazo, estableciendo las condiciones que se plantean para su evaluación,

...una evaluación puede entenderse como un proceso encaminado a determinar sistemática y objetivamente la pertinencia, eficacia e impacto de todas las actividades a la luz de sus objetivos. Se trata de un proceso organizativo para mejorar las actividades todavía en marcha y ayudar a la administración en la planificación y toma de decisiones futuras (González, 2000, p.14).

Sin embargo, es pertinente considerar la diferencia entre la evaluación del proyecto y la evaluación del impacto del proyecto, para tal caso y como lo manifiesta Bernal y Peña (2011), la evaluación del proyecto se basa en un análisis detallado de los costos y beneficios esperados de un proyecto, lo que está asociado con la evaluación ex ante; mientras que la evaluación de impacto, (evaluación ex post,) se centra en determinar cuál es el estado actual de los beneficiarios una vez se ejecutó y finalizó el proyecto y cuál sería la situación de ellos (los beneficiarios) sin la ejecución del proyecto, tal y como lo manifiesta Pérez (2015):

Lo primero que se debe indicar es el problema esencial y básico de toda evaluación se da al estimar el impacto de un programa, se requiere analizar la situación presente con el proyecto y cuál sería la situación en caso de no haberse realizado el proyecto (p.81).

Por otra parte, se hace indispensable, centrar la atención en el tipo, enfoque y características de la evaluación:

La evolución ex post, es aquella que se realiza una vez el proyecto ha sido terminado y finalizado, procurando el análisis de sus resultados y efectos, se caracteriza por su propiedad sumativa, es también conocida como evaluación de resultados o de impacto (González, 2000, p.15).

Al realizar una evaluación ex – post, es indispensable centrar la atención en el impacto y sostenibilidad de los resultados obtenidos, como lo menciona González (2000) en muchos casos demostrar el impacto y la sostenibilidad de los proyectos de inversión relacionados con el sector salud, el sector educación y todos aquellos con enfoque social, se convierten en una tarea difícil; por un lado las diversas variables que se correlacionan y por otro lado, la dificultad de generar una herramienta de medición cuantitativa para factores tan diversos de orden cualitativo (como el bienestar, la satisfacción, el aprendizaje, el estado de salud), además como se mencionó anteriormente se deben considerar otras variables que afectan el resultado y no son objeto de estudio del proyecto desarrollado.

Según González (2020) se pueden diferenciar cuatro tipos de evaluación según quien sea el agente encargado de realizarla, estas evaluaciones a saber son: evaluación externa, evaluación interna o autoevaluación, evaluación participativa y evaluación mixta. Desde esta óptica el trabajo se centra en una evaluación interna o autoevaluación, este concepto se ajusta además a los requerimientos legales establecidos por el ministerio de educación Nacional, Colombia, según el

decreto 1330 de 2017, en el que se hace referencia a los registros calificados para la educación profesional y el proceso de evaluación que debe desarrollar cada institución con registro calificado activo para programas de nivel profesional (tecnologías, pregrado, postgrado). Sin embargo, algunos autores (Rubín, 1997; Estrella y Gaventá, 1998 citados por González, 2000) diferencian entre evaluación interna y autoevaluación, planteando que la evaluación interna es realizada por personas ajenas al proyecto, pero que hace parte de la organización responsable, mientras que para la autoevaluación se hace de manera regular por los responsables de la ejecución del proyecto y lo realizan como parte del seguimiento regular y que busca de alguna manera encontrar y evitar las desviaciones de los resultados propuestos. “La tarea de evaluar el impacto parece constituir una gran dificultad para muchos proyectos y programas. Medir el impacto es concretamente, tratar de determinar lo que se ha alcanzado” (Liberta, 2007, p.2).

Por otra parte, es importante destacar que la evaluación de un proyecto no es una actividad aislada a la formulación, ni al planteamiento de los objetivos en sí, mucho menos se debe considerar desligada de los involucrados en este tal como lo expresa Román (s.f):

Una adecuada formulación de los proyectos educativos permite un mejor seguimiento y evaluación posterior de los resultados obtenidos por parte de los equipos ejecutantes (docentes y directivos) de los proyectos y, de quienes eventualmente, coordinan las acciones a nivel central. En efecto, objetivos, productos y actividades bien definidos ayudan a precisar los indicadores de logro que permitirán verificar los resultados que producen los distintos proyectos educativos en los distintos actores de la comunidad educativa involucrada (p.1).

Por otra parte, es preciso establecer el objeto sobre el que recaerá el proyecto, para así poder centrar el punto de referencia de la evaluación del impacto, estos proyectos hacen referencia

a la modernización de ambientes de formación, por un lado, el SENA define que un ambiente de formación:

Espacio en el que converge el conjunto articulado de fuentes de conocimiento para desarrollar en el aprendiz competencias en el ámbito de la conciencia y la capacidad tecnológica, la capacidad de abstracción y la habilidad de adaptación a los cambios de las estructuras productivas. Se distinguen los siguientes tipos de ambientes: el ambiente polivalente, el ambiente pluritecnológico, la unidad productiva agropecuaria, el aula abierta de informática, el aula convencional, el aula móvil, el laboratorio, el auditorio, la biblioteca, el campo deportivo, el ambiente virtual y los ambientes fuera de Centro (SENA, 2020, p.2).

Igualmente es necesario remitirse a la guía de modernización de ambientes de formación SENNOVA, para limitar el alcance los proyectos, por ende, el definir el ciclo de vida de vida de los proyectos de modernización, así mismo podemos encontrar el enfoque de los proyectos desarrollados por esta línea programática de modernización.

La actualización y modernización de los ambientes de formación se encamina en la adquisición de tecnologías que fortalecen las capacidades y competencias adquiridas por los aprendices durante su formación, que le permite conocer y acoplarse a las tendencias del subsector productivo (SENNOVA, 2019, p.7).

Para concluir este marco es preciso anotar que desde hace años en Colombia se ha generalizado la aplicación de algunos métodos cuantitativos que permitan evaluar el impacto y alcance de proyectos y programas con enfoque social, tal es el caso, de Departamento Nacional de Planeación para programas como familias en acción, jóvenes en acción (DNP, 2016), evaluados a través de la aplicación de procedimientos cuasi experimentales y metodologías de doble diferencia

y PSM; también se pueden destacar las realizadas por el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena) para la evaluación del capital social (PNDH-Sena, 2007), los programas de formación de técnicos y tecnólogos y el programa Jóvenes Rurales Emprendedores (Pérez, 2015).

5. Estado del arte

Con el fin de estructurar y conocer resultados obtenidos en investigaciones relacionadas con el objeto de estudio del presente trabajo final de maestría se hizo una búsqueda de artículos y trabajos realizados y publicados en diferentes plataformas, bases de datos y revistas, en un lapso de 5 años, es decir a partir del año 2017, se emplearon buscadores como Google-scholar, scopus, science direct, digitalia, EBSCOhost, Centro de recursos para el aprendizaje y la investigación “CRAI”, entre otras. A continuación, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones, relacionadas con el área y objeto de estudio.

Atausinche y Carayhua (2017) concluyen que los gobiernos locales, regionales y nacionales deben implementar estrategias para medir la satisfacción por ende deben plantear nuevos criterios cualitativos de evaluación ex post de proyectos, que incluyan y midan la satisfacción de los beneficiarios; así también mejorar los criterios cuantitativos acordes a la realidad de la ejecución de proyectos. Incluir indicadores de calidad de la ejecución de proyectos.

Cabero, et ál., (2017) concluyen que la utilización de la realidad aumentada (RA) en procesos de formación a nivel profesional, genera un incremento en el interés académico por parte de los estudiantes, así mismo se crea una mayor motivación y satisfacción al involucrarse en actividades formativas empleando constantemente tecnologías de estas características, lo que permite experiencias más significativas.

El mismo estudio permite identificar la diversidad de aprendizajes que se pueden conseguir pues permite una variedad de amplitud en términos de las áreas de conocimientos en que son aplicables, propone a la apertura de una línea de investigación con un planteamientos más desde los pedagógico y educativo, enfocándose en que la producción de objetos de aprendizaje de RA, en diversas áreas de conocimiento, permitirán analizar y relacionar la evaluación desde los estudiantes, atendiendo a diversas variables como pueden ser los niveles de satisfacción al participar en procesos de esta índole o específicamente el impacto en el rendimiento académico (Cabero, et ál., 2017).

Planteamientos relacionados con la validez de la evaluación y su efectividad son descritos por Saraza (2017) en el documento “Cómo evaluar el impacto de programas sociales y políticas públicas” determinando que la validez de la evaluación recae en que la medición se haga efectivamente sobre las variables que realmente son relacionada al proyecto (validez interna) y por ende los resultados obtenidos estarán afectados de manera directa por el programa y además que estos resultados pueden ser atribuidos de manera general a condiciones poblacionales similares en diferentes contextos (validez externa).

Frente al aspecto de validez en la evaluación, García y Cardozo (2017) en el estudio “Evaluación de impacto: más allá de la experimentación”, concluyen que, para la realización de la evaluación de impacto, se han empleado por lo general modelos cuantitativos recurriendo al Second best, por aproximación cuasi experimental, puesto que se hace casi imposible la aplicación de enfoque experimental y con la complementación de una medición cualitativa para ampliar y sustentar el objeto de la medición, esto haciendo referencia a lo que los autores manifiestan al hacer la revisión de los modelos utilizados por diferentes instituciones en el ámbito latinoamericano.

Illesca, et ál., (2018), los autores describen entre sus conclusiones la importancia del enfoque constructivista en los procesos formativos, resaltando el impacto positivo generado por la adopción y uso de espacios y estrategias didácticas (laboratorios especializados, juegos de roles, gamificación, simulación y otras) en el desempeño teórico-práctico, habilidades comunicativas y argumentativas, flexibilidad para la práctica y experimentación con diferentes recursos y un desarrollo del pensamiento crítico reflexivo.

Por otra parte, Arana (2018) recomienda que para la contribución en la mejora de la calidad y por ende de los procesos formativos se requiere, se complementen con actividades y tecnologías actualizadas y de un nivel avanzado.

Es importante en la evaluación de impacto establecer una ventana temporal que conlleve a una mejor obtención de resultados, siguiendo las recomendaciones hechas por Pinar & Carac-Valente (2018), debe transcurrir un tiempo prudencial una vez se termina la implementación de nuevas herramientas en las aulas, para dar inicio con los procesos de evaluación, sin embargo, se hace referencia a que mientras se da esta medición del impacto es posible que se adelanten esquemas de autoevaluación, coevaluación y hetero evaluación.

Sin embargo, Romero (2018) propone en su estudio “Calidad educativa: engranaje entre la gestión del conocimiento, la gestión educativa, la innovación y los ambientes de aprendizaje” la importancia que existe para evidenciar el progreso y efectividad de los proyectos enmarcados en el desarrollo de ambientes de aprendizaje a través de la implementación de acciones y procesos evaluativos constantes, a la par con elementos de carácter organizacional, entre otros.

En el artículo titulado “impacto de la innovación en la docencia y el aprendizaje” (Mundet et ál., 2018), los autores definen dos factores fundamentales en el mejoramiento del impacto de la innovación, el primero es denominado “condiciones Facilitadoras” entre las cuales se enmarcan

condiciones administrativas y técnicas, que propenden por la sostenibilidad en los procesos de innovación, el segundo factor “reconocimiento y visibilidad de la innovación” lo que permitirá una adopción institucional de una nueva y mejorada cultura de enseñanza aprendizaje.

El proyecto “Identificación óptima de la metodología de evaluación de impacto para el proyecto ciudadela educativa y ambiental la vida en el municipio de Copacabana” (Monsalve, 2018), concluye que es importante la evaluación ex-post, para establecer la pertinencia en la aplicación del proyecto, así mismo expone una propuesta con recomendaciones para la evaluación ex-post, de proyectos de índole territorial relacionados con procesos de aprendizaje con la finalidad de generar retroalimentación en la gestión del nuevo conocimiento evaluativo.

De igual manera en el proyecto “Evaluación del impacto de un programa de maestría para un cambio sostenible” (Lara et ál, 2018), relacionado con la evaluación de proyectos en procesos formativos y la inclusión de métodos, procedimientos, en este caso a nivel pos gradual; los autores concluyen que, efectivamente la medición y evaluación del impacto del programa, permite influir en la mejorar del mismo, este impacto se ve reflejado en el nivel de desempeño de los titulados y en especial, en el aumento de la capacidad para enfrentar y solucionar diversas situaciones propias de su quehacer profesional y del entorno en que están interactuando. Este mismo estudio contribuye con la argumentación acerca de la importancia de la evaluación del impacto estableciendo la relación que debe existir entre el impacto, los cambios generados y de carácter sostenible de estos cambios.

En el mismo sentido de la inclusión de métodos y tecnologías y haciendo referencia a otro nivel formativo y área del conocimiento, Loaiza y Forero (2018) concluyen en su estudio “Implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) orientado a la construcción de pensamiento sistémico en los estudiantes de ingeniería de sistema de la universidad Libre seccional

Bogotá” que se puede establecer el impacto producido por la inclusión de metodologías y tecnologías de punta en este caso de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y que se ven reflejados en la construcción de conceptos de pensamiento sistémico.

Así mismo y en relación al impacto generado en el desarrollo laboral y su contribución con el quehacer profesional en diferentes áreas del saber y niveles de formación se hace importante las conclusiones de la investigación “Actualización y modernización de ambientes de aprendizajes de logística enfoque 4.0 en la educación colombiana” (Martínez & Marentes, 2019), los autores argumentan que “se deben plantear proyectos de actualización tecnológica de ambientes para formación en logística con enfoque en I 4.0” (p.86), también que estos tipo de proyectos aportan mejoras significativas en la calidad técnica de los proceso formativos a nivel técnico y tecnológico, así como permite a las instituciones cualificar personal en áreas técnicas disponiendo del conocimiento tecnológico producción a nivel mundial (Martínez y Marentes, 2019).

Por otro lado el estudio de tipo no experimental, ex post facto con un muestreo no probabilístico, en una institución de educación superior técnico profesional de Chile, denominado “Las plataformas de formación virtual: algunas variables que determinan su utilización” (Del Petre y Cabero, 2019), atribuyen el impacto negativo que se puede percibir en la utilización de herramientas asociadas con plataformas virtuales, pueden recaer en el no empleo de la herramienta, la complejidad de la plataforma, pensamiento sobre el impacto y funcionalidad de la herramienta en el ámbito educativo o por creencias negativas en torno al papel de los recursos y herramientas tecnológicas.

Si bien se hace evidente la importancia de la evaluación ex post facto en los diversos escenarios, niveles formativos y áreas de conocimiento, es también importante establecer la importancia de las metodologías y modelos que pueden contribuir de manera eficiente y efectiva

con el objeto de la medición, en este escenario Aguilera (2019) describe entre sus conclusiones que desde el diseño establecido, el cual contempla el modelo para este fin, se elaboran los indicadores para evaluar los posibles impactos, según la etapa y las escalas evaluativas propuestas desde el mismo modelo descrito.

Lo cual es sustentado en el documento “Modelo efectivo en políticas públicas de educación para la lectura con base a la evaluación de impacto, el uso de tecnologías vinculadas con la innovación y la apropiación social del conocimiento” (Honorato, 2020) afirma que “...un modelo de intervención en políticas públicas, que incluye procesos de innovación tecnológica y apropiación del conocimiento social y la evaluación de impacto, será efectivo y de alto valor por su capacidad de transferirse a otros contextos” (p.2).

El planteamiento de los modelos se complementa con lo expuesto por Garay (2020) quien desataca en el estudio denominado “Evaluación Ex-post Del Proyecto Construcción E Implementación Del Pabellón De Aulas En La Universidad Nacional Agraria De La Selva” la importancia de promover la realización de evaluaciones e impacto en los proyectos de inversión pública y que estas deben conllevar a la obligatoriedad del cumplimiento, con recursos humanos y financieros asignados para permitir la disminución de las brechas en los diferentes sectores estatales.

Así mismo se resalta en las recomendaciones del autor, la relevancia en la adquisición de equipamiento tecnológico avanzado de la más alta calidad y en relación con la formación académica ofertada, apostando a entornos con una vida útil de mayor data. Lo que conllevaría a una mejora en la calidad de los procesos educativos en la educación superior.

Es relevante mencionar que junto con el modelo de evaluación, se requiere la delimitación de las variables y el diseño de los instrumentos, tal y como se expone en el documento “Creación

de ambientes de aprendizaje de pensamiento computacional en educación infantil y primaria” (Rodríguez, 2020), en el que el autor diseña un instrumento de observación, para la descripción de ambientes de aprendizaje basados en pensamiento computacional, cuyos resultados permitan la delimitación de variables relacionadas con el trabajo acertado del Pensamiento computacional y propondrá una guía metodológica en los centros de formación que desarrollen proyectos que incluyan este tipo de estrategias, por otro lado, el documento plantea que la concreción del pensamiento computacional puede conllevar a nuevos escenarios y línea de investigación en diversas etapas educativas, así como la inclusión de recursos, procesos de desarrollo, articulación con otras asignaturas relacionadas con los planes de estudio al igual que nuevas propuestas de perfiles profesionales.

Como es fundamental la identificación de los factores de riesgo, pensando en espacios que garanticen la integridad y seguridad de la comunidad educativa, así como permitir del disfrute de las actividades académicas en ambientes saludables, se realizó la investigación denominada “Propuesta documental para un modelo de gestión del riesgo en los laboratorios de ambiental y suelos del CDTI de la facultad de ingeniería, Universidad El Bosque Bogotá” (Casanova y Torres, 2020), en este estudio se concluyen frente al modelo de gestión de riesgos que esta metodología sirve de igual manera para ser aplicada grupos y procesos según los requerimientos organizacionales.

“Evaluación del impacto de la acreditación de alta calidad en las instituciones públicas de educación superior de Colombia” (Portocarrero, et al, 2020) concluyen que algunos caracteres de orden social, económico, financiero y de gestión, marcan diferencias entre entidades de educación superior en cuanto a la obtención o no de la acreditación, esto al realizar un análisis discriminante, que permitió identificar y aplicar indicadores para tal fin.

Lo anterior es complementado en términos de los recursos disponibles por el “Estudio de impacto del proyecto de inversión pública mejoramiento del servicio educativo de la I.E. n° 50046 de la comunidad de Pumamarca, distrito de San Sebastián – Cusco”, (Bach, 2021), el resumen del mencionado documento se realiza evaluación Ex post específicamente en el cuarto momento que corresponde a la evaluación de impacto del año 2020, periodo de análisis, en comparación con los años 2016 (sin implementación del proyecto y 2018 (con implementación del proyecto). El objetivo era demostrar el reflejo del mejoramiento de los servicios educativos, a partir de acciones referentes con la infraestructura pedagógica y complementaria, mobiliario-equipamiento, entre otros, permitiendo así determinar recomendaciones relacionadas con el problema planteado; igualmente se analizó la eficiencia a partir de metas, tiempo y costes; y por último, la eficacia a partir del objetivo del proyecto.

Esta investigación resalta las siguientes conclusiones: “...la ejecución de la infraestructura pedagógica y complementaria, infraestructura externa, el equipamiento y mobiliario y capacitaciones del proyecto culminado si han mejorado las condiciones de prestación del servicio de educación primaria...” (Bach, 2021, p.125), la investigación también establece algunas recomendaciones frente al momento de la evaluación ex post de los proyectos y marca la importancia de considerar la opinión de los beneficiarios al igual que la de los expertos, pues esto permitirá aterrizar las expectativas y mejorar el resultado de los proyectos en términos de calidad, así mismo recomienda la conveniencia de considerar criterios cualitativos que soporten los resultados cuantitativos de proyectos ya terminados, en relación con lo percibido por los involucrados directos e indirectos, según pautas generales de la evaluación ex post de proyectos finalizados, el estudio del impacto de un proyecto se relaciona con la criterios propios de la evaluación ex post y el árbol lógico de proyecto de inversión pública ejecutado.

Retomando planteamientos anteriores referentes al modelo de evaluación, las metodologías y las herramientas se puede evidenciar en la investigación “Metodología para la evaluación de impacto de la superación en la Educación Técnica y Profesional” (Imamura, et ál, 2021) en el que se propone un modelo con una estructura de 4 fases, en las que están incluidas las acciones, dimensiones, indicadores e instrumentos, otorgando objetividad a la evaluación, al igual que la evaluación de impacto otorga un nivel de satisfacción para los participantes, así como la valoración desde los directivos que reconocen el impacto trasferido a los espacios de trabajo, dentro de la entidad (Imamura, et al., 2021).

Igualmente concluyen que, con los elementos, la secuencia en la aplicación de las actividades y la descripción de las características de los objetos de estudio, repercuten en la evaluación de impacto para la aprobación de la educación técnica profesional (Imamura, et al., 2021).

Por su parte en el estudio “Propuesta para la evaluación del impacto de las acciones educativas y político ideológicas en la comunidad universitaria” (Grave et ál., 2021), “sintetiza las acciones que se pueden aplicar para evaluar los resultados esperados de la implementación de estrategias, planes de acción, programas, metodologías. Se recomienda tener en cuenta los objetivos y metas de la institución...” (p.86).

Además del modelo se puede enfatizar en la importancia en las estrategias formativas incluidas por la institución que influyen en el resultado de la evolución tal y como se propone en el “Análisis de la efectividad en la formación de la competencia emprender en universidades ecuatorianas” (Valencia et ál, 2021) en sus conclusiones los autores prevén ampliar el estudio a la evaluación de la efectividad de las estrategias formativas, ejecutas por los responsables en la institución educativa en la competencia de emprendimiento.

Por último, se hace referencia al modelo y el método junto a la periodicidad que se debe establecer para el monitoreo y evaluación periódica tal como se explica en la investigación denominada “Leadership strategy: Developing school culture through digital Turats learning” (Munifah y Purwaningrum, 2022), empleó un método cualitativo ex post facto y con los datos obtenidos, documentados a través del uso de materiales de audio y visuales, y entrevistas en profundidad realizadas directores, subdirectores y docentes, presentan en sus conclusiones, que: “se debe facilitar las políticas, la autoridad, los recursos humanos y las instalaciones e infraestructura para facilitar la ejecución del programa para sostener la cultura de la “madraza”(high School)” (p.77), también indican la importancia de “monitorear y evaluar periódicamente y en conjunto el proyecto para identificar problemas emergentes, así como abordarlos y recompensar o castigar cuando sea necesario” (p.77).

Una vez revisada la literatura referente a la evaluación ex post, al impacto y la sostenibilidad de proyectos asociados a espacios y ambientes destinados a la formación tanto técnica , como profesional, es importante destacar que las conclusiones de los autores convergen en que la evaluación debe ser constante y sostenida en el tiempo, que no se debe asociar únicamente a los entregables y que debe conducir a mejoras tanto en la formulación y ejecución de los proyectos, así como de lo determinante que deben ser los entregables y su efecto en los procesos futuros de la formación.

6. Análisis de Interesados –Involucrados

El proyecto requiere una dinámica al interior del centro de formación, lo que plantea, una interacción constante de varios interesados e involucrados, igualmente se puede intuir que, también

se pueden encontrar estos interesados e involucrados fuera del centro de formación e inclusive fuera de la entidad, por tratarse de recursos de origen público.

Figura 3. Mapa de involucrados del proyecto, Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnologías de la Información (CGMLTI)



Nota: el gráfico señala los involucrados reconocidos en el proyecto. Adaptado del modelo propuesto por la CEPAL (2015).

Toda vez que el impacto del proyecto puede soportar la continuidad de procesos de formación, autoevaluación, registro calificado, diseño, rediseño y actualización de programas de formación, se hace pertinente una revisión de los involucrados e interesados que pueden afectar de manera positiva o negativa el proyecto, así mismo que involucrados serán más relevantes para el éxito del proyecto.

En el documento “boletín del instituto”, realizado por el ILPES en octubre de 2014 se recomiendan algunas herramientas para definir y caracterizar los diferentes involucrados, para este caso, se emplea la tabla de expectativas – fuerzas, sobre la cual se describe en el documento:

La tabla de expectativas - fuerzas, donde se anotará para cada involucrado sus intereses o expectativas y se le asignará un valor a cada uno (valencia) que represente el nivel de importancia que tiene para el grupo (positivo si es favorable, negativo si se opone).

Además, se estimará en una escala preestablecida (1 a 5) la fuerza del involucrado para defender sus intereses. Multiplicando Valencia por Fuerza tendremos una estimación numérica del nivel de apoyo u oposición que tendrá el proyecto por parte de dicho involucrado. (ILPES, 2004, p.35).

Tabla 1. *Expectativas - fuerzas de los involucrados en el proyecto*

Grupo	Interés o Expectativa	Valencia (v)	Fuerza (f)	Resultante . (v) * (f)
Subdirección	Demostrar el cumplimiento a mediano y largo plazo de la ejecución de los recursos y las mejoras en los procesos de formación.	5	5	25
Coordinadores académicos.	Mejorar el nivel de espacios actualizados tecnológicamente, lo que aumentaría la oferta y el cumplimiento de metas. Incrementar la participación en la asignación de recursos para el cumplimiento de las metas indicativas	4	4	16
Par de calidad	Obtener información que soporte procesos de autoevaluación y registro calificado. Determinar la mantenibilidad de los proyectos de investigación y su aporte en la calidad de los programas de formación.	3	4	12
Instructor /investigador	Presentar análisis que sustenten la sostenibilidad de los proyectos ejecutados. Generar información replicable que les permita producción intelectual de los semilleros de investigación.	2	5	10
Líder SENNOVA Líder grupo de investigación	Consolidar información para facilitar los procesos de autoevaluación y registro calificado, según lineamientos del MEN.	3	5	15
Aprendices / Semillero	Posicionar el Semillero de investigación al interior del SENA -SENNOVA- Mejorar la Categoría del grupo de investigación de acuerdo con los lineamientos de Min ciencias.	5	1	5
Instructores técnicos (no asociados al grupo de investigación)	Fomentar el uso de tecnologías actualizadas y demostrar la sostenibilidad de estas en los procesos de formación	2	3	6
Aprendices (no asociados al	Pertinencia y vigencia de los procesos asociados con el uso de tecnologías y ambientes de formación.	4	1	4

**semillero de
investigación)**

Nota: la tabla presenta los diferentes involucrados del proyecto, describe el interés o expectativa de cada uno de ellos; junto con su valencia, su fuerza y su resultante. Señala los involucrados reconocidos en el proyecto. Adaptado a partir del modelo propuesto por el ILPES (2004).

Una vez realizado el análisis de los involucrados, es importante resaltar que los involucrados identificados son interesados positivos, pues no se evidencia efecto adversos en los resultados de la aplicación del proyecto, por el contrario permite generar confianza en la asignación y ejecución de recursos para iniciativas similares, en caso que los resultados de la metodología sean negativos, conllevaría a acciones de mejora, desde la formulación y ejecución de los proyectos de actualización de ambientes. Desde esta perspectiva se puede aseverar que el proyecto y los resultados de la metodología conllevarían a mejoras sustanciales en los resultados futuros de la investigación aplicada en el centro de formación.

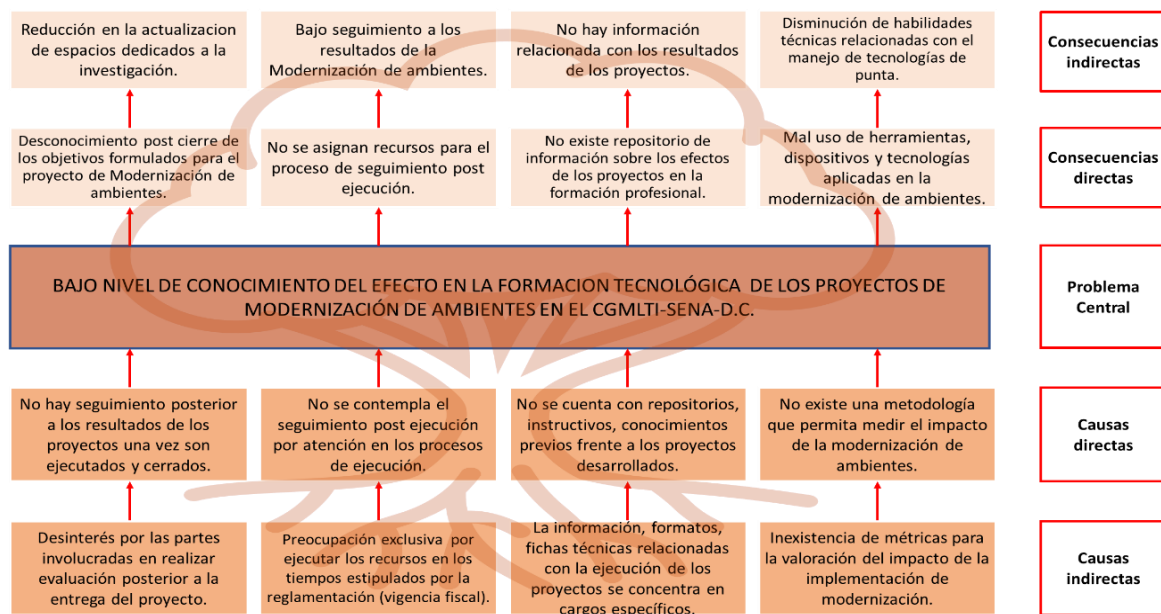
7. Análisis del problema

Una vez se definieron los involucrados, se determina el grado de importancia, así como la relevancia que el rol tiene para la ejecución y éxito del proyecto; lo que permite generar un análisis del problema identificado y a través del empleo del método del árbol del problema, realizar una caracterización vertical en cuatro ejes en los que se vinculó causas (directas e indirectas), el problema encontrado y las consecuencias (directas e indirectas), teniendo en cuenta la afinidad entre ellas. Estas causas, problema y consecuencias; se describen de manera ascendente, iniciando en las denominadas causas indirectas, luego causas directas, problema, consecuencias directas y por último consecuencias indirectas.

7.1. Modelo Árbol de problemas

La situación identificada en el CGMLTI-SENA-D.C., es analizada empleando la herramienta árbol del problema, el cual establece en su estructura 3 bloques de trabajo, el primer segmento corresponde a las Causas (indirectas y directas) del problema, es representado de manera simbólica representa las raíces del problema, por entenderse que estos son los orígenes de la adversidad, en segundo segmento es en si el problema, representado el tronco del árbol, y en el último segmento están las consecuencias, que al igual que las causas para este análisis se componen de dos niveles (directos e indirectos), este segmento es considerado como las hojas. A continuación, se presenta la estructura del problema empleando la herramienta mencionada.

Figura 4. Árbol del problema



Nota: el gráfico señala el árbol de problema para los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI SENA D.C. Adaptado a partir de CEPAL (2015).

7.1.1. Causas indirectas del problema

Desinterés por las partes involucradas en realizar evaluación posterior a la entrega del proyecto. Tanto instructor formulador/ejecutor del proyecto, líder grupo de investigación y líder SENNOVA, no realizan acciones posteriores de seguimiento, trazabilidad, medición, ni evolución a los resultados posteriores de los proyectos, es decir que la interacción del proyecto concluye con el cierre presupuestal y documentalmente los proyectos,

Preocupación exclusiva por ejecutar los recursos en los tiempos estipulados por la reglamentación (vigencia fiscal); por razones asociadas con el funcionamiento del estado, es indispensable la ejecución presupuestal en cada vigencia, esto en casi todos los casos prioriza el seguimiento a la ejecución de los rubros proyectados, caso contrario se penaliza el presupuesto anterior y en caso de la asignación para investigación, lo que no se ejecuta se debe transferir a Min ciencias, a lo cual se debe adicionar las complicaciones administrativas adicionales a este proceso.

La información, formatos, fichas técnicas relacionadas con la ejecución de los proyectos se concentra en cargos específicos; dada la estructura del centro de formación y de SENNOVA, la documentación e información relacionada con los proyectos, recae en limitados niveles a nivel de staff, haciendo complejo el acceso y análisis de estos formularios, fichas técnicas, bitácoras y otros relacionados con proyectos de la línea de modernización de ambientes.

Inexistencia de métricas para la valoración del impacto de la implementación de modernización; no se ha generado elementos de medición que faciliten el seguimiento posterior a la ejecución e implementación de la modernización de ambientes, y por ende no se facilita determinar el impacto a mediano y largo plazo de estos proyectos, en la formación profesional en los programas a nivel tecnología.

7.1.2. Causas directas del problema

No hay seguimiento posterior a los resultados de los proyectos una vez son ejecutados y cerrados; los proyectos se formulan , ejecutan y requieren de un cierre que debe realizarse dentro de la vigencia fiscal, sin embargo lo proyectos una vez se cierran son entregados para que se empleen en la formación profesional a nivel tecnológico, todo proceso formativo e investigativo se desdibuja en relación al seguimiento, impacto y sostenibilidad de los resultados y como tal del ambiente de aprendizaje modernizado.

No se contempla el seguimiento post ejecución por atención en los procesos de ejecución; la dinámica de formulación de los proyectos por la línea de modernización de ambientes de formación, centra la atención en las fases de formulación, el cual tiene el aval del comité primario en cabeza de la subdirección del centro de formación, luego es presentado a SENNOVA, quienes aprueban el proyecto, asignan y trasladan los rubros solicitados y hace seguimiento a la ejecución presupuestal, especialmente la cual va ligada con la ejecución del proyecto, pues estos rubros tienen destinación específica, al terminar la vigencia se hace revisión de los productos entregados, en este caso un espacio físico con una dotación tecnológica, propuesta y en condiciones ideales de funcionamiento, junto con los formatos, fichas técnicas, soportes de ejecución entre otros y una vez se confirma la ejecución se hace cierre y se entrega para la operación por parte del centro de formación. En este proceso no se contempla de ninguna manera la medición del impacto ni sostenibilidad del proyecto.

No se cuenta con repositorios, instructivos, conocimientos previos frente a los proyectos desarrollados; todos los documentos, resultado de la ejecución del proyecto y las actividades que se desarrollan una vez es cerrado el proyecto, son entregados al líder SENNOVA y líder de investigación, quienes a su vez trasladan la información de manera pertinente a SENNOVA para

las gestiones pertinentes ante Cvlac, con fines de reconocimientos y categorización del grupo y de los semilleros, sin embargo esta información no es de fácil acceso, así mismo las experiencias, actividades, generación de conocimientos al interior del ambiente de formación y otras resultantes del ambiente de formación, relacionado con las acciones de formación, no se recopilan por parte de los involucrados y no se evidencian de manera documental, de tal manera que se imposibilita la consulta y verificación del uso adecuado y generación de nuevos conocimientos y habilidades.

No existe una metodología que permita medir el impacto de la modernización de ambientes; en la actualidad no es posible revisar el impacto causado en la formación por la implementación de las tecnologías asociadas con la modernización de los ambientes de formación de forma metódica, estructurada, regulada, periódica; estas mediciones se realizan de manera voluntaria, propositiva y a criterio de cada grupo ejecutor, involucrado, interesado, usuario y/o beneficiario.

7.1.3. Problema

Bajo nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C.; a pesar de la importancia que representa la actualización de la dotación tecnológica y los esfuerzos requeridos en la formulación y ejecución de proyectos con recursos de la línea de modernización de ambientes de formación, es de poco conocimiento el impacto real sobre los procesos de aprendizaje para los programas de nivel tecnológico, igualmente, se ha identificado esta situación frente a la sostenibilidad de estos espacios, en cuanto a la relación y carácter con los procesos relativos a la investigación aplicada.

7.1.4. Consecuencias directas del problema

Desconocimiento post cierre de los objetivos formulados para el proyecto de Modernización de ambientes; toda vez que los proyectos son ejecutados y cerrados presupuestalmente son entregados para su programación y uso normal en los procesos formativos, sin embargo dentro de la dinámica normal de la ejecución de la formación profesional integral se desligan los objetivos iniciales propuestos, así como las técnicas y didácticas activas y su articulación con la investigación aplicada, desatendiendo de manera alguna la finalidad propuesta desde la formulación del proyecto.

No se asignan recursos para el proceso de seguimiento post ejecución; en la actualidad la dificultad de mostrar el efecto sobre la formación no permite presentar proyectos encaminados al seguimiento posterior a la ejecución, cierre y entrega de los ambientes de formación.

No existe repositorio de información sobre los efectos de los proyectos en la formación profesional; no hay una herramienta que permita recopilar toda la información relacionada con los proyectos, si bien es cierto que a través de la página de SENNOVA, es posible listar todos los proyectos que fueron presentados, aprobados y con traslado de recursos, la información así dispuesta no permite consultar de manera integrada, tal así que en esta base de datos aparecen proyectos en los que inclusive los dineros fueron reintegrados, por mencionar un ejemplo, de otro lado los resultados posteriores al cierre, entrega y de hecho el funcionamiento de los ambientes de formación modernizados no están recopilados de manera sistémica que permitan su revisión, análisis y posible medición.

Mal uso de las herramientas, dispositivos y tecnologías aplicadas en la modernización de ambientes; se identifica que las tecnologías incluidas en los nuevos ambientes de formación no están siendo incluidas en los procesos de enseñanza aprendizaje, sin explotar toda la potencialidad,

convirtiéndolas en herramientas básicas operativas y desarticulando a de la investigación y generación de conocimiento y experiencias significativas, a los usuarios de estas tecnologías.

7.1.5. *Consecuencias indirectas del problema*

La Reducción en la actualización de espacios dedicados a la investigación; esto generado por la desmotivación, de todos los involucrados en los formulación de proyectos de la misma línea programática, disminuyendo las posibilidades de inversión en actualización de herramientas tecnológicas de última generación así como limitando las posibilidades de desarrollo de otras habilidades de los aprendices de los programas tecnológicos y su relación con la investigación aplicada así como con las exigencias del sector real.

Bajo seguimiento a los resultados de los proyectos ejecutados por la línea de la modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C.; a los proyectos formulados y ejecutado por esta línea programática, no se realiza un seguimiento acorde que permita determinar el impacto real sobre los procesos formativos, la apropiación del conocimiento y la investigación; por otra parte, no todos los involucrados del proyecto especialmente usuarios y beneficiarios dedican tiempo a las actividades requeridas para hacer un seguimiento con una rigurosidad que puede convertirse en modelo aplicable en todos los proyectos.

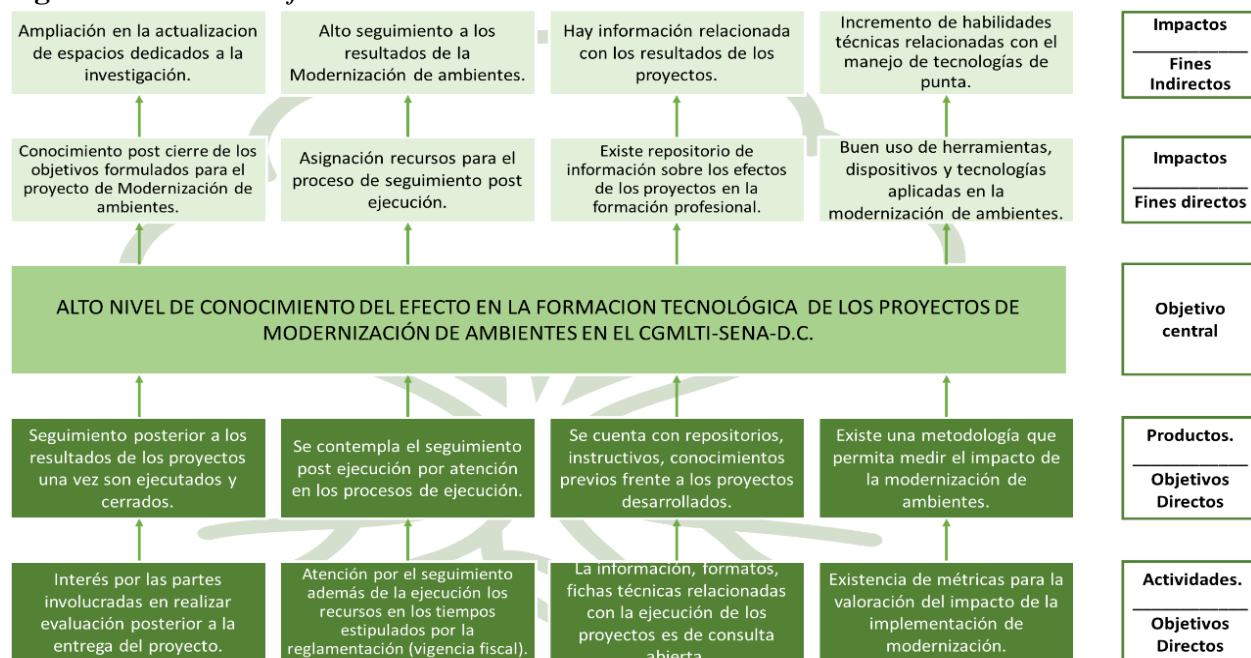
No hay información relacionada con los resultados de los proyectos; se evidencia especialmente al adelantar procesos como formulación de nuevos proyectos, autoevaluación, registro calificado, articulación con la empresa, realización de convenios con empresas y universidades (a nivel nacional e internacional), entre otros; y se reduda en la escasa información obtenida en la ejecución y puesta a punto del ambiente de formación.

Disminución de habilidades técnicas relacionadas con el manejo de tecnologías de punta; los usuarios-beneficiarios directos de los espacios dotados y modernizados tecnológicamente, pierden espacios destinados a la investigación aplicada y su interacción con las tecnologías de punta se convierte en actividades de poco impacto en el desarrollo, que distan de la propuesta inicial y su aplicación se limita a la repetición de actividades operativas y distantes del fortalecimiento de habilidades técnicas y el desarrollo de nuevas propuestas académicas e investigativas.

8. Análisis de objetivos

Con base en el apartado anterior en el que se representa el problema con la herramienta árbol de problema, se propone realizar las mejoras requeridas a través de la formulación de situaciones negativas en situaciones positivas (árbol de objetivos), las cuales se convertirán en la base de los objetivos propuestos y marcarán la línea de trabajo en la consolidación de las alternativas de solución. A continuación, se presenta el árbol de objetivos resultante.

Figura 5. Árbol de objetivos



Nota: el gráfico señala el árbol de objetivos para el problema “bajo nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI SENA D.C. en el que se establecen los medios y fines. Adaptado a partir de CEPAL (2015).

9. Análisis de Alternativas

9.1. Identificación de alternativas

Toda vez que se han encontrado los medios, objetivos y fines para el problema central y de acuerdo con las recomendaciones metodológicas basadas en el modelo del marco lógico es necesario establecer la alternativas de solución basados en las actividades resultantes del árbol de objetivos, para el caso se establecen 4 opciones, cada una relacionada con uno de los ejes puntualizados desde el análisis del problema, estas alternativas se muestran a continuación desde la representación gráfica, de las actividades y productos del árbol y luego se describen para

argumentar la pertinencia y alcance de cada una de ellas como aporte a la mitigación o eliminación de las consecuencias del problema.

Figura 6. *Planteamiento de alternativas de solución*



Nota: El gráfico representa las alternativas de solución (4), que se proponen para el problema “Bajo nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI SENA D.C. se definen a partir de las actividades-objetivos directos resultantes del árbol de objetivos. Adaptado a partir de CEPAL (2015).

Alternativa 1. Proponer la creación de un modelo de incentivos para los investigadores que evidencien el seguimiento al uso y cumplimiento de los objetivos para proyectos de la línea ambientes modernizados. Esta opción está encaminada a generar mecanismos que permitan obtener un incentivo para que los investigadores, creadores del proyecto de modernización e ambientes o usuarios del ambiente, documenten las acciones de seguimiento y verificación de actividades, que determinen que el espacio creado es generador de actividades investigativas que aportan mejora a los procesos e formación profesional.

Alternativa 2. Proponer una herramienta que permita prolongar la disponibilidad de recursos a vigencias futuras para proyectos de modernización de ambiente, exigiendo la aplicación de un modelo ex post. de acuerdo con los lineamientos de SENNOVA, los proyectos deben ser ejecutados y cerrados presupuestalmente el mismo año en que se aprueban y son trasladados los recursos, limitando el trabajo sobre los proyectos al año de vigencia fiscal, sin que sea posible de alguna manera mantener recursos de vigencias anteriores, esta propuesta se fundamenta en dejar reservas de recursos mediante una herramienta funcional legal y normativa, para proyectos de esta línea para asegurar el adecuado seguimiento post cierre en términos de uso y aplicación de las tecnologías y de objetivos.

Alternativa 3. Proponer la creación de un repositorio sistematizado de los proyectos de Modernización de ambientes de libre consulta a nivel institucional. Esta opción consiste en condensar, sistematizar y gestionar toda la información relacionada con el proyecto desde su propuesta, formulación, ejecución, hasta su operación, incluyendo en los formatos, fichas técnicas, hojas de trabajo, bitácoras, procesos administrativos y financieros incluyendo las experiencias significativas en el aprendizaje e investigación, así como la participación en eventos de divulgación tecnológica y que permita a la comunidad institucional acceder de manera fácil, rápida y sin burocracia a toda la documentación y trazabilidad de los proyectos de la línea de modernización de ambientes.

Alternativa 4. Proponer la estructuración de una metodología de evaluación al impacto y sostenibilidad para los proyectos de modernización de ambientes. Esta alternativa consiste en la generación de un modelo de evaluación del impacto y sostenibilidad de los ambientes modernizados a través de una herramienta que permita evidenciar de manera objetiva y funcional el estado real de las inversiones realizadas por esta línea de investigación y que además facilite la

medición de las experiencias y actividades de conocimiento relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación, así como la validez que el proyecto tiene en vigencias posteriores.

9.2. Evaluación de alternativas

A continuación, se analizarán los criterios prevalentes que contribuirán con la medición de las alternativas de solución, estos criterios han sido planteados desde la perspectiva de SENNOVA y del SENA, teniendo en cuenta la calidad de entidad pública, igualmente consiste en elementos a considerados en la formulación de los proyectos de la línea programática modernización de ambientes.

Tabla 2. *Análisis de criterios para las alternativas de solución*

Ponderación.	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	
Criterio.	Técnicos.	Financieros.	Legales.	Pedagógicos.	Flexibilidad.	Total.
Alternativa.						
1.	4	1	1	3	5	2,9
2.	5	2	2	1	5	2,9
3.	4	3	5	3	3	3,5
4.	4	4	5	4	4	4,1

Nota: Se presenta las ponderaciones en valores decimales, de acuerdo con la importancia de cada criterio, así mismo cada criterio fue evaluado en una escala del 1 al 5, donde el 5 será la mayor valoración y el 1 sería el menor, el valor total se obtiene de la suma-producto del valor de la ponderación y la evaluación de cada criterio (ejemplo: alternativa 1; $0,3*4 + 0.2*1 + 0.1*1 + 0.3*3 + 0.3*5 = 2.9$),

9.3. Selección de la alternativa de solución

Una vez realizada la evaluación de los criterios y al generar la ponderación total de cada uno de ellos, se evidencia que el puntaje más alto corresponde a la alternativa 4: Proponer la

estructuración de una metodología de evaluación al impacto y sostenibilidad para los proyectos de modernización de ambientes; en este apartado se resumirán las razones por la que se generó la puntuación sobre cada uno de los criterios.

El análisis del factor técnico, se evaluó con 4 puntos esto a razón que es una alternativa que requiere una estructuración desde la perspectiva de la evaluación expost, elemento que según varios autores consultados, entre ellos Garay (2020) quien apunta a la importancia de promover la realización de evaluaciones e impacto a proyectos con recursos públicos y además que este tipo de evaluación debería ser obligatoria y así emitir un concepto real sobre la validez del proyecto y el verdadero sentido frente a la perspectiva de los involucrados y los efectos reales de los resultados del proyecto; lo que lleva concretar que el sentido final del proyecto no debe recaer solo en la ejecución del proyecto sino en la funcionalidad y mejoramiento obtenido por la puesta en marcha, utilización y empleo de los resultados de los estos esfuerzos temporales.

En cuanto al factor financiero, se considera que aunque en principio puede requerir de una inversión mayor, el modelo así creado, tendrá una mayor vida útil y no se vería necesario hacer mayores inversiones futuras, esto permite mejorar la viabilidad financiera, además y ligado al siguiente factor (legal), su connotación asociada a una estructura metodológica permite tener productos adicionales de carácter funcional para el grupo de investigación, para SENNOVA y de hecho para la misma entidad, además de otras de carácter académico e investigativo.

El factor legal, se asignó la mayor puntuación dado que el proyecto propuesto, considera todos los elementos procedimentales y metodológicos que la entidad solicita para ser avalados, evaluados y con asignación de recursos, además su ejecución está concebida de manera que no exceda la vigencia fiscal, además la asignación de recursos está cubierta dentro de los lineamientos

institucionales, razón que facilitaría su aprobación y ejecución por no requerir cambios normativos, conceptos legales ni modificaciones procedimentales, entre otros.

Si bien el objetivo del proyecto es la propuesta de una estructura metodológica, se consideró una alta puntuación en el factor pedagógico, puesto que el proyecto se planea más allá del seguimiento básico o el plan de incentivos, esta alternativa promueve procesos investigativos constantes, pues desde la rigurosidad metodológica es pertinente aplicar herramientas de medición, consolidar datos, analizar información, emitir conceptos, generar recomendaciones entre otras, que por sí solas abonan el conocimiento y los procesos de enseñanza aprendizaje y las practicas investigativas, de los involucrados en el proyecto, además esta alternativa se relaciona con la dinámica académica, requerida para los programas de formación profesional.

Por último referente al factor flexibilidad, es pertinente mencionar que la estructuración de la metodología para la evaluación de impacto, es una herramienta que incluye variables genéricas propias de los resultados obtenidos en el funcionamiento del ambiente de formación actualizado, lo que permite que sea aplicable a proyectos de esta índole indistintamente del área del conocimiento, del grado de especialización del ambiente, de la naturaleza tangible o intangible de las habilidades y destrezas adquiridas por los aprendices o por la vocación tecnológica del proyecto y una vez validado puede ser permeado a otros centros de formación y grupos de investigación.

10. Construcción del Modelo Analítico del Proyecto

10.1. Estructura Analítica

La Estructura analítica representa la relación existente entre la alternativa de solución, obtenida a partir del análisis del árbol del problema, el árbol de objetivos, el árbol de solución,

mediante una estructura que enfoca el desarrollo de la metodología de marco lógico, para la determinación del proyecto siguiendo la ruta fin, propósito, componentes y actividades e incluye en cada elemento mencionado anteriormente el resumen, los indicadores, medios de verificación y supuesto de manera que el proyecto mantenga su lógica metodológica.

10.2. Matriz de marco lógico

Realizado el análisis de las causas y las consecuencias asociadas a la situación problemática, resultado de la estructuración del árbol del problema, árbol de objetivos y la selección de alternativa de solución, se presenta la matriz de marco lógico que permite hacer un despliegue de los indicadores, medios de verificación, supuestos en aras de construir una propuesta que conduzca de manera sistémica a la ejecución del proyecto y que conlleve al cumplimiento de los objetivos y la satisfacción de los requerimientos de los involucrados, proporcionando además una descripción detallada de los elementos que permitirán hacer un seguimiento oportuno y funcional del proyecto.

Tabla 3. *Estructura de la matriz de marco lógico*

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin			
Propósito			
Componentes (productos)			
Actividades			

Nota: estructura de la de la matriz de marco lógico. Tomado de CEPAL (2015).

10.2.1. Resumen Narrativo

A continuación, se presenta el resumen narrativo para el proyecto, de acuerdo con la estructura de la matriz del marco lógico (CEPAL, 2015)

Tabla 4. Resumen Narrativo

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1. Fin: 1.1. Incrementar las habilidades técnicas relacionadas con el manejo de tecnologías de punta. 1.2. Mejorar el uso de herramientas, dispositivos y tecnologías aplicadas en la modernización de ambientes			
2. Propósito: 2.1. Aumentar el nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C.			
3. Componentes. 3.1. Propuesta de una metodología que permita medir el impacto y la sostenibilidad de la modernización de ambientes. 3.1.1. Fichas para la recolección de datos e información. 3.1.2. Métricas e indicadores para la evaluación. 3.1.3. Fases o etapas requeridas para la medición del impacto y la sostenibilidad.			

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
3.1.4. Informes de cierre.			
4. Actividades			
4.1. Análisis de información – input data.			
4.1.1. Identificación de proyectos de modernización de ambientes.			
4.1.2. Análisis documental (desde formulación-hasta ejecución post cierre).			
4.1.3. Definición de los factores influyentes en el impacto y la sostenibilidad.			
4.1.4. Descripción de las relaciones causales de los factores influyentes con el impacto y la sostenibilidad.			
4.1.5. Estandarización de fuentes de información.			
4.1.6. Descripción de limitantes y potencialidades de funcionamiento post cierre.			
4.1.7. Selección de estudios finales para el diseño del instrumento.			
4.1.8. Diseño de los instrumentos de recolección de información.			
4.1.9. Prueba piloto aplicación del instrumento.			
4.1.10. Entrega de informe de resultados.			
4.1.11. Seguimiento y gestión a la ejecución.			
4.1.12. Cierre de análisis de información.			

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p>4.2. Formulación de métricas e indicadores.</p> <p>4.2.1. Determinación de la población objetivo y marco muestral.</p> <p>4.2.2. Definición de variables y efectos.</p> <p>4.2.3. Determinación de los efectos de los proyectos sobre los niveles de impacto y sostenibilidad.</p> <p>4.2.4. Reconocimiento del nivel de operación, utilización y los factores influyentes.</p> <p>4.2.5. Definición de estado y fallas de medición.</p> <p>4.2.6. Verificación de capacidades para cubrir los costos operativos.</p> <p>4.2.7. Verificación de la capacidad operativa del ambiente.</p> <p>4.2.8. Aplicación de los criterios de evaluación.</p> <p>4.2.9. Construcción de indicadores y ficha técnica del indicador.</p> <p>4.2.10. Definición del indicador total de impacto-sostenibilidad.</p> <p>4.2.11. Entrega de informe de resultados.</p> <p>4.2.12. Seguimiento y gestión a la ejecución.</p> <p>4.2.13. Cierre de Formulación de Métricas e indicadores.</p>			
<p>4.3. Estructuración del protocolo de desarrollo</p> <p>4.3.1. Definir etapas o fases para la intervención.</p>			

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.3.2. Identificación de los procesos llevados a cabo en cada una de las fases para la evaluación ex-post.			
4.3.3. Estimación del impacto de una intervención.			
4.3.4. Análisis de lecciones aprendidas y retroalimentación.			
4.3.5. Establecer los efectos heterogéneos de acuerdo con el área de conocimiento.			
4.3.6. Establecimiento del examen a los procesos de funcionamiento.			
4.3.7. Medición de los resultados de un proyecto - Prueba piloto.			
4.3.8. Análisis de impacto.			
4.3.9. Análisis de sostenibilidad.			
4.3.10. Desarrollo de las lecciones aprendidas según la metodología.			
4.3.11. Almacenamiento de lecciones aprendidas.			
4.3.12. Entrega de informe de resultados.			
4.3.13. Seguimiento y gestión a la ejecución.			
4.3.14. Cierre de estructuración Del protocolo.			

Nota: se describen los elementos claves del proyecto y que permitirán la ejecución de este de manera coherente con la problemática, objetivos propuestos y de acuerdo con el fin, el propósito, los componentes y/o entregables del proyecto y las actividades, el área sombreada indica que estos columnas serán construidas en los siguientes apartados, el resumen narrativo se construye a partir de la Estructura de la de la matriz de marco lógico. Adaptado de CEPAL (2015).

10.2.1.1. Fin. Desde la perspectiva misional del SENA y la finalidad de SENNOVA, se han determinado el fin del proyecto en cual deberá redundar precisamente en los elementos suficientes que aporten a la construcción de conocimiento, pero además que contribuyan en la generación de empleo y opciones laborales decentes, el mejoramiento de habilidades técnicas, esenciales como diferenciador de capacidades en los egresados y mayor vinculación a los mercados formales laborales, por esta condiciones se destacó como fin del proyecto:

Incremento de habilidades técnicas relacionadas con el manejo de tecnologías de punta.

Mejorar el uso de herramientas, dispositivos y tecnologías aplicadas en la modernización de ambientes

10.2.1.2. Propósito. Como propósito se consideró: aumentar el nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C, esto se realiza a través de establecer el impacto y la sostenibilidad del cada proyecto lo que permite evidenciar como es el efecto de la inclusión de nuevas herramientas y tecnologías aplicadas por cada área técnica de conocimiento y que se ajustan con las competencias laborales, los requerimientos laborales y empresariales y sobre todo el fortalecimiento de habilidades investigativas, que contribuyen con el mejoramiento de las habilidades y competencias de los egresados. Igualmente se dispondrá de información clara, clara, oportuna y soportada, que facilite proceso relacionados con autoevaluación y registro calificado de los programas de formación, así como para estrategias de articulación entre la empresa y el centro de formación, lo cual favorecerá y contribuirá el alcance de los fines del proyecto.

10.2.1.3. Componentes o productos. El producto del proyecto consiste en la propuesta de una metodología que permita medir el impacto y la sostenibilidad de la modernización de

ambientes, este producto proporcionará la información, datos, soportes y evidencias, así como fichas técnicas y métricas, para soportar el avance y mejoramiento de los procesos formativos e investigativos al interior de los programas de formación, así como la vigencia de las tecnologías apropiadas en esta tipología de proyectos.

10.2.1.4. Entregables.

La ejecución del proyecto permite generar cinco entregables a saber

1. Una metodología, de fácil aplicación, con las variables y acciones concretas, encaminadas a determinar el impacto y la sostenibilidad del proyecto evaluado, así como de generar los mecanismos para la trazabilidad y seguimiento de la utilización del ambiente y los resultados de investigaciones originadas a través de la implementación de las tecnologías aplicadas en la actualización de los ambientes. (entregable final)
2. Fichas para la recolección de datos e información requeridas para la medición del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes, este entregable se obtiene al realizar todas las actividades relacionadas con el “Análisis de información – input data.”
3. Métricas e indicadores, que permitan de manera sistemática y objetiva, la medición del impacto y la sostenibilidad del proyecto, estas métricas deben converger en un único indicador que facilite su interpretación, así como dinamizador de acciones correctivas en caso de que los resultados así lo demuestren. El entregable es el resultado de la culminación de las actividades del ítem “Formulación de métricas e indicadores”
4. Las Fases o etapas requeridas para la medición del impacto y la sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes, este entregable desplegará el procedimiento recomendado para las actividades relacionadas con la evolución Ex-post de los proyectos

objeto de análisis, este entregables estará terminado y disponible una vez se culminen las actividades del ítem “Estructuración del protocolo de desarrollo”

5. Igualmente se incluyen tres informes de seguimiento y gestión del avance del proyecto (1 por cada grupo de actividades) al igual que tres bitácoras de cierre, las cuales soportaran la gestión del proyecto y permitirá tomas decisiones relacionadas con el avance del proyecto, la ejecución y asignación de recursos, el manejo a los riesgos presentados y la actuación general de los involucrados. (entregable de seguimiento).

10.2.1.5. Actividades. De acuerdo con el apartado anterior, en el cual se hizo una descripción de los componentes o productos que serán dispuestos para los beneficiarios una vez el proyecto se cierre; se hace importante la descripción de todas las tareas requeridas para la culminación satisfactoria de cada entregable; estos entregables de presentan en la gráfica 7, a manera de estructura de entregables y actividades, como se observar el entregable final consiste en la “metodología para la evaluación del impacto y sostenibilidad” y se consideró tres grupo de actividades , cada una con su entregable.

Figura 7. Estructura de entregables y actividades (EDT)

	Entregable: Metodología para evaluación del impacto y sostenibilidad	
Entregable: Fichas para la recolección de datos e información	Entregable: Métricas e indicadores para la evaluación.	Entregable: Fases o etapas de la metodología
1. Análisis de información – input data.	2. Formulación de métricas e indicadores	3. Estructuración del protocolo de desarrollo
1.1. Identificación de proyectos de modernización de ambientes.	2.1. Determinación de la población objetivo y marco muestral.	3.1. Definir etapas o fases para la intervención
1.2. Análisis documental (desde formulación-hasta ejecución post cierre).	2.2. Definición de variables y efectos	3.2. Identificación de los procesos llevados a cabo en cada una de las fases para la evaluación ex-post
1.3. Definición de los factores influyentes en el impacto y la sostenibilidad.	2.3. Determinación de los efectos de los proyectos sobre los niveles de impacto y sostenibilidad	3.3. Estimación del impacto de una intervención
1.4. Descripción de las relaciones causales de los factores influyentes con el impacto y la sostenibilidad	2.4. Reconocimiento del nivel de operación, utilización y los factores influyentes	3.4. Análisis de lecciones aprendidas y retroalimentación
1.5. Estandarización de fuentes de información	2.5. Definición de estado y fallas de medición	3.5. Establecer los efectos heterogéneos de acuerdo con el área de conocimiento
1.6. Descripción de limitantes y potencialidades de funcionamiento post cierre.	2.6. Verificación de capacidades para cubrir los costos operativos.	3.6. Establecimiento del examen a los procesos de funcionamiento.
1.7. Selección de estudios finales para el diseño del instrumento.	2.7. Verificación de la capacidad operativa del ambiente	3.7. Medición de los resultados de un proyecto - Prueba piloto
1.8. Diseño de los instrumentos de recolección de información	2.8. Aplicación de los criterios de evaluación	3.8. Análisis de impacto
1.9. Prueba piloto aplicación del instrumento.	2.9. Construcción de indicadores y ficha técnica del indicador.	3.9. Análisis de sostenibilidad
1.10. Entrega de informe de resultados	2.10. Definición del indicador total de impacto-sostenibilidad	3.10. Desarrollo de las lecciones aprendidas según la metodología.
1.11. Seguimiento y gestión a la ejecución	2.11. Entrega de informe de resultados	3.11. Almacenamiento de lecciones aprendidas
4.1.12 Cierre de análisis de información.	2.12. Seguimiento y gestión a la ejecución	3.12. Entrega de informe de resultados
	2.13. Cierre de Formulación de Métricas es indicadores	3.13. Seguimiento y gestión a la ejecución
		3.14. Cierre de estructuración Del protocolo.
Entregable: Informe y bitácoras cierre de la actividad	Entregable: Informe y bitácoras cierre de la actividad	Entregable: Informe y bitácoras cierre de la actividad

Nota: se describen los entregables del proyecto, las actividades requeridas para su desarrollo y los informes de la gestión del proyecto. Fuente propia a partir del modelo de EDT.

10.2.2. Indicadores

Para el proyecto se definieron indicadores claves que permitirán establecer una metodología con herramientas de medición objetiva de los impactos y la sostenibilidad de los

proyectos de modernización de ambientes, así se podrán establecer medidas correctivas y preventivas que permiten una oportuna intervención y que los resultados obtenidos a mediano y largo plazo afecten de manera positiva la utilización, empleo y actualización de las herramientas de manera tal que no se aparten de los objetivos generales propuestos por la entidad para las inversiones por esta línea programática.

Tabla 5. Indicadores

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1. Fin:			
1.1 Incrementar las habilidades técnicas relacionadas con el manejo de tecnologías de punta.	Curva de aprendizaje		
1.2 Mejorar el uso de herramientas, dispositivos y tecnologías aplicadas en la modernización de ambientes	Porcentaje de aplicación de herramientas tecnológicas en el proceso formativo e investigativos.		
2. Propósito:			
2.1. Aumentar el nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C.	Porcentaje de incremento en acciones investigativas producto de la modernización de ambientes.		
3. Componentes.			
3.1. Propuesta de una metodología que permita medir el impacto y la sostenibilidad de la modernización de ambientes.	Nivel de evaluación de impacto y sostenibilidad a los proyectos de modernización de ambientes.		
3.1.1. Fichas para la recolección de datos e información.	Porcentaje de fichas diseñadas.		
3.1.2. Métricas e indicadores para la evaluación.	Porcentaje de métricas e indicadores formulados.		

	Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
3.1.3.	Fases o etapas requeridas para la medición del impacto y la sostenibilidad.	Nivel de estructuración de cada fase o etapa.		
3.1.4.	Informes de cierre.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.		
4.	Actividades			
4.1.	Análisis de información – input data.			
4.1.1.	Identificación de proyectos de modernización de ambientes.	Porcentaje de proyectos seleccionados.		
4.1.2.	Análisis documental (desde formulación-hasta ejecución post cierre).	Nivel de cumplimiento del soporte documental.		
4.1.3.	Definición de los factores influyentes en el impacto y la sostenibilidad.	Porcentaje de cumplimiento.		
4.1.4.	Descripción de las relaciones causales de los factores influyentes con el impacto y la sostenibilidad.	Nivel de relacionamiento Causa-impacto Nivel de relacionamiento Causa-sostenibilidad.		
4.1.5.	Estandarización de fuentes de información.	Porcentaje de estandarización.		
4.1.6.	Descripción de limitantes y potencialidades de funcionamiento post cierre.	Porcentaje de funcionamiento.		
4.1.7.	Selección de estudios finales para el diseño del instrumento.	Nivel de cumplimiento de condiciones previas documentales.		
4.1.8.	Diseño de los instrumentos de recolección de información.	Porcentaje de diseño del instrumento.		
4.1.9.	Prueba piloto aplicación del instrumento.	Porcentaje de aceptación del instrumento.		

	Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.1.10.	Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.		
4.1.11.	Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).		
4.1.12.	Cierre de análisis de información.	Porcentaje de entrega.		
4.2.	Formulación de métricas e indicadores.			
4.2.1.	Determinación de la población objetivo y marco muestral.	Porcentaje de selección.		
4.2.2.	Definición de variables y efectos.	Porcentaje de cumplimiento variable y efectos.		
4.2.3.	Determinación de los efectos de los proyectos sobre los niveles de impacto y sostenibilidad.	Porcentaje de efectos directos/indirectos.		
4.2.4.	Reconocimiento del nivel de operación, utilización y los factores influyentes.	Nivel de operación nivel de utilización.		
4.2.5.	Definición de estado y fallas de medición.	Nivel de fallas reportadas.		
4.2.6.	Verificación de capacidades para cubrir los costos operativos.	Porcentaje de sobrecosto.		
4.2.7.	Verificación de la capacidad operativa del ambiente.	Porcentaje de operación.		
4.2.8.	Aplicación de los criterios de evaluación.	Nivel de aplicabilidad de criterios.		
4.2.9.	Construcción de indicadores y ficha técnica del indicador.	Porcentaje de construcción de indicador.		

	Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.2.10.	Definición del indicador total de impacto-sostenibilidad.	Porcentaje de construcción de indicador.		
4.2.11.	Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.		
4.2.12.	Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).		
4.2.13.	Cierre de Formulación de Métricas e indicadores.	Porcentaje de entrega.		
4.3.	Estructuración del protocolo de desarrollo			
4.3.1.	Definir etapas o fases para la intervención.	Nivel de desarrollo de cada fase.		
4.3.2.	Identificación de los procesos llevados a cabo en cada una de las fases para la evaluación ex-post.	Porcentaje de procesos por fase.		
4.3.3.	Estimación del impacto de una intervención.	Nivel de impacto.		
4.3.4.	Análisis de lecciones aprendidas y retroalimentación.	Recurrencia de las lecciones aprendidas.		
4.3.5.	Establecer los efectos heterogéneos de acuerdo con el área de conocimiento.	Probabilidad de heterogeneidad.		
4.3.6.	Establecimiento del examen a los procesos de funcionamiento.	Índice de aplicabilidad.		
4.3.7.	Medición de los resultados de un proyecto - Prueba piloto.	Porcentaje de aplicabilidad.		

	Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.3.8.	Análisis de impacto.	Porcentaje de proyectos evaluados.		
4.3.9.	Análisis de sostenibilidad.	Porcentaje de proyectos evaluados.		
4.3.10.	Desarrollo de las lecciones aprendidas según la metodología.	Nivel de descripción de lecciones aprendidas.		
4.3.11.	Almacenamiento de lecciones aprendidas.	Nivel de almacenamiento.		
4.3.12.	Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.		
4.3.13.	Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).		
4.3.14.	Cierre de estructuración Del protocolo.	Porcentaje de entrega.		

Nota: se describen los indicadores, los cuales serán empleados para establecer el avance y cumplimiento el proyecto de acuerdo con el fin, el propósito, los componentes y/o entregables del proyecto y las actividades. El área sombreada indica que estas columnas serán construidas en los siguientes apartados, el resumen narrativo se construye a partir de la Estructura de la de la matriz de marco lógico. Adaptado de CEPAL (2015).

10.2.2.1. Indicadores de fin. De acuerdo con la estructura del marco lógico, se definieron los indicadores para determinar el cumplimiento del fin , en este caso se consideraron, Curva de aprendizaje y el Porcentaje de aplicación de herramientas tecnológicas en la proceso formativos e investigativos; entendiendo que estos permitirán la medición final del proyecto, que debe redundar en el mejoramiento de la habilidades técnicas e investigativas de los aprendices que desarrollan sus actividades formativas en los ambientes modernizados.

10.2.2.2. Indicadores de propósito. Como indicador de propósito se propone “Porcentaje de incremento en acciones investigativas producto de la modernización de ambientes”, dado que uno de los objetivos de los proyectos de modernización de ambientes está enfocado a la mejora de las habilidades investigativas de los aprendices de los programas de formación a nivel tecnológico, se considera pertinente que la herramienta destaque las acciones de investigación resultantes e la interacción de los involucrados que interactúan de manera directa en los ambientes actualizados con las herramientas entregadas y en funcionamiento, el objetivo de este indicador es generar un incremento en los proyectos de investigación aplicada resultantes de las acciones de formación en los espacios modernizados.

10.2.2.3. Indicadores de componentes. El indicador del componente se define como “Nivel de evaluación de impacto y sostenibilidad a los proyectos de modernización de ambientes” indicador que permite establecer el impacto y la sostenibilidad de los resultados de los proyectos de modernización, el objetivo de este indicador hace referencia a que existe un incremento constante y sostenido del indicador tras cada medición, lo que conduce a determinar cómo se benefician los usuarios y beneficiarios de los ambientes de formación y a su vez que se observa una mejora en las habilidades técnicas, investigativas y argumentativas de los aprendices frente a las tecnologías empleadas en los espacios actualizados y que se alinean directamente con los requerimientos del sector real.

10.2.2.4. Indicadores de Actividades. Puesto que las actividades del proyecto representan todas aquellas acciones requeridas para a evolución del proyecto y como se mencionó en la EDT, se definieron tres grupos de actividades (análisis de la información, formulación de

métricas e indicadores y Estructuración del protocolo de desarrollo) cada uno de ellos con la ejecución de las actividades específicas conducirán a la construcción de los entregables propuesto. De acuerdo con la metodología se definió un indicador para cada actividad.

El indicador “porcentaje de proyectos analizados” relacionado con el grupo de actividades de análisis de la información, con un resultado del 100% esperado, conducirá a la inclusión de todos los proyectos ejecutados y finalizados de la línea programática de modernización de ambientes.

El indicador “porcentaje de métricas e indicadores formulados” ligado con el grupo de actividades formulación de métricas e indicadores, permitirán la inclusión de la totalidad de eventos susceptibles de medición, indicador que conllevara a que todos los indicadores y métricas referentes e indispensables para la determinación del impacto y el sostenimiento de los proyectos de modernización de ambientes estén descritos técnicamente y sean funcionales al momento de la estructuración de la metodología.

Para el último grupo de actividades denominada estructuración del protocolo de desarrollo” se propone el indicador “porcentaje de desarrollo”, el cual permitirá determinar el nivel de desarrollo que se logró alcanzar en este grupo de actividades.

Cabe mencionar que la meta de estos tres indicadores es de 100% de cumplimiento.

Porcentaje de proyectos evaluados. Indicador que permite determinar la aplicación de la metodología planteada en los proyectos de modernización de ambientes y que conlleve a un seguimiento funcional y objetivo a todas las acciones resultantes de estos proyectos, la meta es lograr el 100% de los proyectos ejecutados y entregados al centro de formación y que fueron financiados para la línea programática de modernización de ambientes.

10.2.3. Medios de verificación

Como medios de verificación se usarán institucionales e internos generados en la ejecución de este proyecto, se emplearan rubricas que permitan establecer el mejoramiento de las habilidades técnicas verificando la curva de aprendizaje con crecimiento superior al proceso formativo sin la modernización de ambientes, igualmente podemos identificar como medio de verificación, la propuesta de proyectos formativos y proyectos de investigación generados por los aprendices inmersos en procesos formativos en los que fueron vinculadas, aplicadas y en constante interacción en el desarrollo de las sesiones.

Tabla 6. Medios de verificación

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1. Fin:			
1.1 Incrementar las habilidades técnicas relacionadas con el manejo de tecnologías de punta.	Curva de aprendizaje	Rúbricas de evaluación	
1.2 Mejorar el uso de herramientas, dispositivos y tecnologías aplicadas en la modernización de ambientes	Porcentaje de aplicación de herramientas tecnológicas en los procesos formativos e investigativos.	Proyectos formativos/proyectos de investigación	
2. Propósito:			
2.1. Aumentar el nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C.	Porcentaje de incremento en acciones investigativas producto de la modernización de ambientes.	Proyectos de investigación formulados por aprendices formados en los ambientes modernizados.	
3. Componentes.			
3.1. Propuesta de una metodología que permita medir el impacto y la sostenibilidad de la modernización de ambientes.	Nivel de evaluación de impacto y sostenibilidad a los proyectos de modernización de ambientes.	Ficha técnica para la aplicación de la metodología de evaluación.	

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
3.1.1. Fichas para la recolección de datos e información.	Porcentaje de fichas diseñadas.	Descriptivo de aplicación.	
3.1.2. Métricas e indicadores para la evaluación.	Porcentaje de métricas e indicadores formulados.	Ficha técnica.	
3.1.3. Fases o etapas requeridas para la medición del impacto y la sostenibilidad.	Nivel de estructuración de cada fase o etapa.	Descriptivo de fase o etapa.	
3.1.4. Informes de cierre.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	
4. Actividades			
4.1. Análisis de información – input data.			
4.1.1. Identificación de proyectos de modernización de ambientes.	Porcentaje de proyectos seleccionados.	Listado de proyectos modernización de ambientes.	
4.1.2. Análisis documental (desde formulación-hasta ejecución post cierre).	Nivel de cumplimiento del soporte documental.	Lista de verificación.	
4.1.3. Definición de los factores influyentes en el impacto y la sostenibilidad.	Porcentaje de cumplimiento.	Lista de chequeo.	
4.1.4. Descripción de las relaciones causales de los factores influyentes con el impacto y la sostenibilidad.	Nivel de relacionamiento Causa-impacto Nivel de relacionamiento Causa-sostenibilidad.	Ficha técnica de cada factor.	
4.1.5. Estandarización de fuentes de información.	Porcentaje de estandarización.	Ficha Técnica Fuentes de información.	
4.1.6. Descripción de limitantes y potencialidades de funcionamiento post cierre.	Porcentaje de funcionamiento.	Programación de actividades formativas/investigativas.	
4.1.7. Selección de estudios finales para el diseño del instrumento.	Nivel de cumplimiento de condiciones previas documentales.	Lista de chequeo.	

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.1.8. Diseño de los instrumentos de recolección de información.	Porcentaje de diseño del instrumento.	Instrumento de recolección de datos e de información.	
4.1.9. Prueba piloto aplicación del instrumento.	Porcentaje de aceptación del instrumento.	Instrumento de recolección de datos e información validado.	
4.1.10. Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	
4.1.11. Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).	Cronograma y presupuesto.	
4.1.12. Cierre de análisis de información.	Porcentaje de entrega.	Bitácora.	
4.2. Formulación de métricas e indicadores.			
4.2.1. Determinación de la población objetivo y marco muestral.	Porcentaje de selección.	Listado de proyectos modernización de ambientes.	
4.2.2. Definición de variables y efectos.	Porcentaje de cumplimiento de variables y efectos.	Fichas técnicas de variables y efectos.	
4.2.3. Determinación de los efectos de los proyectos sobre los niveles de impacto y sostenibilidad.	Porcentaje de efectos directos/indirectos.	Descriptivo de efectos.	
4.2.4. Reconocimiento del nivel de operación, utilización y los factores influyentes.	Nivel de operación nivel de utilización.	Programación de actividades formativas/investigativas.	
4.2.5. Definición de estado y fallas de medición.	Nivel de fallas reportadas.	Descriptivo de fallos en medición.	
4.2.6. Verificación de capacidades para cubrir los costos operativos.	Porcentaje de sobrecosto.	Presupuesto operativo.	
4.2.7. Verificación de la capacidad operativa del ambiente.	Porcentaje de operación.	Programación de actividades formativas/investigativas.	

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.2.8. Aplicación de los criterios de evaluación.	Nivel de aplicabilidad de criterios.	Programas de formación.	
4.2.9. Construcción de indicadores y ficha técnica del indicador.	Porcentaje de construcción de indicador.	Fichas técnicas de indicadores.	
4.2.10. Definición del indicador total de impacto-sostenibilidad.	Porcentaje de construcción de indicador.	Ficha técnica del indicador	
4.2.11. Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	
4.2.12. Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).	Cronograma y presupuesto.	
4.2.13. Cierre de Formulación de Métricas e indicadores.	Porcentaje de entrega.	Bitácora.	
4.3. Estructuración del protocolo de desarrollo			
4.3.1. Definir etapas o fases para la intervención.	Nivel de desarrollo de cada fase.	Descriptivo de cada una de las fases de la metodología.	
4.3.2. Identificación de los procesos llevados a cabo en cada una de las fases para la evaluación ex-post.	Porcentaje de procesos por fase.	Descriptivo de cada con sus procesos.	
4.3.3. Estimación del impacto de una intervención.	Nivel de impacto.	Ficha técnica.	
4.3.4. Análisis de lecciones aprendidas y retroalimentación.	Recurrencia de las lecciones aprendidas.	Descriptivo de lecciones aprendidas.	
4.3.5. Establecer los efectos heterogéneos de acuerdo con el área de conocimiento.	Probabilidad de heterogeneidad.	Descriptivo de los efectos heterogéneos.	
4.3.6. Establecimiento del examen a los	Índice de aplicabilidad.	Lista de chequeo.	

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
procesos de funcionamiento.			
4.3.7. Medición de los resultados de un proyecto - Prueba piloto.	Porcentaje de aplicabilidad.	Ficha técnica de métricas e indicadores.	
4.3.8. Análisis de impacto.	Porcentaje de proyectos evaluados.	Medición del impacto.	
4.3.9. Análisis de sostenibilidad.	Porcentaje de proyectos evaluados.	Medición de la sostenibilidad	
4.3.10. Desarrollo de las lecciones aprendidas según la metodología.	Nivel de descripción de lecciones aprendidas.	Descriptivo de lecciones aprendidas.	
4.3.11. Almacenamiento de lecciones aprendidas.	Nivel de almacenamiento.	Base de datos.	
4.3.12. Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	
4.3.13. Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).	Cronograma y presupuesto.	
4.3.14. Cierre de estructuración Del protocolo.	Porcentaje de entrega.	Bitácora.	

Nota: se definen los instrumentos que contribuirán a evidenciar el avance el proyecto, la medición a través de los indicadores y la ejecución del proyecto de acuerdo con el fin, el propósito, los componentes y/o entregables del proyecto y las actividades. El área sombreada indica que estas columnas serán construidas en los siguientes apartados, el resumen narrativo se construye a partir de la Estructura de la de la matriz de marco lógico. Adaptado de CEPAL (2015).

Dentro del desarrollo propuesto se incluyen entre otros medios de verificación, como son listas de chequeo, listas de verificación, descriptivos técnicos, fichas técnicas, bitácoras, informes junto con el cronograma, la asignación y ejecución presupuestal, procurando que cada una de las actividades sean soportas por un medio de verificación apropiado, que permita la trazabilidad y la comprobación de la realización de la actividad.

10.2.4. Supuestos

Dentro del análisis realizado a los proyectos se determinaron supuestos para cada uno de los elementos descritos en el resumen, con la finalidad de disponer acciones preventivas en caso de presentarse alguna de las situaciones mencionadas, lo que conlleva a disminuir que la ocurrencia de estos dificulte, retrasen o neutralicen el avance del proyecto o el alcance de sus objetivos.

Tabla 7. Supuestos

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1. Fin:			
1.1 Incrementar las habilidades técnicas relacionadas con el manejo de tecnologías de punta.	Curva de aprendizaje	Rúbricas de evaluación	Las tecnologías implementadas y aplicadas NO facilitan el aprendizaje ni el desarrollo de habilidades.
1.2 Mejorar el uso de herramientas, dispositivos y tecnologías aplicadas en la modernización de ambientes	Porcentaje de aplicación de herramientas tecnológicas en los procesos formativos e investigativos.	Proyectos formativos/proyectos de investigación	Herramientas tecnológicas desactualizadas y sin licencias
2 Propósito:			
2.1 Aumentar el nivel de conocimiento del efecto en la formación tecnológica de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-D.C.	Porcentaje de incremento en acciones investigativas producto de la modernización de ambientes.	Proyectos de investigación formulados por aprendices formados en los ambientes modernizados.	Se aceptan los resultados de la medición realizada sobre los ambientes modernizados
3 Componentes.			
3.1 Propuesta de una metodología que permita medir el impacto y la sostenibilidad de la modernización de ambientes.	Nivel de evaluación de impacto y sostenibilidad a los proyectos de modernización de ambientes.	Ficha técnica para la aplicación de la metodología de evaluación.	Se adopta y aplica para todos los proyectos de la línea de modernización de ambientes de formación.
3.1.1 Fichas para la recolección de datos e información.	Porcentaje de fichas diseñadas.	Descriptivo de aplicación.	Las fichas contienen toda la información requerida para los proyectos.

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
3.1.2 Métricas e indicadores para la evaluación.	Porcentaje de métricas e indicadores formulados.	Ficha técnica.	Las métricas e indicadores permiten la evaluación objetiva del impacto y la sostenibilidad.
3.1.3 Fases o etapas requeridas para la medición del impacto y la sostenibilidad.	Nivel de estructuración de cada fase o etapa.	Descriptivo de fase o etapa.	El Protocolo facilita la evaluación de expost de los proyectos.
3.1.4 Informes de cierre.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	El informe representa con claridad las ventajas de la implementación de los instrumentos de recolección de información y la confiabilidad de su aplicación.
<hr/>			
4 Actividades			
4.1 Análisis de información – input data.			
4.1.1 Identificación de proyectos de modernización de ambientes.	Porcentaje de proyectos seleccionados.	Listado de proyectos modernización de ambientes.	Proyectos no ejecutados de acuerdo con la resolución de aprobación y de asignación de recursos (resolución de apertura SENNOVA).
4.1.2 Análisis documental (desde formulación-hasta ejecución post cierre).	Nivel de cumplimiento del soporte documental.	Lista de verificación.	Soporte documental desactualizado.
4.1.3 Definición de los factores influyentes en el impacto y la sostenibilidad.	Porcentaje de cumplimiento.	Lista de chequeo.	Información de los factores requeridos no está soportada documentalmente.
4.1.4 Descripción de las relaciones causales de los factores influyentes con el impacto y la sostenibilidad.	Nivel de relacionamiento Causa-impacto Nivel de relacionamiento Causa-sostenibilidad.	Ficha técnica de cada factor.	Ambiente de formación no se encuentra en operación.
4.1.5 Estandarización de fuentes de información.	Porcentaje de estandarización.	Ficha Técnica Fuentes de información.	Documentos muy diversos de acuerdo con el ambiente y el programa de formación.

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.1.6 Descripción de limitantes y potencialidades de funcionamiento post cierre.	Porcentaje de funcionamiento.	Programación de actividades formativas/investigativas.	Las limitaciones descritas superan las potencialidades del ambiente de formación.
4.1.7 Selección de estudios finales para el diseño del instrumento.	Nivel de cumplimiento de condiciones previas documentales.	Lista de chequeo.	Los datos e información obtenida para la determinación de las variables corresponden al efecto real del proyecto.
4.1.8 Diseño de los instrumentos de recolección de información.	Porcentaje de diseño del instrumento.	Instrumento de recolección de datos e de información.	Instrumento de recolección de información incluye todos los factores y variables relevantes para la medición del impacto y la sostenibilidad.
4.1.9 Prueba piloto aplicación del instrumento.	Porcentaje de aceptación del instrumento.	Instrumento de recolección de datos e información validado.	El instrumento no tiene claridad para ser empleado.
4.1.10 Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	El informe representa con claridad las ventajas de la implementación de los instrumentos de recolección de información y la confiabilidad de su aplicación.
4.1.11 Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).	Cronograma y presupuesto.	La ejecución del proyecto avanza conforme al cronograma y el presupuesto y no ha presente ninguna dificultad.
4.1.12 Cierre de análisis de información.	Porcentaje de entrega.	Bitácora.	La asignación presupuestal no se está cumpliendo por reproceso administrativos.
4.2 Formulación de métricas e indicadores.			

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	
4.2.1	Determinación de la población objetivo y marco muestral.	Porcentaje de selección.	Listado de proyectos modernización de ambientes.	Proyectos aprobados, pero sin ejecución (recursos no aceptados o devueltos por la Subdirección del centro de formación).
4.2.2	Definición de variables y efectos.	Porcentaje de cumplimiento de variables y efectos.	Fichas técnicas de variables y efectos.	Las Variables y efectos identificados representan dificultad para su medición.
4.2.3	Determinación de los efectos de los proyectos sobre los niveles de impacto y sostenibilidad.	Porcentaje de efectos directos/indirectos.	Descriptivo de efectos.	Las evidencias de los efectos no satisfacen la operatividad del ambiente.
4.2.4	Reconocimiento del nivel de operación, utilización y los factores influyentes.	Nivel de operación nivel de utilización.	Programación de actividades formativas/investigativas.	El ambiente está disponible exclusivamente para actividades formación/investigación.
4.2.5	Definición de estado y fallas de medición.	Nivel de fallas reportadas.	Descriptivo de fallos en medición.	No se documentan los fallos.
4.2.6	Verificación de capacidades para cubrir los costos operativos.	Porcentaje de sobrecosto.	Presupuesto operativo.	No se registra el costo operativo del ambiente de formación.
4.2.7	Verificación de la capacidad operativa del ambiente.	Porcentaje de operación.	Programación de actividades formativas/investigativas.	El ambiente está disponible exclusivamente para actividades formación/investigación.
4.2.8	Aplicación de los criterios de evaluación.	Nivel de aplicabilidad de criterios.	Programas de formación.	Los criterios de evaluación no corresponden con el programa de formación.
4.2.9	Construcción de indicadores y ficha técnica del indicador.	Porcentaje de construcción de indicador.	Fichas técnicas de indicadores.	Los resultados de los proyectos generan exclusivamente elementos cualificables.
4.2.10	Definición del indicador total de impacto-sostenibilidad.	Porcentaje de construcción de indicador.	Ficha técnica del indicador	El instrumento no tiene claridad para ser empleado.

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.2.11 Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	El informe representa con claridad las ventajas de la implementación de los instrumentos de recolección de información y la confiabilidad de su aplicación.
4.2.12 Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).	Cronograma y presupuesto.	La ejecución del proyecto avanza conforme al cronograma y el presupuesto y no ha presente ninguna dificultad.
4.2.13 Cierre de Formulación de Métricas es indicadores.	Porcentaje de entrega.	Bitácora.	La asignación presupuestal no se está cumpliendo por reproceso administrativos.
<hr/>			
4.3 Estructuración del protocolo de desarrollo			
4.3.1 Definir etapas o fases para la intervención.	Nivel de desarrollo de cada fase.	Descriptivo de cada una de las fases de la metodología.	Las fases planteadas no representan la totalidad del ciclo de vida del proyecto/proceso.
4.3.2 Identificación de los procesos llevados a cabo en cada una de las fases para la evaluación ex-post.	Porcentaje de procesos por fase.	Descriptivo de cada con sus procesos.	Los procesos identificados no facilitan la metodología.
4.3.3 Estimación del impacto de una intervención.	Nivel de impacto.	Ficha técnica.	La estimación del impacto No satisface los efectos esperados en el proyecto.
4.3.4 Análisis de lecciones aprendidas y retroalimentación.	Recurrencia de las lecciones aprendidas.	Descriptivo de lecciones aprendidas.	Los datos e información no están documentada o carece de validez.
4.3.5 Establecer los efectos heterogéneos de acuerdo con el área de conocimiento.	Probabilidad de heterogeneidad.	Descriptivo de los efectos heterogéneos.	Los efectos evidenciados se caracterizan por una alta heterogeneidad.

Resumen	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
4.3.6 Establecimiento del examen a los procesos de funcionamiento.	Índice de aplicabilidad.	Lista de chequeo.	La formulación del examen no satisface los requerimientos de medición.
4.3.7 Medición de los resultados de un proyecto - Prueba piloto.	Porcentaje de aplicabilidad.	Ficha técnica de métricas e indicadores.	Las métricas e indicadores no tienen claridad para ser empleado.
4.3.8 Análisis de impacto.	Porcentaje de proyectos evaluados.	Medición del impacto.	Las evidencias documentadas no permiten determinar los impactos del proyecto sobre la formación.
4.3.9 Análisis de sostenibilidad.	Porcentaje de proyectos evaluados.	Medición de la sostenibilidad	Las evidencias documentadas no permiten determinar la sostenibilidad del proyecto.
4.3.10 Desarrollo de las lecciones aprendidas según la metodología.	Nivel de descripción de lecciones aprendidas.	Descriptivo de lecciones aprendidas.	No se disponen de herramientas para el registro de las lecciones aprendidas.
4.3.11 Almacenamiento de lecciones aprendidas.	Nivel de almacenamiento.	Base de datos.	Los equipos disponibles no son suficientes de acuerdo con los requerimientos técnicos.
4.3.12 Entrega de informe de resultados.	Porcentaje de cumplimiento con la entrega.	Informe de resultados.	El informe representa con claridad las ventajas de la implementación de los instrumentos de recolección de información y la confiabilidad de su aplicación.
4.3.13 Seguimiento y gestión a la ejecución.	Nivel de cumplimiento de las actividades Nivel de cumplimiento del presupuesto. Nivel de cumplimiento del avance (cronograma).	Cronograma y presupuesto.	La ejecución del proyecto avanza conforme al cronograma y el presupuesto y no ha presente ninguna dificultad.
4.3.14 Cierre de estructuración Del protocolo.	Porcentaje de entrega.	Bitácora.	La asignación presupuestal no se está cumpliendo por reproceso administrativos.

Nota: se describen los supuestos que contribuirán a evidenciar el avance el proyecto, la medición a través de los indicadores y las situaciones o circunstancias que influirán de manera positiva o negativa en el desarrollo del proyecto de acuerdo con el fin, el propósito, los componentes y/o entregables del proyecto y las actividades. El resumen narrativo se construye a partir de la Estructura de la de la matriz de marco lógico. Adaptado de CEPAL (2015).

11. Recursos humanos, materiales y económicos

De acuerdo con los lineamientos SENNOVA, y la organización del grupo de investigación del centro de formación, los recursos asociados deben ser avalados inicialmente por el comité primario quienes determinan que proyectos se deben presentar a la convocatoria anual, con la finalidad de recibir los recursos a través de la asignación de rubros de destinación específica estos rubros son transferidos al inicio de cada vigencia.

Para la ejecución del proyecto se determinaron tres tipos de recursos, por un lado, los relacionados con el equipo ejecutor del proyecto, los recursos técnicos requeridos para la adecuada ejecución y administración del proyecto y los recursos financieros que hacen referencia al presupuesto proyectado para la ejecución del proyecto.

11.1. Equipo humano

Se describen en este apartado los recursos que se encargan de la ejecución del proyecto, en él se describen específicamente el equipo humano encargado de realizar las diferentes actividades y quienes construyen los entregables esperados del proyecto.

Tabla 8. *Director de proyecto*

Dedicación (tiempo)	100%
Perfil	Funciones principales
Magister en dirección y gestión de proyectos, con experiencia en formulación y ejecución de proyectos de inversión, proyectos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección y gestión del proyecto. • Definir los planes de gestión. • Constitución del acta de inicio Seguimiento y control a los planes de Gestión.

aplicada, investigación básica e innovación. Conocimiento de procesos relacionados con registro calificado y auto evaluación para programas de educación superior, de acuerdo con los lineamientos del ministerio de educación.

- Verificación de requisitos de los entregables
- Emitir respuestas a los interesados/beneficiarios sobre avances y estado del proyecto
- Verificar el cumplimiento técnico del equipo del proyecto
- Autorizar pagos y egresos a cargo de los rubros del proyecto-
- Validar y actualizar los indicadores de gestión del proyecto.

Nota: se describe el perfil del director de proyecto, sus funciones y dedicación al proyecto en términos de tiempo y responsabilidad.

Tabla 9. Instructor proyecto

Tiempo dedicación	50%
Perfil	Funciones
Instructor asociado al CGMLTI, bajo modalidad de planta, planta temporal, contrato de prestación de servicios entre otras, conocimiento en procesos de investigación básica, aplicada e innovación. Conocimiento en aplicación de los requerimientos de las condiciones relacionadas con investigación para cumplimiento de la normatividad relacionada con registro calificado y autoevaluación de programas de educación superior, conocimiento en los procesos SENNOVA, adscrito al grupo de investigación SUOMAYA_CGMLTI, experiencia en producción de textos de índole investigativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del proyecto. • Ejecución de los planes de gestión. • Creación del portafolio documental del proyecto. • Generación soporte documental y entregables de los planes de Gestión. • Realización de los entregables. • Apoyar documentalmente con respuestas a los interesados/beneficiarios sobre avances y estado del proyecto. • Verificar el cumplimiento técnico del equipo del proyecto. • Creación de fichas y métricas de los indicadores de gestión del proyecto.

Nota: se describe el perfil del instructor de proyecto, sus funciones y dedicación al proyecto en términos de tiempo.

Tabla 10. Aprendices asociados al proyecto

Dedicación (tiempo)	100%
Perfil	Funciones

Aprendices de los programas de formación a nivel tecnología, beneficiados con proyectos finalizados de modernización de ambientes en el CGMLTI, con experiencia en procesos de investigación aplicada e innovación, asociados a los semilleros de investigación del grupo SUOMAYA-CGMLTI, que realicen etapa productiva mediante la alternativa de proyecto de investigación aplicada, experiencia con procesos de investigación asociada, búsqueda de información, análisis de datos, manejo de bases de datos.

- Recuperación de información relacionada con los proyectos de modernización de ambientes, ejecutados y finalizados en el CGMLTI.
- Levantamiento de actividades ejecutadas en los ambientes de formación modernizados.
- Aplicación de instrumentos de recolección información.
- Clasificación de la información recuperada, recolectada.
- Tabulación de la información.
- Mantener los portafolios de evidencias del proyecto ordenados y actualizados.

Nota: se describe el perfil de los aprendices asociados al proyecto, sus funciones y dedicación al proyecto en términos de tiempo.

11.2. Recursos físicos y técnicos del proyecto

Se describen en este apartado los recursos tangibles y técnicos requeridos como soporte para la ejecución del proyecto, estos están a disposición del equipo ejecutor y se consideran indispensables para el desarrollo del proyecto.

Tabla 11. *Recursos físicos y técnicos del proyecto*

Ítem	Cantidad	Características
Computador	4	Memoria RAM 8 GB , Disco Híbrido (HDD + SSD), Capacidad de Disco Híbrido HDD 1 TB + SSD 256 GB, Marca del Procesador INTEL, Procesador Intel Core I3 - 1115G4, Tarjeta de Video - No Tiene Tarjeta, tarjeta - Grafica Independiente, Sistema Operativo Windows, Versión Sistema Operativo 11 Home 64, 2 Núcleos del Procesador, Velocidad del Procesador 4T, 3,0/4,1 GHz, 6 MB
Licencias	4	Microsoft 365 Empresa Básico (por 8 meses)
Licencias	4	Power BI (por 8 meses)
Espacio Físico	1	Oficina-espacio de trabajo, con capacidad para 4 puestos de trabajo, red eléctrica y de datos. (por 8 meses)
Acceso a internet	4	250 Mb de velocidad acceso cableado e inalámbrico (por 8 meses)
Muebles y accesorios de oficina	4	Escritorio de 120 cm, 75cm y 45 cm, en madera laminada, y silla de escritorio ergonómica. Esferos, lápices, papel para impresión. (por 8 meses)
Acceso a base de datos	3	(por 8 meses)
Divulgación	2	Papelería, encuestas digitales, formularios digitales.

Nota: se describen Recursos físicos y técnicos, determinando las características físicas y técnicas requeridas para el desarrollo de proyecto.

11.3. Presupuesto estimado

El presupuesto estimado corresponde a la cuantificación económica de los recursos equipo ejecutor junto con recursos físicos y técnicos, descritos en los numerales inmediatamente anteriores, con una proyección temporal de 10 meses, de acuerdo con el cronograma que se describirá en el numeral 12 del presente documento.

Tabla 12. *Presupuesto asociado al proyecto*

	Cantidad	Tiempo (meses)	Costo mes	Costo proyecto
Director del proyecto	1	11	\$ 5.000.000	\$ 55.000.000
Instructor proyecto	1	11	\$ 2.500.000	\$ 27.500.000
Aprendices	2	11	\$ 1.160.000	\$ 12.760.000
Se Computador	4	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Licencias*	4	11	\$ 135.000	\$ 1.485.000
Licencias*	4	11	\$ 209.000	\$ 2.299.000
Espacio físico	1	11	\$ 250.000	\$ 2.750.000
Acceso a internet	4	11	\$ 150.000	\$ 1.650.000
Muebles y accesorios de oficina	4	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Acceso a base de datos	4	11	\$ 250.000	\$ 2.750.000
Prueba piloto y divulgación	5	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Imprevistos	1	1	\$ 6.134.700	\$ 6.134.700
Total				\$ 128.828.700

Nota: se relacionan los recursos humanos y técnicos del proyecto, asignándole los recursos económicos de acuerdo con el requerimiento en cantidad y tiempo. Se proyecta la adquisición de licencias para la suite de Microsoft 365 Empresa Básico y Power BI.

Como fuente de financiación del proyecto, se acudirá a la bolsa de recursos SENNOVA, a través de la convocatoria anual de proyectos, una vez este sea avalado y priorizado por el comité primario en cabeza de la subdirección del centro de gestión de mercados, logística y tecnologías de la información (CGMLTI) SENA - Regional distrito capital.

Tabla 13. Fuentes de financiación – recursos SENNOVA

	Cantidad	Tiempo (meses)	Costo mes	Costo proyecto
Director del proyecto	1	11	\$ 5.000.000	\$ 55.000.000
Aprendices	2	11	\$ 1.160.000	\$ 12.760.000
Computador	4	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Licencias*	4	11	\$ 135.000	\$ 1.485.000
Licencias*	4	11	\$ 209.000	\$ 2.299.000
Muebles y accesorios de oficina	4	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Acceso a base de datos	4	11	\$ 250.000	\$ 2.750.000
Prueba piloto y divulgación	5	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Imprevistos	1	1	\$ 6.134.700	\$ 6.134.700
Total				\$ 96.928.700

Nota: se relacionan los recursos humanos y técnicos del proyecto, que serán asociados a los recursos trasladados al centro de formación desde el presupuesto asignado a SENNOVA.

De igual manera el CGMLTI, hace un aporte con los recursos que tiene disponible, por ejemplo el instructor del proyecto, que corresponde a un instructor asociado al centro de formación (planta, temporal, provisional, contrato de prestación de servicios) y que dentro de sus funciones se establece la participación en proyectos del centro de formación; el tema del espacio físico al igual que recursos como la conectividad y acceso a internet hacen parte de los recursos que físicamente están a disposición del equipo ejecutor y están inmersos dentro de la infraestructura física de la entidad.

Tabla 14. Fuentes de financiación – recursos CGMLTI

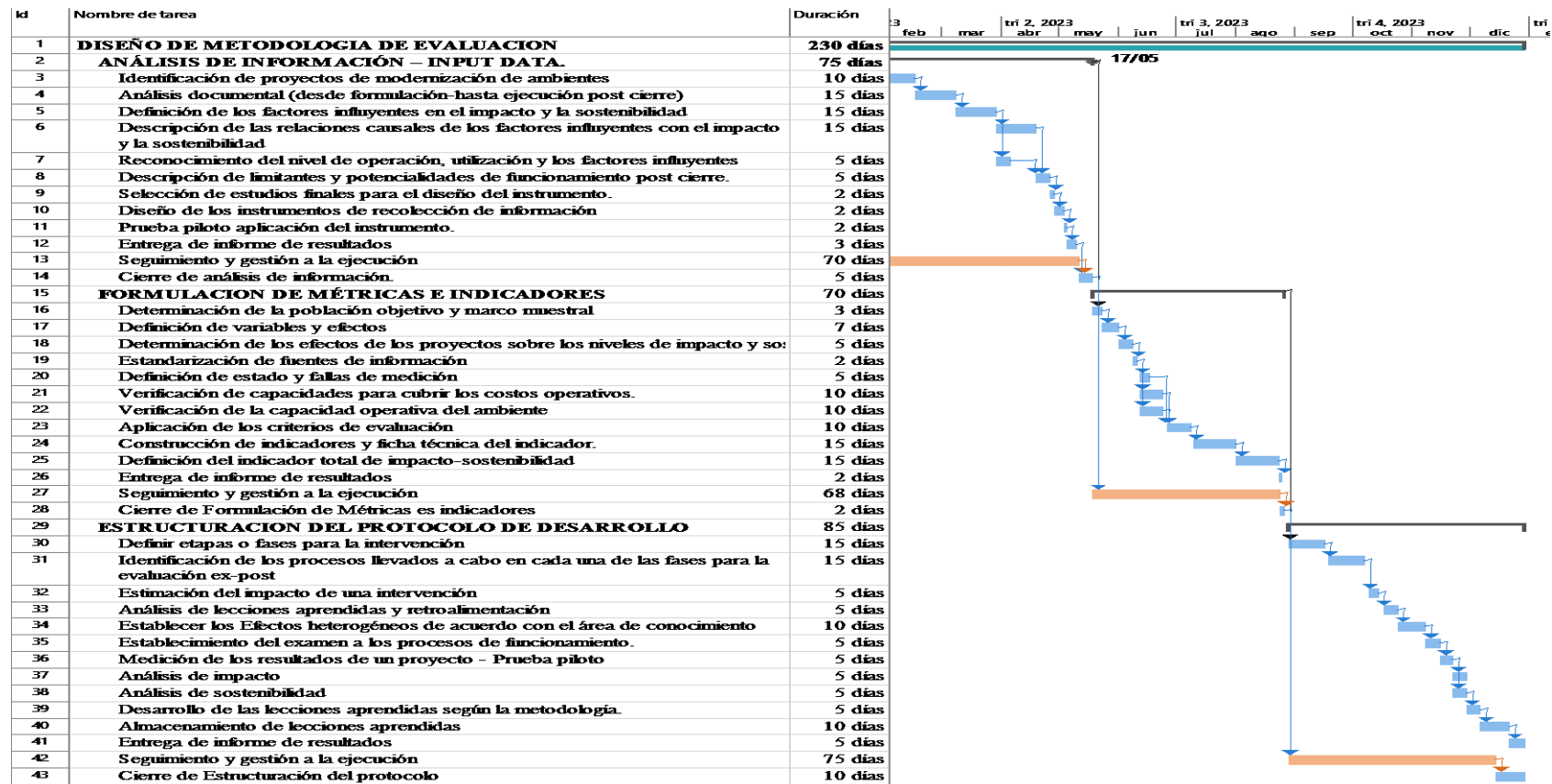
	Cantidad	Tiempo (meses)	Costo mes	Costo proyecto
Instructor proyecto	1	11	\$ 2.500.000	\$ 27.500.000
Espacio físico	1	11	\$ 250.000	\$ 2.750.000
Acceso a internet	4	11	\$ 150.000	\$ 1.650.000
Total				\$ 31.900.000

Nota: se relacionan los recursos humanos y técnicos del proyecto, que serán asignados con los recursos asignados al centro de formación.

12. Cronograma

El despliegue temporal de las actividades requeridas y descritas en el despliegue de entregables y actividades en la figura 7 del numeral 10.3.4 Actividades; teniendo en cuenta que el origen de los recursos financieros corresponde a una entidad oficial, se propone hacer su destinación durante la vigencia fiscal en la que son asignados, por ende, la duración del proyecto debe ser inferior a un año. El proyecto se programó para ser desarrollado en 230 días hábiles, lo que se traduce en aproximadamente 11 meses a partir de su apertura (tomado como base 21 días hábiles por mes), la cual se hace una vez son trasladados los recursos al centro de formación mediante la resolución de apertura, resolución que se emite alrededor de los 15 primeros días del año. El cronograma general se describe en la figura 8. Cronograma del proyecto.

Figura 8. Cronograma del proyecto



Nota: el cronograma presenta la proyección temporal para la ejecución del proyecto, se toma como base una vigencia fiscal, realizado con la aplicación MS Project.

13. Difusión y comunicación

La difusión y comunicación del proyecto se realizara de acuerdo con el cronograma, al finalizar todas las tareas de cada grupo de actividades y se hará a través de la entrega de los informes de cierres junto con las bitácoras de desarrollo y la ejecución presupuestal del proyecto, también se prevé que los requerimientos de los interesados, involucrados, entes de control y otros, serán recibidos a través de los medios oficiales establecidos por la entidad y el centro de formación y el encargado de generar la respuesta es el director de proyectos, empleando la comunicación interna (CI) por radicar, entendiéndose solo desde la subdirección del centro de formación es el responsable de los proyectos ejecutados al interior del mismo.

A continuación, se detalla los medios de divulgación, el periodo propuesto, el contenido, para realizar la divulgación y comunicación del proyecto.

Tabla 15. Descripción del plan de difusión y comunicación del proyecto

Ítem	Tiempo de entrega	Medio	Contenido
Informe cierre de actividades análisis de información	4 meses	Informe escrito (digital)	Fichas para la recolección de datos e información, bitácoras cierre de la actividad
Informe cierre de actividades grupo Formulación de indicadores y métricas	8 meses	Informe escrito (digital)	Métricas e indicadores para la evaluación, bitácoras cierre de la actividad
Informe cierre de actividades de grupo estructuración del protocolo de desarrollo.	11 meses	Informe escrito (digital)	Fases o etapas de la metodología, bitácoras cierre de la actividad
Informe final	11 meses	Informe escrito (digital) socialización presencial a interesados	Metodología para evaluación del impacto y sostenibilidad

Nota: se describen las acciones, el contenido y tiempos de entrega de los productos del proyecto, así mismo el mecanismo de comunicación y el contenido del cada ítem.

14. Método mediante el cual se realizará la evaluación de los resultados de la implementación

Como se mencionó en capítulos anteriores realizar determinar el impacto y la sostenibilidad de proyectos con componentes de impacto social, se hace en una tarea difícil, de hecho parte de esta propuesta busca la generación de una metodología que acerque los resultados futuros de los proyectos de modernización de ambientes y su impacto con las mejoras en los procesos investigativos, el desarrollo de habilidades técnicas y la innovación, así mismo como en el mediano y corto plazo estos espacios puedan mantenerse vigentes, sin que requieran mayores inversiones.

Por otra parte, focalizar la metodología en los programas, que por su naturaleza y nivel académico son objeto de procesos como la autoevaluación y registro calificado, procesos que buscan precisamente la vigencia y validez de los procesos académicos y formativos con aras del mejoramiento de calidad, lo que implica, entre otros, con egresados con una mayor capacidad técnica e investigativa en el país.

En ese orden de ideas se estima incluir indicadores de pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto, sostenibilidad y empleabilidad en la Centro de Formación, que se constituyan en una herramienta de obligatoria aplicación para los proyectos finalizados de la línea programática de Modernización de ambientes de formación y que se considere a futuro en una propuesta adoptado por SENNOVA, para los proyectos relacionados.

El mismo indicador así generado se debe constituir en un apoyo para la asistencia técnica en la justificación y la evidencia de los resultados de la actualización de los ambientes dedicados a la formación profesional integral. La propuesta para evaluar el proyecto se presenta a continuación.

Tabla 16. *Criterios para la evaluación de los resultados del proyecto*

Criterios	Análisis de desempeño	Indicadores	Herramientas
Pertinencia	¿La metodología propuesta mejora la evaluación de los proyectos de modernización de ambientes a mediano y largo plazo?	Porcentaje de aplicación a los proyectos	_Informes de Autoevaluación y registro calificado
			_Resultados de aplicación de herramientas y equipos, incluidos en la modernización.
Eficacia	¿Cómo se mejoró la medición del impacto y la sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes?	Porcentaje de proyectos con medición	_Informes de autoevaluación y registro calificado
			_Entrevista con instructores y aprendices beneficiados con la modernización de ambientes.
Eficiencia	¿Se emplearon los recursos humanos, técnicos y financieros de manera oportuna y según el presupuesto?	Cumplimiento ejecución presupuestal	_Balance general del proyecto
		Cumplimiento del Cronograma	_Ejecución del cronograma.
Impacto	¿Qué tanto se incrementó la evidencia de los resultados de los ambientes modernizados a mediano y largo plazo en la formación profesional integral?	_porcentaje de incremento de evidencias	_Registro en banco de proyectos
	¿Qué tantos proyectos se generaron a través de la implementación de las tecnologías y equipos de la modernización de ambientes?	_porcentaje de aumento en proyectos de investigación presentado a SENNOVA	_Informes, bitácoras, artículos producto de la inclusión de tecnologías y herramientas.
Sostenibilidad	¿Con que frecuencia se aplica la metodología?	_Nivel de cambios y actualizaciones	_Encuesta aplicada al par de calidad, líder de grupo de investigación, Líder SENNOVA
	¿Cuántas variables y métricas se han incluido/modificado/eliminado al aplicar la metodología a proyectos de diferentes áreas de formación?	_Cantidad de variaciones	
		_Porcentaje de aplicación	_Bitácoras de actualización.
Empleabilidad	¿Qué facilidad tiene la aplicación de la metodología?	_Nivel de empleabilidad de la metodología	_Informes de aplicación de la Metodología.
	¿Cuántos ambientes modernizados son objeto de evaluación periódica mediante la metodología propuesta?		

Nota: la tabla expone la propuesta de evaluación del proyecto en términos de pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto, sostenibilidad y empleabilidad. Adaptado de la propuesta de Atencia. L. (2022).

15. Resultados

La aplicación del marco lógico proporciona una alternativa que permite la construcción y generación de una metodología de evaluación del impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes en el Centro de gestión de Mercados, Logística y T.I (CGMLTI)

La propuesta facilita la construcción de entregables que contribuyen de manera directa con la consecución y logro de los objetivos propuesto, como lo son las fichas técnicas, los indicadores y métricas, el protocolo de estructuración de la metodología, así como los informes técnicos que son aplicables en la metodología de evaluación de impacto y sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes en el centro e gestión de mercados logística y tecnologías de la información SENA Distrito Capital.

Se describe un proyecto en condiciones de formulación que contiene todos los elementos metodológicos requeridos para ser presentado al banco de proyectos de SENNOVA y que, al ser aprobado, contiene la estructura que facilite su ejecución e implementación.

La práctica metodológica facilitaría la construcción de indicadores claves que conducen a determinar el impacto y sostenibilidad de los proyectos ejecutados y finalizados de la línea programática de modernización de ambientes.

La propuesta permitirá identificar no solo el impacto sobre la ejecución de la formación profesional integral, sino que además la contribución de la inclusión de estas metodologías en los procesos de investigación aplicada e innovación y el impacto con las

habilidades técnicas de los egresados cuyos programas fueron beneficiados con la modernización de ambientes.

Se identifican los involucrados en el proyecto, así como su participación y beneficio en la ejecución, finalización y adopción de la metodología de evaluación de impacto de sostenibilidad de los proyectos de modernización de ambientes en el CGMLTI-SENA-DC.

Se definen recursos humanos, técnicos y financieros, así como su fuente de inversión y su proyección temporal de ejecución.

16. Discusión

La metodología proporcionara indicadores cualitativos y cuantitativos para proyectos de modernización de ambientes para evidenciar la vigencia de los programas de nivel tecnológico y la contribución de las inversiones realizadas no se consideren solamente con su apariencia física y su funcionalidad, sino que demuestren el efecto positivo en el proceso formativo de los aprendices y su contribución con el área del conocimiento relacionada.

El resultado del proyecto contribuirá además con la facilidad para la proyección de propuestas de nuevos y diversos proyectos de innovación que se generen a través del uso y aplicación de maquinarias, equipos, desarrollos tecnológicos y demás, incluidos en la modernización de ambientes y que con los indicadores resultantes de la metodología de evaluación de impacto y sostenibilidad facilitaran la justificación, la medición de los efectos sobre la formación.

La metodología se podrá aplicar proyectos de la línea programática de modernización de ambientes en todos los centros de formación, indistintamente de su área de conocimiento, su inversión o la línea tecnológica, de la que se desprenda, así mismo puede ser replicado en

proyectos similares como el diseño de laboratorios, talleres especializados, centros tecnológicos, entre otros, en los que dispongan de adopción de tecnologías y equipamiento de última generación.

Se propone que la aplicación de la metodología para la evaluación del impacto y la sostenibilidad se realice dos veces por año por el coordinador académico del área tecnológica relacionada con el ambiente de formación y los resultados serán incluidos en los procesos de autoevaluación, y registro calificado, de acuerdo con los resultados se implementaran los planes de mejora o sostenibilidad de acuerdo con el modelo de autoevaluación, con la finalidad de integrar los dos procesos.

17. Conclusiones

La metodología de Marco lógico permite formular un proyecto que cumple con las exigencias de las convocatorias anuales SENNOVA, incluye el árbol del problema, árbol de objetivos y árbol de actividades, que permitan su aplicación y ejecución para los proyectos de modernización actualización de ambientes de formación.

Se requiere de la aplicación e implementación de una herramienta que permita la evaluación del impacto y la sostenibilidad de los resultados en la operatización de ambientes modernizados y que conduzca al fortalecimiento de los procesos formativos e investigativos dentro de los programas a nivel tecnológico del CGMLTI-SENA-D.C.

El proyecto se constituirá como una herramienta que permita definir los alcances reales de la inversión en cada modernización, influyendo en la ampliación de elementos técnicos, de dirección y gestión de proyectos, facilitando la evidenciarían los aportes al conocimiento en proyectos formativas, proyectos de investigación, proyectos de

emprendimiento entre otros, así mismo el impacto que estos proyectos generan en el ámbito de la formación profesional y la investigación aplicada del SENA.

La ejecución del proyecto contribuye con la generación de instrumentos que conlleven a establecer el impacto y la sostenibilidad del proyecto, además desde la perspectiva de la medición *expost* y por entenderse dentro de un entorno de gran influencia en lo social, se podrá disponer de acciones preventivas y correctivas, para que los ambientes de formación mantengan y soporten su beneficio a largo plazo.

La metodología resultante del proyecto tendrá aplicación en sectores no solo educativos, pues el protocolo de implementación debe proponer flexibilidad, de manera tal que las métricas e indicadores propuestos, al ser adoptada en otros escenarios relacionados con adecuación y modernización, como lo pueden ser laboratorios, talleres, oficinas de atención al cliente, *Contact service*, *call center*, y otros escenarios en los que se pueda identificar una curva de aprendizaje de las involucrados en la ejecución de tareas y actividades en los espacios modernizados, adicionales a los beneficios económicos o indicadores de productividad medidos tradicionalmente.

El proyecto reúne los elementos teóricos e investigativos propuestos en el programa de maestría en dirección y gestión de proyectos.

Referencias

- Aguilera Pupo, E. (2019). La evaluación del impacto de los proyectos extensionistas en la universidad de Holguín. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9 (6), 293–302.
<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/846>
- Arana, W. (2018). *Evaluación ex-post del proyecto ampliación y mejoramiento del servicio de formación académica en la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA* [Trabajo de Grado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio UNA-PUNO
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9591>
- Atausinche, C., y Carayhua, I. (2017). *Evaluación ex post de culminación del proyecto: Mejoramiento de los servicios de educación primaria de la Institución Educativa N° 50572 - 711 San Luis Gonzaga en la ciudad de Urubamba, distrito de Urubamba, provincia Urubamba – Cusco 2016*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional – UNSAAC.
<http://200.48.82.27/handle/20.500.12918/2096>
- Atencia, L. (2022). *Implementación de huertas urbanas como medio de seguridad alimentaria en hogares de jefatura femenina en Bucaramanga, Santander*. [Trabajo de Maestría, Universidad Santo Tomas]. Repositorio institucional CRAI-USTA.
<http://hdl.handle.net/11634/43830>
- Bach, A. (2021). *Estudio de impacto del proyecto de inversión pública mejoramiento del servicio educativo de la I.E N° 50046 de la comunidad de Pumamarca, distrito de San Sebastián - Cusco*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Antonio Abad

- del Cusco]. Repositorio Institucional - UNSAAC
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6126>
- Bernal, R., y Peña, X. (2011). *Experimentos naturales o cuasi experimentos: En Guía práctica para la evaluación de impacto* (1st ed., pp. 69–96). Universidad de los Andes, Colombia. <http://www.jstor.org/stable/10.7440/j.ctt1b3t82z.7>
- Cabero, J., Llorente, C., y Gutiérrez, J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad aumentada. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (53), 1-17 <https://revistas.um.es/red/article/view/289521>
- Casanova, C., y Torres, M. (2020). *Propuesta documental para un modelo de gestión del riesgo en los laboratorios de ambiental y suelos del CDTI*. [Trabajo de Grado, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano]. Sistema Nacional de Bibliotecas SISNAB. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2722>
- CGMLTI- SENA D.C. (2018). Blog oficial Centro de Gestión de Mercados Logística y TI, Nosotros, organigrama. <https://mercadoslogisticaytecnologia.blogspot.com/p/acerca-de-nuestro-centro.html>
- Del Petre y Cabero, J. (2019). Las plataformas de formación virtual: algunas variables que determinan su utilización. *Apertura*, 11(2), 138-153. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n2.1521>
- Garay, J. (2020). *Evaluación ex post del proyecto construcción e implementación del pabellón de aulas en la Universidad Nacional Agraria de la Selva*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional -UNAS, Economía, 146. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1847>
- García, E., y Cardozo, M. (2017). *Evaluación de impacto: más allá de la experimentación: EBSCOhost*. <https://web-s-ebsohost->

com.bdigital.sena.edu.co/ehost/detail/detail?vid=0&sid=1e95caf3-0022-4c9d-a947-ac03e0570493%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=124197860&db=fap

González, L. (2000). La evaluación ex-post o de impacto: Un reto para la gestión de proyectos de cooperación internacional al desarrollo. *Cuadernos de Trabajo de Hegoa*, (29), 7-45 . <https://ojs.ehu.es/index.php/hegoa/article/view/10792/10066>

Grave, M., Guzmán, C. y Arias, Y. (2022). Propuesta para la evaluación del impacto de las acciones educativas y político-ideológicas en la comunidad universitaria. *Opuntia Brava*, 14 (1), 74-87. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1280>

Honorato, M., (2020). *Modelo efectivo en políticas públicas de educación para la lectura en base a la evaluación de impacto, el uso de tecnologías vinculadas con la innovación y la apropiación social del conocimiento*] Tesis de Doctoral, Universidad de Salamanca] Repositorio Grial <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2080>

Imamura, J., Morales, M., y Pérez, C. (2022). Metodología para la evaluación de impacto de la superación en la Educación Técnica y Profesional. *Ingeniería Industrial*, 43(1), 13-21. EBSCOhost. <https://web-s-ebSCOhost.com.bdigital.sena.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=f7ba188f-e1d4-4030-aa9c-30557c0fcb0d%40redis>

Lara, L., Navales, M., y Bravo, G. (2018). Evaluación del impacto de un programa de maestría para un cambio sostenible. *Conrado*, 14(63), 101-108. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000300101&script=sci_arttext&tlng=en

- Leal, M., Illesca, M., y González, L. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de enfermería: mejorando la calidad de la formación profesional. *Revista Dilemas contemporáneos. Educación, Política y Valores*, 2 (23), 1-16
<https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/434>
- Liberta, B. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *Acimed*, 15 (3), http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_3_07/aci08307.htm
- Loaiza, A., y Forero, P. (2018). *Implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) orientado a la construcción de pensamiento sistémico en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre seccional Bogotá* [Tesis de maestría, Universidad libre]. Repositorio Institucional Unilibre. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11616>
- Martínez, K., y Marentes, O., (2019). Actualización y modernización de ambientes de aprendizajes de logística enfoque 4.0 en la educación colombiana. *Renovat: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, Tecnología E Innovación*, 3(2), 72–92. <https://186.113.6.49/index.php/rnt/article/view/3473>
- Medina, R., y Marcela, G. (2018). Calidad educativa: engranaje entre la gestión del conocimiento, la gestión educativa, la innovación y los ambientes de aprendizaje. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 17(35), 91-103. <https://doi.org/10.21703/rexe.20181735romero6>
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Decreto 1330 de 2019. Sustituir el Capítulo 2 y suprimir el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 "Único Reglamentario del Sector Educación", medidas que disponen la organización*

y funcionamiento del proceso para la solicitud, renovación y modificación del registro calificado. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-387348_archivo_pdf.pdf

Monsalve Bedoya, V. (2018). *Identificación óptima de la metodología de Evaluación de impacto para el proyecto “Ciudadela Educativa y Ambiental La Vida” en el municipio de Copacabana.* [Trabajo de Grado, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT. <http://hdl.handle.net/10784/12782>

Munifah , M., y Purwaningrum, S. (2022). Leadership strategy: Developing school culture through digital Turats learning. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(1), 68–80. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i1.6682>

Ortegón, E., Pacheco, J. F., y Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf

Pérez, F. (2015). Evaluación de impacto de política pública del Programa Especial Desarraigados: una aplicación cuantitativa. *Equidad y Desarrollo*, 1(23), 77–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.19052/ed.3429>

Pinar, P., y Caraca-Valente, J. (2018). *Realización y evaluación de un estudio práctico sobre el impacto de herramientas de Mobile-Learning en alumnos de Educación Primaria* [Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/54342/1/TFG_PATRICIA_PINAR_VAQUERO.pdf.

Portocarrero, L., Restrepo, J., y Arias, J. (2020). *Evaluación del impacto de la acreditación de alta calidad en las instituciones públicas de educación superior de Colombia.* *Formación universitaria*, 13(6), 37-50: <https://web-s-ebsohost-com.bdigital.sena.edu.co/ehost/detail/detail?vid=0&sid=b5f21932-3ec4-4e95-95d4->

b21d79a2da51%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=1
47591024&db=fap

Román, M. (s.f). *Guía Práctica para el Diseño de Proyectos Sociales*. CIDE. Biblioteca digital.

[https://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/8340/8397.pdf?sequence=1
&isAllowed=y](https://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/8340/8397.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez, A. (2020). *Universidad de Oviedo Creation of learning environments through Computational Thinking in Preschool and Primary Education*. [Tesis maestría, Universidad de Oviedo]. Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo.

[https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/59799/TFM_AlejandraRod
r%C3%ADguezVillamediana.pdf?sequence=1](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/59799/TFM_AlejandraRodr%C3%ADguezVillamediana.pdf?sequence=1)

Saraza, S. (2017). El diseño de la evaluación y la presentación de los resultados. Algunas notas introductorias al análisis coste-beneficio, en *Cómo evaluar el impacto de programas sociales y políticas públicas*. (pp. 105-118). Editorial UOC,

Saraza, S. (2017). *Cómo evaluar el impacto de programas sociales y políticas públicas*. <http://digital.casalini.it/9788491166535>

SENA. (2020). *Organigrama SENA*. [https://www.sena.edu.co/es-
co/sena/Paginas/estructura-organizacional.aspx](https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/estructura-organizacional.aspx)

SENA. (2020). *Glosario SENA*. [https://www.sena.edu.co/es-
co/transparencia/Documents/glosario_sena_2020.pdf](https://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/Documents/glosario_sena_2020.pdf)

SENNOVA. (2019). *Guía de actualización y modernización tecnológica de los centros de formación*. <http://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=2397>.

SENNOVA (2021). *Actualización y Modernización de Ambientes*. <http://sennova.senaedu.edu.co/Modernizacion.html>

SENNOVA (2022). *Lineamientos operativos grupo SENNOVA.*

<http://sennova.senaedu.edu.co/documentosV2/LIN2022/LINEAMIENTOS%20OPERATIVOS%20SENNOVA%202022.pdf>

Vera, P. (1997). *Guía metodológica para la evaluación ex post de proyectos. Dirección de programas y programación de inversiones. Instituto latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y social – ILPES.*

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/30785/S9710077_es.pdf