

Aplicación del estándar ICB 4.0 IPMA al programa tecnológico en gestión de proyectos de desarrollo económico y social del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Armando González Villar

Asesora

Vanessa Paola Pertuz Peralta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias, Básicas, Tecnología e Ingenierías ECBTI

Maestría en Gerencia de Proyectos

2026

Resumen

Esta investigación propone la integración del estándar ICB 4.0 de IPMA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA. El estudio responde a la necesidad de alinear la formación tecnológica con estándares internacionales que demandan competencias integrales en las dimensiones técnica, relacional y estratégica de la gestión de proyectos. La metodología corresponde a un diseño proyectivo que se desarrolla en tres fases secuenciales. La primera fase diagnostica el nivel de alineación del currículo actual con los dominios de competencias del estándar ICB 4.0 (Perspectiva, Personas y Práctica) mediante una matriz de valoración que evalúa la correspondencia entre los resultados de aprendizaje del programa y las veintiocho competencias internacionales utilizando una escala de alineación. La segunda fase analiza las brechas identificadas clasificándolas según su magnitud y propone ajustes curriculares específicos mediante el diseño de nuevos resultados de aprendizaje y la modificación de existentes, integrándolos en la estructura del programa mediante optimización de contenidos. La tercera fase diseña un plan de implementación que estructura fases temporales, actividades, responsables, recursos necesarios y mecanismos de seguimiento para operacionalizar la integración del estándar. El estudio aporta herramientas metodológicas replicables para procesos de alineación curricular con estándares internacionales, proporciona evidencia estructurada que fundamenta decisiones institucionales de actualización curricular, y contribuye al fortalecimiento de la calidad y pertinencia de la formación tecnológica y al posicionamiento y empleabilidad de los egresados del SENA.

Palabras clave: ICB 4.0 IPMA, proyectos, currículo, competencias, SENA.

Abstract

This research proposes the integration of the IPMA ICB 4.0 standard into the SENA Technologist Program in Economic and Social Development Project Management. The study addresses the need to align technological education with international standards that demand comprehensive competencies in the technical, relational, and strategic dimensions of project management. The methodology corresponds to a projective design developed in three sequential phases. The first phase diagnoses the alignment level of the current curriculum with the ICB 4.0 competency domains (Perspective, People, and Practice) through an assessment matrix that evaluates the correspondence between the program's learning outcomes and the twenty-eight international competencies using an alignment scale. The second phase analyzes the identified gaps by classifying them according to their magnitude and proposes specific curricular adjustments through the design of new learning outcomes and the modification of existing ones, integrating them into the program structure through content optimization. The third phase designs an implementation plan that structures temporal phases, activities, responsible parties, necessary resources, and monitoring mechanisms to operationalize the standard's integration. The study provides replicable methodological tools for curricular alignment processes with international standards, offers structured evidence that supports institutional curricular updating decisions, and contributes to strengthening the quality and relevance of technological education and to the positioning and employability of SENA graduates.

Keywords: ICB 4.0 IPMA, projects, curriculum, skills, SENA.

Tabla de Contenido

Introducción.....	14
Descripción del Problema.....	18
Pregunta de Investigación.....	21
Objetivos.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos.....	22
Justificación.....	23
Marco Referencial.....	34
Marco Conceptual.....	34
Administración Profesional de Proyectos.....	34
Proyecto como Unidad de Análisis.....	34
Gestión Integral de Iniciativas.....	35
Competencias Profesionales en Gestión de Proyectos.....	35
Competencias de Práctica o Dominio Técnico.....	35
Competencias de Personas o Dimensión Relacional.....	36
Competencias de Perspectiva o Visión Estratégica.....	36
Estándar ICB 4.0 IPMA.....	36

Dominio de Perspectiva.....	36
Dominio de Personas.....	37
Dominio de Práctica.....	37
Formación Fundamentada en Competencias.....	38
Marco Histórico.....	41
Evolución Histórica de la Disciplina.....	41
El Estándar ICB 4.0.....	42
Fundamento Pedagógico.....	42
Evidencia Empírica.....	43
Limitaciones.....	45
Resistencia al Cambio.....	45
Estructura Curricular Basada en Mesas Sectoriales.....	48
Sistemas de Gestión de Calidad Certificados.....	49
Reglamento del Aprendiz.....	49
Estatuto de Educación Superior y Régimen Especial del SENA.....	53
Marco Nacional de Cualificaciones.....	54
Principios de la Formación Profesional Integral.....	54
Incompatibilidades entre Sistemas de Evaluación.....	55

Reconocimiento y Certificación.....	55
Estructura de Financiamiento del SENA.....	56
Inversiones en Infraestructura y Tecnología.....	59
Costos Asociados al Desarrollo del Talento Humano.....	60
Recursos Educativos y Acreditación.....	63
Estado del Arte.....	65
Marcos Metodológicos y Gestión de Proyectos.....	66
Evolución Paradigmática: Hacia Concepciones Integrales.....	67
Perfiles Competenciales Asociados con Liderazgo Efectivo.....	67
Valoración Directiva de Competencias Gerenciales.....	68
Fundamentación Teórica para Investigación Aplicada.....	69
Sostenibilidad como Dimensión Competencial Emergente.....	70
Adaptabilidad Transcultural de Marcos Competenciales.....	70
Transferibilidad Sectorial de Competencias.....	71
Investigaciones en Contexto Latinoamericano y Colombiano: Pertinencia Regional.....	73
Brechas Competenciales en Formación Tecnológica Colombiana.....	73
Alineación Curricular como Factor de Pertinencia Educativa.....	74
Sostenibilidad como Imperativo en Proyectos de Desarrollo.....	75

Formación por Competencias y Empleabilidad en Egresados SENA.....	76
Teorías del Aprendizaje y Desarrollo Cognitivo.....	78
Diseño Curricular y Educación por Competencias.....	80
Aprendizaje Basado en Proyectos.....	82
Marco Nacional de Cualificaciones: Articulación Educativa y Laboral.....	84
Plan Nacional de Desarrollo: Prioridades en Educación Técnica y Tecnológica.....	87
Modelo Pedagógico Institucional del SENA: Formación Profesional Integral.....	91
Principios Fundacionales del Modelo.....	91
Arquitectura Competencial y Articulación sectorial.....	94
Convergencia entre el Modelo SENA y el ICB 4.0.....	95
Instrumentos Operativos: Manual del Instructor y Guías de Aprendizaje.....	105
Direccionamiento Estratégico Institucional: Compromisos y Metas.....	106
Articulación con Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	107
Fuentes Normativas e Institucionales: Referentes Fundamentales.....	112
Marco Normativo Internacional: Individual Competence Baseline 4.0.....	112
Adaptación Regional: Orientaciones para el Contexto Latinoamericano.....	113
Guía Didáctica para Implementación del ICB 4.0.....	117
Literatura Especializada de Referencia: Fundamentos Disciplinarios.....	118

Manuales Fundacionales: Evolución del Campo.....	118
Naturaleza de Proyectos como Organizaciones Temporales.....	119
Gestión de Proyectos y Creación de Valor Organizacional.....	119
Desarrollo Competencial y Reducción de Fallas en la Gestión de Proyectos.....	120
Competencias en Organizaciones Orientadas a Proyectos.....	121
Empleabilidad y Certificación en el Contexto el Colombiano.....	121
Análisis Comparativo de Marcos Competenciales Internacionales.....	122
Recursos Institucionales Complementarios.....	123
Síntesis Integradora del Marco Referencial.....	123
Marco Legal.....	127
Educación y Competencias en el Contexto Colombiano.....	127
Estructura del Sistema Educativo Nacional.....	127
Conceptualización de Competencias.....	127
Alineación con el estándar ICB 4.0.....	128
Formación Profesional Integral en el SENA.....	129
Direccionamiento Estratégico Institucional.....	129
Perspectivas de Valor Público del SENA.....	132
Procesos Misionales.....	132

Articulación entre ICB 4.0 y el Modelo Formativo del SENA.....	135
Estándares y Metodologías en Gestión de Proyectos.....	136
PRINCE2 Proyectos en Entornos Controlados.....	136
Project Management Institute y PMBOK.....	137
Metodología de Marco Lógico.....	137
ISO 21500.....	137
Metodologías Ágiles: Agile y Scrum.....	138
PM4NGOs y PMD Pro.....	138
Análisis Comparativo de Estándares.....	139
El Estándar ICB 4.0 de IPMA.....	139
Demandas del Mercado Laboral.....	140
Arquitectura del ICB 4.0.....	140
El programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos del SENA.....	142
Marco Metodológico.....	145
Tipo y Enfoque de la Investigación.....	145
Enfoque Metodológico: Diseño Cualitativo con Componentes Cualitativos.....	147
Características del Enfoque Cualitativo Adoptado.....	148
Componentes Cuantitativos Complementarios.....	148

Alcance de la Investigación: Diseño Propositivo – Proyectivo.....	149
Estrategia General de Investigación: Desarrollo Curricular Fundamentado.....	150
Alineación con los Objetivos de la Investigación.....	151
Conclusiones.....	153
Recomendaciones.....	155
Referencias.....	160

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Características Diferenciales ICB 4.0 Frente a otros Estándares</i>	136
Tabla 2 <i>Coincidencias con el Modelo SENA</i>	143
Tabla 3 <i>Competencias y Resultados de Aprendizaje Programa Gestión de Proyectos</i>	180
Tabla 4 <i>Escala de Alineación del Programa con el Estándar ICB 4.0</i>	190

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Mapa de Procesos Institucionales SENA</i>	130
Figura 2 <i>Alineación Estratégica de ODS, PMI, CONPES Y PND SENA 2024</i>	132
Figura 3 <i>Mapa Estratégico Institucional SENA 2024</i>	134
Figura 4 <i>El Ojo de la Competencia del Estándar ICB 4.0 IPMA</i>	141
Figura 5 <i>Diagnóstico del Currículo del Programa a Partir de la Alineación de los Dominios del Estándar IPMA ICB 4.0</i>	208

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Herramientas Metodológicas con Relación al Primer Objetivo</i>	180
Apéndice B <i>Herramientas Metodológicas con Relación al Segundo Objetivo</i>	209
Apéndice C <i>Herramientas Metodológicas con Relación al Tercer Objetivo</i>	229
Apéndice D <i>Resultados con Relación al Primer Objetivo</i>	239
Apéndice E <i>Resultados con Relación al Segundo Objetivo</i>	244
Apéndices F <i>Resultados con Relación al Tercer Objetivo</i>	264

Introducción

La administración profesional de proyectos ha experimentado un proceso de consolidación que la posiciona actualmente como herramienta fundamental para abordar problemáticas complejas vinculadas al progreso económico, la transformación social y la innovación tecnológica en sociedades interconectadas. Tanto instituciones gubernamentales como organizaciones empresariales y colectivos comunitarios emplean esta disciplina como mecanismo para estructurar y materializar iniciativas orientadas a generar valor tangible y efectos perdurables en sus contextos de acción.

Frente a este panorama, las Bases de Competencia Individual versión 4.0 (ICB 4.0) desarrolladas por la International Project Management Association representan un marco normativo de alcance internacional destinado a orientar procesos formativos que preparen profesionales capacitados para gestionar la multiplicidad de variables inherentes a proyectos diversos (IPMA, 2015).

En el escenario colombiano, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) constituye una institución vertebral en la conformación de capital humano cualificado, contribuyendo sistemáticamente al fortalecimiento de capacidades productivas y al avance social del país. Entre sus programas formativos, el Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social adquiere especial relevancia al preparar profesionales capaces de conducir procesos de transformación territorial y comunitaria. No obstante, las dinámicas contemporáneas caracterizadas por demandas crecientes de internacionalización curricular, impulso a la innovación y compromiso con la sostenibilidad plantean la necesidad de revisar y actualizar los

diseños curriculares mediante la incorporación de marcos referenciales validados globalmente, como es el caso del ICB 4.0 (SENA, 2022).

El presente trabajo académico se propone examinar críticamente las posibilidades y desarrollar lineamientos concretos para incorporar el estándar ICB 4.0 dentro del programa tecnológico mencionado. La arquitectura conceptual del ICB 4.0 distribuye los elementos competenciales en tres dimensiones complementarias: la dimensión de perspectiva, que abarca la comprensión del entorno organizacional, el pensamiento estratégico y los mecanismos de gobernanza; la dimensión de personas, enfocada en capacidades de liderazgo situacional, comunicación efectiva y comportamiento ético; y la dimensión de práctica, concentrada en el dominio metodológico, procesos estructurados y herramientas instrumentales de la gestión de proyectos (IPMA, 2015). Esta estructura triangular presenta coherencia con los principios pedagógicos que orientan la acción formativa del SENA, los cuales articulan el desarrollo de competencias técnicas específicas con la formación en valores y el cultivo de habilidades socioemocionales.

Diversos factores convergen para justificar la pertinencia de integrar este marco internacional en el currículo analizado. Inicialmente, existe una orientación explícita desde las políticas públicas colombianas hacia el fortalecimiento de vínculos entre los sistemas de educación técnica y tecnológica con las necesidades del tejido productivo, promoviendo simultáneamente la alineación con estándares de calidad reconocidos internacionalmente (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2019).

Adicionalmente, la gestión profesional de proyectos constituye un vehículo instrumental para avanzar en la materialización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las

Naciones Unidas, particularmente en áreas como el fomento de la innovación, la construcción de comunidades resilientes y la disminución de brechas socioeconómicas (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015). Finalmente, la adopción de un lenguaje profesional estandarizado y un sistema de competencias homologable internacionalmente incrementa las posibilidades de inserción y movilidad laboral de los graduados, tanto en mercados locales como en contextos transnacionales.

La incorporación efectiva del ICB 4.0 trasciende el mero ejercicio de actualización de contenidos curriculares, demandando una transformación en las prácticas pedagógicas institucionales. Resulta imperativo estructurar experiencias formativas fundamentadas en metodologías que privilegien la participación activa del estudiante y garanticen el desarrollo auténtico de competencias en situaciones contextualizadas.

Enfoques didácticos como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Retos, la incorporación de elementos lúdicos a través de la gamificación, el empleo de simulaciones realistas y la implementación del modelo de aula invertida constituyen alternativas pedagógicas apropiadas para propiciar que los aprendices construyan simultáneamente conocimientos conceptuales, destrezas procedimentales, capacidades reflexivas y competencias colaborativas (Salinas, 2020). Estas metodologías activas facilitan el tránsito desde una formación centrada en la transmisión de información hacia un modelo educativo enfocado en el desarrollo integral de capacidades profesionales.

El proceso de integración curricular propuesto se articula mediante una secuencia metodológica compuesta por tres etapas diferenciadas. La fase inicial contempla el análisis exhaustivo y la sistematización de las competencias que actualmente conforman la estructura

formativa del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, identificando sus componentes y relaciones internas.

Posteriormente, la segunda fase comprende la elaboración de una matriz de correspondencias que establezca relaciones entre las competencias existentes en el programa y los elementos competenciales contemplados en las tres dimensiones del ICB 4.0, proceso que permitirá identificar tanto las fortalezas actuales como las áreas de oportunidad o vacíos formativos. La tercera fase implica el diseño e integración sistemática de estrategias metodológicas activas que faciliten la construcción efectiva de las competencias identificadas como necesarias (Gómez, 2021). Finalizando con un proceso de evaluación y medición de impacto generado.

Los efectos esperados de esta iniciativa operan en dos niveles complementarios. Desde la perspectiva académica institucional, se busca elevar la pertinencia del diseño curricular y posicionar el programa dentro de estándares internacionales de calidad educativa, fortaleciendo así su reconocimiento y legitimidad. En el plano socio- profesional, la implementación propuesta aspira a formar gestores de proyectos dotados de visión estratégica, dominio técnico sólido y sensibilidad hacia las realidades sociales, profesionales preparados para dirigir iniciativas transformadoras de alto impacto en diversos contextos organizacionales, ya sean comunitarios, empresariales o gubernamentales.

Descripción del Problema

Los sistemas de educación técnica y tecnológica orientados a la preparación de gestores de proyectos enfrentan en la actualidad una tensión significativa: existe una brecha evidente entre el perfil de capacidades que demandan los empleadores y aquellas que efectivamente se construyen durante los procesos formativos institucionales. En el contexto específico del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), particularmente dentro del programa de formación tecnológica enfocado en la gestión de proyectos de desarrollo económico y social, si bien se reconocen avances en la implementación de modelos pedagógicos basados en competencias, resulta apremiante la incorporación de referentes normativos internacionales que garanticen la relevancia curricular, el aseguramiento de la calidad formativa y la consonancia con las expectativas globales propias del campo profesional (SENA, 2021).

Históricamente, la administración profesional de proyectos operaba desde una perspectiva predominantemente instrumental, privilegiando el dominio de técnicas de programación temporal y el manejo de herramientas para la formulación y seguimiento de iniciativas. No obstante, las transformaciones en los entornos organizacionales contemporáneos han evidenciado la insuficiencia de este enfoque reduccionista, demandando una transición hacia concepciones más comprehensivas que integren dimensiones relacionales, estratégicas y contextuales del ejercicio profesional.

Frente a esta necesidad de renovación conceptual, las Bases de Competencia Individual en su cuarta versión (ICB 4.0), desarrolladas por la International Project Management Association, representan un marco referencial actualizado y pertinente. Este estándar estructura el desempeño profesional competente mediante una arquitectura triangular que contempla: el

dominio de Personas, abarcando capacidades de liderazgo situacional, comunicación efectiva y conducta ética; el dominio de Práctica, referido al conocimiento metodológico, procesos estructurados y técnicas instrumentales; y el dominio de Perspectiva, vinculado con el pensamiento estratégico, la sostenibilidad y los mecanismos de gobernanza organizacional (IPMA, 2018).

Considerando este panorama, resulta estratégico emprender un proceso diagnóstico sistemático del diseño curricular vigente, tomando como parámetro de referencia los dominios competenciales establecidos en el estándar ICB 4.0 de IPMA. Este ejercicio analítico permitirá identificar con precisión las distancias existentes entre la propuesta formativa actual y los ajustes necesarios para potenciar las capacidades de los egresados, cualificándolos para desenvolverse de manera efectiva en mercados laborales globalizados y dinámicos, caracterizados por transformaciones constantes en sus requerimientos profesionales.

La problemática central que motiva este estudio se fundamenta en la ausencia de un sistema estructurado que oriente los procesos formativos en gestión de proyectos del SENA hacia el desarrollo de competencias validadas y reconocidas en contextos internacionales. Esta carencia genera múltiples consecuencias desfavorables para la institución, los egresados y los contextos laborales donde éstos ejercen.

En primer término, se observa una desarticulación entre la preparación recibida por los tecnólogos durante su formación y las expectativas que los empleadores mantienen respecto al perfil profesional. Las organizaciones contemporáneas requieren gestores capaces de conducir proyectos desde una perspectiva holística que trascienda la mera ejecución técnica, incorporando visión estratégica, sensibilidad contextual y capacidades relacionales avanzadas. Esta brecha

limitante ha sido documentada en diversos estudios del campo, como señalan Pérez y Rodríguez (2020) al analizar las transformaciones en los perfiles de competencia demandados por el sector productivo.

Adicionalmente, la formación desvinculada de estándares globalmente aceptados restringe significativamente las posibilidades de movilidad y proyección internacional de los egresados. En mercados laborales cada vez más integrados globalmente, la certificación de competencias mediante marcos reconocidos mundialmente constituye un factor diferenciador que facilita procesos de homologación, movilidad profesional y acceso a oportunidades en contextos diversos.

Finalmente, desde una perspectiva de impacto social y territorial, la ausencia de un enfoque formativo integral representa una oportunidad desaprovechada para fortalecer la efectividad de las iniciativas de desarrollo económico y social que se implementan en el contexto colombiano. Gestores formados bajo paradigmas más amplios poseen mayor capacidad para diseñar e implementar proyectos que generen transformaciones sostenibles y pertinentes en las comunidades y territorios donde intervienen.

Pregunta de Investigación

¿De qué manera la adopción e implementación del estándar ICB 40 desarrollado por IPMA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA contribuirá al mejoramiento de la pertinencia curricular y la calidad formativa del programa de sus egresados, fortaleciendo su capacidad de respuesta frente a las demandas del mercado laboral contemporáneo y los desafíos inherentes a la globalización?.

Objetivos

Objetivo General

Proponer la integración del estándar ICB 4.0 de IPMA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA..

Objetivos Específicos

Diagnosticar el nivel de alineación del currículo actual del programa con los dominios de competencias del estándar IPMA ICB 4.0.

Analizar las brechas identificadas y proponer ajustes curriculares basados en el enfoque por competencias del estándar ICB 4.0 IPMA.

Diseñar un plan de implementación del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA.

Justificación

El desarrollo de competencias profesionales constituye un eje fundamental en la preparación y práctica de especialistas dedicados a la conducción de proyectos (Andrade, 2021). El reconocimiento de esta centralidad motiva la presente investigación, que busca diseñar una propuesta integral para la incorporación del estándar ICB 4.0 de IPMA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del Servicio Nacional de Aprendizaje, incluyendo el diseño de instrumentos que permitan evaluar su impacto futuro una vez implementada la propuesta.

La pertinencia de este estudio se fundamenta en múltiples factores convergentes que justifican la necesidad de armonizar la formación tecnológica en gestión de proyectos con estándares internacionales reconocidos. En primer término, el contexto de globalización económica y la creciente integración de mercados laborales demandan profesionales cuyas competencias sean reconocibles y homologables más allá de fronteras nacionales. La adopción del ICB 4.0 responde directamente a esta necesidad, posicionando a los egresados del SENA en condiciones competitivas para acceder a oportunidades laborales diversificadas.

Adicionalmente, el tejido productivo colombiano experimenta transformaciones aceleradas caracterizadas por la implementación de proyectos cada vez más complejos que demandan no solamente dominio técnico, sino también capacidades estratégicas, relacionales y éticas. El estándar ICB 4.0, mediante su arquitectura tridimensional que integra perspectiva, personas y práctica, ofrece un marco adaptativo que responde a estas demandas emergentes del mercado laboral.

Desde la perspectiva institucional, esta investigación contribuye al proceso de mejoramiento continuo del SENA, fortaleciendo la calidad y pertinencia de sus programas formativos mediante la incorporación de referentes internacionales validados. Este fortalecimiento institucional trasciende el programa específico analizado, generando aprendizajes y metodologías transferibles a otras ofertas formativas de la entidad.

La arquitectura metodológica de esta investigación responde a un diseño secuencial fundamentado en principios de investigación aplicada y desarrollo curricular. La selección de cada fase metodológica obedece tanto a criterios de rigurosidad académica como a necesidades de aplicabilidad institucional, configurando una ruta que transita desde el diagnóstico situacional hasta el diseño de mecanismos de evaluación, pasando por etapas de análisis comparativo, diseño curricular y desarrollo de estrategias pedagógicas.

La investigación inicia con un análisis contextual multinivel que opera como fundamento estratégico del estudio. Esta fase cumple tres funciones metodológicas esenciales. En primer término, establece la línea base mediante caracterización exhaustiva del programa actual, documentando competencias existentes, resultados de aprendizaje vigentes, metodologías empleadas y perfil de egreso declarado. Esta documentación constituye el punto de referencia contra el cual se medirán posteriormente las brechas y oportunidades de mejoramiento.

En segundo lugar, esta fase contextualiza institucionalmente la propuesta mediante análisis del sistema educativo colombiano (Ley 115 de 1994), el posicionamiento del SENA dentro de este sistema, y los marcos normativos que regulan tanto la educación técnica y tecnológica como la formación profesional integral. Esta contextualización resulta crítica para garantizar que la propuesta de integración del ICB 4.0 no opere como imposición de un modelo

foráneo descontextualizado, sino como estrategia de fortalecimiento institucional coherente con la misión del SENA y con el marco regulatorio nacional.

Finalmente, el análisis contextual examina la arquitectura institucional del SENA, particularmente sus procesos misionales de Formación Profesional Integral y su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esta comprensión permite identificar puntos de apalancamiento institucional donde la integración del ICB 4.0 puede generar sinergias con estrategias institucionales existentes, facilitando la viabilidad política y operativa de la propuesta.

La elección de iniciar con esta fase diagnóstica se fundamenta en principios de investigación-acción y desarrollo curricular participativo, que enfatizan la necesidad de comprender profundamente el contexto antes de proponer intervenciones. Autores como Stenhouse (1991) y Elliott (1993) argumentan que propuestas de innovación curricular descontextualizadas frecuentemente fracasan al no considerar particularidades institucionales, culturales y normativas de los entornos donde pretenden implementarse.

La segunda fase contempla revisión sistemática y análisis comparativo de estándares internacionales en gestión de proyectos, incluyendo PMBOK (PMI), PRINCE2, marcos ágiles (Scrum, Kanban), ISO 21500, PM4NGOs y, de manera profundizada, el ICB 4.0 de IPMA. Esta revisión no constituye un ejercicio meramente descriptivo, sino un análisis crítico orientado a identificar fortalezas distintivas, limitaciones y contextos de aplicabilidad de cada marco.

La justificación de esta fase reside en que decisiones de adopción de estándares internacionales deben fundamentarse en análisis rigurosos que consideren no solamente prestigio o reconocimiento internacional del marco, sino también su adecuación al contexto específico, su

compatibilidad con modelos pedagógicos institucionales y su potencial para aportar valor diferencial frente a alternativas disponibles.

El análisis comparativo evidencia que el ICB 4.0 presenta ventajas distintivas para contextos formativos que persiguen el desarrollo integral de competencias. Mientras marcos como PMBOK enfatizan procesos y conocimientos técnicos, y aproximaciones ágiles priorizan adaptabilidad y colaboración, el ICB 4.0 articula explícitamente tres dominios —perspectiva, personas y práctica— reconociendo que gestión efectiva de proyectos demanda equilibrio entre competencias técnicas, relacionales y estratégicas. Esta arquitectura tridimensional resulta particularmente coherente con el modelo de Formación Profesional Integral del SENA, que enfatiza el desarrollo técnico, humano y social de los aprendices.

Esta fase incorpora además análisis detallado de los veintinueve elementos competenciales del ICB 4.0, examinando descriptores de desempeño, indicadores de dominio y criterios de evaluación contemplados en el estándar. Este nivel de profundización resulta necesario para la fase posterior de mapeo competencial, donde se establecerán correspondencias específicas entre elementos del ICB 4.0 y competencias actuales del programa del SENA.

El mapeo competencial constituye el núcleo metodológico de la investigación, operacionalizando la comparación entre el estado actual del programa y el estado deseable definido por el ICB 4.0. Este ejercicio emplea metodología de análisis de brechas (gap analysis), técnica ampliamente validada en procesos de mejoramiento curricular y organizacional (Kaufman & English, 1979; Witkin & Altschuld, 1995).

El proceso de mapeo opera mediante matriz de doble entrada que cruza los veintinueve elementos competenciales del ICB 4.0 con las competencias y resultados de aprendizaje actuales

del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social. Para cada intersección, se establece nivel de correspondencia mediante escala de cuatro niveles:

correspondencia plena (el resultado de aprendizaje actual desarrolla plenamente la competencia ICB), correspondencia parcial (desarrolla algunos aspectos pero no todos), correspondencia incipiente (menciona tangencialmente pero no desarrolla), y ausencia de correspondencia (la competencia ICB no está contemplada).

Esta metodología permite identificar tres categorías de hallazgos estratégicos. Primero, fortalezas existentes: competencias donde el programa actual ya presenta desarrollo sólido, requiriendo únicamente ajustes menores de profundización o actualización. En segundo lugar establece, oportunidades de mejoramiento: áreas donde existe desarrollo parcial que puede fortalecerse mediante ampliación de contenidos, incorporación de nuevas metodologías o profundización de evaluaciones. Tercero, brechas críticas: competencias ausentes o apenas mencionadas que demandan incorporación sustancial en el diseño curricular.

La elección de esta metodología se fundamenta en su capacidad para generar diagnósticos específicos y accionables, evitando generalizaciones que dificulten su posterior operacionalización. Adicionalmente, el mapeo visual mediante matrices facilita comunicación de hallazgos tanto a equipos técnicos curriculares como a instancias directivas institucionales, favoreciendo comprensión compartida y construcción de consensos sobre prioridades de intervención.

Fundamentándose en hallazgos del mapeo competencial, esta fase desarrolla propuesta concreta de ajustes curriculares que integren elementos del ICB 4.0 respetando la arquitectura pedagógica institucional del SENA. El diseño curricular emplea como referente la Guía

Didáctica para el Desarrollo y Aplicación de Competencias Individuales en Dirección de Proyectos (Andrade, 2021), la cual proporciona orientaciones específicas para traducir elementos competenciales del ICB 4.0 en componentes curriculares operativos.

La propuesta contempla tres niveles de ajuste curricular. En el nivel macro, se revisan competencias generales del programa, su secuenciación formativa y distribución entre componentes técnicos y transversales, asegurando equilibrio entre los tres dominios del ICB 4.0. En el nivel medio, se ajustan resultados de aprendizaje específicos de cada competencia, incorporando descriptores de desempeño alineados con indicadores del ICB 4.0. En el nivel micro, se diseñan actividades de aprendizaje, estrategias metodológicas y mecanismos de evaluación que faciliten la construcción efectiva de competencias identificadas como prioritarias.

Como herramienta metodológica innovadora, se propone el desarrollo del CANVAS de competencias adaptado al contexto del programa. Este instrumento, inspirado en modelos de Business Model Canvas (Andrade, 2021), pero aplicado al diseño curricular, el cual, permite visualizar de manera integrada componentes esenciales del programa: competencias a desarrollar, metodologías de enseñanza-aprendizaje, recursos requeridos, mecanismos de evaluación, y resultados esperados. El CANVAS opera tanto como herramienta de diseño durante el desarrollo de la propuesta, como instrumento de comunicación para socialización con instructores y directivas, y como mapa de ruta para implementación posterior.

La justificación de este enfoque metodológico reside en que procesos de innovación curricular exitosos demandan equilibrio entre fidelidad al modelo teórico adoptado (en este caso el ICB 4.0) y adaptación contextual que respete particularidades institucionales. Autores como Stenhouse (1991) advierten contra modelos de implementación curricular de tipo "fidelidad

absoluta", argumentando que currículos efectivos emergen de procesos de adaptación contextualizada donde principios generales se traducen creativamente a realidades específicas.

Reconociendo que competencias complejas —particularmente aquellas de dominios de perspectiva y personas del ICB 4.0— no se construyen mediante transmisión expositiva de información sino mediante experiencias formativas significativas, esta fase diseña estrategias metodológicas activas específicamente alineadas con elementos competenciales priorizados.

Las estrategias propuestas incluyen Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde aprendices gestionan proyectos reales o simulados que integren múltiples competencias del ICB 4.0; Aprendizaje Basado en Retos (ABR), que plantea problemáticas complejas del sector de desarrollo económico y social demandando soluciones innovadoras; simulaciones y juegos de rol para ejercitar competencias relacionales como negociación, resolución de conflictos y liderazgo; y estrategias de gamificación que incorporen mecánicas de juego, sistemas de progresión y retroalimentación inmediata para incrementar motivación y compromiso.

La fundamentación de estas estrategias se encuentra en teorías constructivistas del aprendizaje (Vygotsky, 1978; Piaget, 1970) y en perspectivas situadas del desarrollo competencial (Lave & Wenger, 1991), que argumentan que competencias se construyen mediante participación activa en prácticas auténticas de la comunidad profesional. Investigaciones en educación por competencias (Perrenoud, 2004; Zabala & Arnau, 2007) evidencian que metodologías activas generan niveles superiores de transferencia de aprendizajes a contextos reales de práctica profesional, comparadas con metodologías tradicionales.

El diseño de estrategias de gamificación merece mención especial por su carácter innovador. Fundamentándose en teorías de motivación intrínseca (Deci & Ryan, 1985) y diseño

de experiencias de aprendizaje (Kapp, 2012), se proponen mecánicas que incluyan sistemas de puntos y niveles de progresión, desafíos graduales, retroalimentación inmediata, elementos de colaboración y competencia constructiva, y narrativas que contextualicen actividades formativas en escenarios profesionales auténticos. Estas estrategias buscan transformar ejercicios formativos frecuentemente percibidos como abstractos o desconectados de práctica profesional, en experiencias inmersivas que faciliten construcción significativa de competencias.

La viabilidad de propuestas de innovación curricular no depende únicamente de su calidad técnica, sino también de estrategias de implementación que consideren condiciones institucionales, recursos disponibles, tiempos requeridos y mecanismos de acompañamiento. Esta fase desarrolla plan de implementación progresiva que contempla dimensiones pedagógicas, administrativas, normativas y de recursos.

El plan emplea modelo de implementación por fases, distinguiendo entre componentes de adopción inmediata que pueden incorporarse sin modificaciones normativas mayores, componentes de mediano plazo que demandan ajustes de documentos maestros y socializaciones con mesas sectoriales, y componentes de largo plazo que requieren transformaciones más profundas en cultura institucional y prácticas pedagógicas. Esta gradualidad reconoce que cambios curriculares sostenibles emergen de procesos evolutivos más que de transformaciones abruptas (Fullan, 2007).

Para cada fase de implementación se especifican actividades específicas, responsables institucionales, recursos requeridos (humanos, financieros, tecnológicos, infraestructura), cronogramas estimados, y mecanismos de seguimiento. Esta especificidad operativa transforma

la propuesta de un ejercicio académico abstracto a un instrumento de gestión institucional efectivamente utilizable por equipos directivos y técnicos del SENA.

Como componente final pero crítico, contempla el diseño de un sistema global para evaluación de impacto de la propuesta una vez implementada. Este sistema responde al reconocimiento de que innovaciones curriculares demandan ciclos de evaluación-ajuste-mejora para optimizar su efectividad y sostenibilidad (Stufflebeam & Shinkfield, 2007).

El sistema contempla evaluación en cuatro dimensiones: pertinencia curricular frente a estándares internacionales: (¿el programa ajustado efectivamente desarrolla competencias del ICB 4.0?), desarrollo de competencias en aprendices (¿los estudiantes efectivamente construyen las capacidades esperadas?), satisfacción de actores (¿instructores y aprendices valoran positivamente el modelo renovado?), y empleabilidad proyectada (¿egresados presentan mejores condiciones de inserción laboral?).

Para cada dimensión se diseñan instrumentos específicos: matrices de verificación curricular, rúbricas de evaluación de competencias alineadas con descriptores del ICB 4.0, encuestas de satisfacción validadas, y mecanismos de seguimiento a egresados. Adicionalmente se establecen indicadores cuantitativos (porcentaje de competencias ICB cubiertas, promedios de desempeño en evaluaciones, índices de satisfacción, tasas de empleabilidad) e indicadores cualitativos (percepciones sobre pertinencia formativa, narrativas de trayectorias profesionales exitosas, testimonios de empleadores).

La justificación de invertir recursos significativos en diseño de este sistema reside en que permite transformar la propuesta de intervención puntual en proceso de mejoramiento continuo. Datos generados por el sistema alimentarán ciclos posteriores de ajuste curricular, identificando

componentes exitosos a fortalecer y aspectos problemáticos a modificar. Esta perspectiva de largo plazo resulta coherente con las culturas institucionales de calidad que caracterizan al SENA, particularmente sus certificaciones ISO en gestión de calidad, ambiental y energética.

La secuencia metodológica descrita configura una ruta coherente que transita desde comprensión contextual profunda hasta diseño de mecanismos de sostenibilidad y mejora continua. Cada fase se fundamenta en hallazgos de fases precedentes, generando un proceso acumulativo donde la comprensión del contexto plantea el análisis comparativo, hallazgos del mapeo fundamentan ajustes curriculares, desde el diseño curricular orienta a realizar el ajuste de estrategias metodológicas, y todo el proceso queda sujeto a evaluación y mejoramiento mediante sistema de impacto.

Esta arquitectura metodológica responde tanto a criterios de rigurosidad académica — mediante fundamentación teórica sólida de cada fase y empleo de metodologías validadas— como a imperativos de aplicabilidad institucional —generando productos concretos y operativos en cada etapa que facilitan apropiación por parte de equipos técnicos y directivos del SENA. El resultado es una propuesta de investigación aplicada que aspira simultáneamente a contribuir al conocimiento sobre integración de estándares internacionales en formación tecnológica, y a proporcionar al SENA instrumentos efectivos para fortalecimiento de su oferta formativa en gestión de proyectos. Esta investigación aspira a generar múltiples contribuciones tanto al contexto institucional específico del SENA como al campo más amplio de la formación profesional en gestión de proyectos en Colombia.

En el plano institucional, la propuesta proporciona al SENA un modelo estructurado, fundamentado teórica y metodológicamente, para la integración de estándares internacionales en

sus programas de formación tecnológica. Los aprendizajes, instrumentos y metodologías desarrollados resultan potencialmente transferibles a otros programas formativos, multiplicando el impacto de la investigación.

Desde la perspectiva de los egresados, la implementación futura de esta propuesta fortalecerá significativamente su perfil competencial, incrementando sus posibilidades de inserción laboral, movilidad profesional y reconocimiento internacional de sus capacidades. Este fortalecimiento del capital humano contribuye indirectamente al desarrollo económico y social del país, objetivo central de la misión institucional del SENA.

Finalmente, en el ámbito académico, esta investigación aporta conocimiento sobre procesos de armonización entre marcos normativos internacionales y sistemas nacionales de formación profesional, generando aprendizajes valiosos sobre desafíos, estrategias efectivas y factores críticos de éxito en estos procesos de integración. Este conocimiento resulta relevante tanto para otras instituciones de educación técnica y tecnológica como para investigadores interesados en temas de pertinencia curricular, internacionalización de la educación y desarrollo de competencias profesionales.

Marco Referencial

Marco Conceptual

Este aparte establece la arquitectura conceptual y teórica que fundamenta la investigación sobre la integración del estándar ICB 4.0 dentro del programa de formación tecnológica en gestión de proyectos del SENA. Su propósito central consiste en clarificar los constructos fundamentales relativos a competencias profesionales, marcos normativos internacionales y aproximaciones metodológicas que orientan la preparación de gestores capacitados para liderar iniciativas de transformación económica y social.

Administración Profesional de Proyectos

La gestión de proyectos constituye un campo disciplinar que articula conocimientos especializados, capacidades procedimentales, instrumentos metodológicos y técnicas sistemáticas aplicables a actividades temporales orientadas al logro de objetivos específicos, respetando restricciones de alcance, cronograma, presupuesto y estándares de calidad (Project Management Institute [PMI], 2021).

Históricamente, esta disciplina ha experimentado una evolución significativa, transitando desde concepciones iniciales centradas exclusivamente en la programación técnica y el control de actividades hacia paradigmas integrales que incorporan dimensiones relacionales, capacidades de liderazgo, consideraciones éticas, compromiso con la sostenibilidad y pensamiento estratégico (Morris et al., 2006; Bredillet, 2010). Esta transformación en los paradigmas refleja el reconocimiento creciente de que el desempeño exitoso en gestión de proyectos demanda competencias que trascienden el mero dominio instrumental.

Proyecto como Unidad de Análisis

Se conceptualiza como un esfuerzo caracterizado por su temporalidad, unicidad y progresividad, estructurado para generar productos, servicios o resultados que aporten valor diferenciado a organizaciones o comunidades (PMI, 2021; Turner & Müller, 2003). Esta definición enfatiza la naturaleza delimitada temporal y funcionalmente de estas iniciativas, distinguiéndose de operaciones rutinarias.

Gestión Integral de Iniciativas

Paradigma contemporáneo que articula dimensiones técnicas, humanas y estratégicas del quehacer profesional, reconociendo que la efectividad en la conducción de proyectos depende tanto del dominio metodológico como del desarrollo de competencias personales y de la comprensión del contexto organizacional y social (Müller et al., 2018; Crawford & Pollack, 2004). Esta perspectiva holística supera reduccionismos técnicos que caracterizaron etapas previas de la disciplina.

Competencias Profesionales en Gestión de Proyectos

Las competencias profesionales representan la capacidad integrada de movilizar y articular conocimientos conceptuales, habilidades procedimentales y disposiciones actitudinales para responder efectivamente ante situaciones auténticas del ejercicio laboral (Tobón, 2013; Le Deist & Winterton, 2005). Dentro del campo específico de la gestión de proyectos, la literatura especializada identifica tres categorías competenciales fundamentales:

Competencias de Práctica o Dominio Técnico

Esta categoría engloba capacidades metodológicas e instrumentales incluyendo programación de actividades, sistemas de control y seguimiento, administración de riesgos, aseguramiento de calidad, gestión de recursos y utilización de herramientas especializadas para

planificación y monitoreo de iniciativas (PMI, 2021; Takey & Carvalho, 2016). Estas competencias constituyen el núcleo tradicional de la formación en gestión de proyectos.

Competencias de Personas o Dimensión Relacional

Comprenden capacidades interpersonales y de autogestión tales como liderazgo situacional, comunicación efectiva en contextos diversos, negociación estratégica, gestión constructiva de conflictos y facilitación de trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios (International Project Management Association [IPMA], 2018; Müller et al., 2018). El desarrollo de estas competencias resulta crítico considerando la naturaleza inherentemente social de los proyectos.

Competencias de Perspectiva o Visión Estratégica

Vinculadas con la comprensión del contexto organizacional amplio, incluyen pensamiento estratégico, compromiso con la sostenibilidad ambiental y social, ejercicio ético de la profesión y capacidad para alinear iniciativas con objetivos estratégicos institucionales (IPMA, 2018; Silvius & Schipper, 2014). Estas competencias posibilitan que los gestores trasciendan la ejecución técnica para contribuir a propósitos organizacionales superiores.

Estándar ICB 4.0 IPMA

Las Bases de Competencia Individual en su cuarta versión, desarrolladas por la International Project Management Association, constituyen un marco referencial de alcance global que especifica veintinueve elementos competenciales considerados esenciales para profesionales que administran proyectos, programas y portafolios (IPMA, 2018). Esta arquitectura competencial se estructura mediante tres dominios interrelacionados:

Dominio de Perspectiva

Contempla orientación estratégica, sensibilidad ética, compromiso con principios de sostenibilidad, comprensión de contextos organizacionales y capacidad para vincular iniciativas con propósitos institucionales amplios (IPMA, 2018). Este dominio comprende cinco elementos de competencia: estrategia; gobernanza, estructuras y procesos; cumplimiento, estándares y regulaciones; poder e intereses; y cultura y valores.

Dominio de Personas

Abarca capacidades interpersonales, habilidades de liderazgo situacional, gestión efectiva de equipos diversos, autoconciencia profesional y desarrollo de relaciones colaborativas (IPMA, 2018; Müller et al., 2018). Este dominio reconoce que los proyectos son fundamentalmente emprendimientos humanos que demandan competencias relacionales avanzadas. Incluye diez elementos: autorreflexión y autogestión, integridad personal y confiabilidad, comunicación personal, relaciones y compromiso, liderazgo, trabajo en equipo, conflicto y crisis, versatilidad, negociación, y orientación a resultados.

Dominio de Práctica

Comprende conocimientos técnicos especializados, dominio de metodologías estructuradas, comprensión de procesos en gestión de proyectos y manejo de herramientas instrumentales (IPMA, 2018; PMI, 2021). Este dominio representa la dimensión tradicionalmente enfatizada en programas formativos de campo, abarcando catorce elementos competenciales que incluyen diseño de proyecto, requisitos y objetivos, alcance, tiempo, organización e información, calidad, finanzas, recursos, adquisiciones, planificación y control, riesgos y oportunidades, interesados, cambio y transformación, y selección y equilibrio.

La incorporación de este marco internacional en procesos formativos asegura la alineación con estándares globalmente reconocidos, fortaleciendo simultáneamente la pertinencia curricular, la empleabilidad de egresados y su capacidad para conducir proyectos de desarrollo económico y social desde perspectivas integrales y sostenibles (Martens & Carvalho, 2017).

Formación Fundamentada en Competencias

El modelo pedagógico basado en competencias constituye una aproximación educativa que privilegia la aplicación contextualizada de conocimientos, habilidades y actitudes en escenarios auténticos de práctica profesional, diferenciándose de enfoques centrados exclusivamente en transmisión y acumulación de información teórica (Zabala & Arnau, 2007; Tobón, 2013).

Este paradigma formativo resulta particularmente pertinente para instituciones como el SENA, cuya misión institucional enfatiza la preparación de profesionales no solamente con dominio conceptual técnico, sino también con capacidades interpersonales y visión estratégica que respondan efectivamente tanto a demandas del mercado laboral como a desafíos del desarrollo social sostenible (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2021). La formación por competencias opera mediante varios principios diferenciadores (Tobón, 2013; Zabala & Arnau, 2007): Superación de dicotomías tradicionales mediante experiencias formativas que articulan conocimiento conceptual con aplicación situada en contextos auténticos o simulados de práctica profesional; así como; valoración de capacidades mediante evidencias de desempeño en situaciones complejas, trascendiendo mediciones exclusivamente cognitivas de conocimientos declarativos (Biggs & Tang, 2011). por otra parte se interpreta como la construcción de

conocimiento mediante conexión con experiencias previas y aplicación a situaciones relevantes para trayectorias profesionales futuras (Ausubel, 2002).

Es así como; el Servicio Nacional de Aprendizaje estructura sus ofertas de formación tecnológica mediante el modelo de educación basada en competencias, persiguiendo como propósitos institucionales fundamentales la garantía de empleabilidad de egresados y la pertinencia de procesos formativos frente a necesidades del tejido productivo nacional (SENA, 2021; Ministerio de Educación Nacional, 2019). La integración del estándar internacional ICB 4.0 en el diseño curricular del programa tecnológico analizado generaría múltiples oportunidades de fortalecimiento, tales como:

La adopción de un lenguaje profesional homologable globalmente, facilitando reconocimiento de capacidades desarrolladas por egresados en contextos internacionales y aumentando posibilidades de movilidad laboral transfronteriza (IPMA, 2018; Martens & Carvalho, 2017).

El Fortalecimiento de la correspondencia entre perfil de egreso y requerimientos actuales de organizaciones empleadoras, tanto en sectores públicos como privados, particularmente en contextos vinculados con objetivos de desarrollo económico y social sostenible (Takey & Carvalho, 2016; Crawford et al., 2013).

El Desarrollo de gestores preparados para conducir proyectos multidimensionales que generen impacto social perdurable, articulando consideraciones técnicas, relacionales, éticas y de sostenibilidad en sus intervenciones profesionales (Silvius & Schipper, 2014; Müller et al., 2018). Esta arquitectura conceptual establece los fundamentos teóricos que orientan el análisis posterior sobre viabilidad, diseño e implementación del estándar ICB 4.0 en el contexto

formativo específico del programa tecnológico del SENA, proporcionando claridad sobre constructos centrales y sus interrelaciones.

Marco Histórico

Evolución Histórica de la Disciplina

Esta investigación nace de una problemática plausible en la formación de tecnólogos: la brecha existente entre las capacidades que requieren las organizaciones actuales en sus gestores de proyectos y aquellas que privilegian determinados programas de educación técnica y tecnológica. Las empresas contemporáneas buscan profesionales capaces de administrar iniciativas desde una perspectiva holística, integrando conocimientos técnicos con habilidades relacionales y comprensión del contexto estratégico. Sin embargo, diversos currículos académicos mantienen un énfasis desproporcionado en aspectos operativos como la programación de actividades y el seguimiento de cronogramas, descuidando dimensiones cruciales del rol profesional.

La administración de proyectos como campo profesional ha experimentado transformaciones significativas a lo largo de su desarrollo. Durante la segunda mitad del siglo XX, específicamente en las décadas de 1950 y 1960, esta práctica se concebía fundamentalmente como una actividad técnica centrada en herramientas de programación y control temporal. Instrumentos como los diagramas de Gantt y las metodologías CPM/PERT dominaban el quehacer profesional, reflejando una visión mecanicista del trabajo por proyectos.

La década de 1980 marcó un punto de inflexión con el establecimiento de organizaciones especializadas como el Project Management Institute (PMI) y la International Project Management Association (IPMA). Estas instituciones impulsaron la consolidación de la disciplina mediante la creación de marcos normativos y procesos de certificación profesional que trascendieron fronteras.

El cambio de milenio trajo consigo nuevas demandas para la gestión de proyectos. La interconexión global de mercados, la revolución digital, la popularización de enfoques adaptativos como las metodologías ágiles, y el reconocimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible han reconfigurado las expectativas sobre estos profesionales. Pérez y Rodríguez (2020) señalan que esta evolución ha generado un paradigma donde capacidades como el liderazgo situacional, la comunicación estratégica, la conciencia ética, el compromiso con la sostenibilidad y la facilitación del cambio organizacional se reconocen como fundamentales, equiparando en importancia con el dominio técnico tradicional.

El estándar ICB 4.0

Dentro de este contexto evolutivo, la cuarta versión de las Bases de Competencia Individual (ICB 4.0) desarrollada por IPMA representa un avance conceptual relevante. Este marco establece veintinueve elementos competenciales organizados en tres dominios complementarios: el área de Personas, que engloba habilidades interpersonales y de autogestión; el área de Práctica, referida al conocimiento metodológico y técnico; y el área de Perspectiva, vinculada con la visión estratégica y contextual (IPMA, 2015). Esta estructura evidencia el reconocimiento institucional de que la excelencia profesional en gestión de proyectos demanda un desarrollo equilibrado que trasciende la mera experticia técnica.

Fundamento Pedagógico

El sustento teórico de esta investigación se fundamenta en el modelo de educación basada en competencias, concepto que Zabala y Arnau (2007) definen como la capacidad integral de articular saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para responder efectivamente ante situaciones auténticas del ejercicio profesional. Esta perspectiva ha sido desarrollada

posteriormente por diversos autores, entre ellos Tobón (2013), quien profundiza en su aplicación al contexto latinoamericano.

Dentro de este enfoque pedagógico, resulta pertinente distinguir dos categorías de competencias que operan con lógicas diferenciadas. Por un lado, las competencias de naturaleza disciplinar emergen de la tradición académica y se orientan hacia el desarrollo de procesos intelectuales superiores, tales como el análisis crítico, la síntesis de información compleja y la resolución creativa de problemas. Por otro lado, las competencias de carácter laboral responden a requerimientos específicos del sector productivo y se vinculan con estándares de desempeño establecidos por organizaciones e instituciones internacionales de reconocimiento sectorial.

En el ámbito específico de la gestión de proyectos, el ICB 4.0 funciona como referente internacional al integrar ambas dimensiones competenciales. Müller y Klein (2019) argumentan que los marcos estructurados de competencias facilitan la alineación entre los procesos formativos y las necesidades organizacionales reales, contribuyendo tanto a la pertinencia curricular como a la calidad del desempeño profesional de quienes administran proyectos.

Evidencia Empírica

Múltiples investigaciones han documentado la relevancia de estructurar la formación profesional mediante competencias y de adoptar estándares internacionales en el campo de la gestión de proyectos. PricewaterhouseCoopers (2017) realizó estudios a escala global que revelan cómo las capacidades relacionales —incluyendo el liderazgo de equipos, la gestión del talento humano y la comunicación efectiva— se constituyen como factores determinantes del éxito en la ejecución de proyectos, hallazgo que coincide con los elementos contemplados en el dominio de Personas del ICB 4.0.

A nivel internacional, las investigaciones de Müller y Klein (2019) proporcionan evidencia sobre el impacto positivo que generan los marcos estructurados de competencias en los resultados de los proyectos, particularmente cuando estos marcos logran equilibrar las dimensiones humana, técnica y estratégica del rol profesional.

En el contexto colombiano, el trabajo de Vargas y Giraldo (2019) aporta datos relevantes al demostrar que los egresados del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) alcanzan tasas de inserción laboral superiores en comparación con graduados de otros sistemas formativos. Los autores atribuyen este resultado a la integración sistemática de competencias técnicas con habilidades transversales (blandas) en el modelo pedagógico institucional.

Limitaciones

El desarrollo de esta propuesta de integración del estándar ICB 4.0 en el programa tecnológico del SENA enfrenta diversas restricciones que requieren identificación y análisis sistemático. Estas limitaciones no constituyen impedimentos insalvables, sino condicionantes que demandan estrategias específicas de manejo y mitigación. Su reconocimiento explícito permite abordar la propuesta con rigurosidad metodológica, anticipando escenarios desafiantes y planteando alternativas viables de implementación.

Resistencia al Cambio

Las transformaciones en metodologías, procedimientos o procesos formativos frecuentemente generan respuestas defensivas en el personal institucional. Kreitner y Kinicki (1997) conceptualizan este fenómeno como reacciones emocionales y conductuales ante amenazas percibidas —reales o imaginarias— hacia rutinas laborales establecidas. La incertidumbre inherente a lo desconocido puede manifestarse en actitudes de rechazo que obstaculicen la adopción del estándar internacional propuesto. Esta dinámica organizacional representa un factor crítico que requiere estrategias de gestión del cambio, comunicación efectiva y participación activa de los actores involucrados en el proceso de transformación curricular.

En el contexto del SENA, institución caracterizada por estructuras organizacionales consolidadas y procedimientos normalizados a través de su Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol (SIGA), la implementación del estándar ICB 4.0 de IPMA representa un desafío de gestión del cambio particularmente complejo. La entidad, regida por el Decreto 249 de 2004 y el Acuerdo 00008 de 2009 que establecen su estructura orgánica y funcional, opera mediante procesos estandarizados que han configurado culturas de trabajo específicas en sus centros de

formación a nivel nacional (SENA, 2020). Esta institucionalización de prácticas pedagógicas y administrativas puede generar inercias organizacionales significativas ante propuestas de modificación curricular.

Kotter y Schlesinger (2008) identifican cuatro causas principales de oposición al cambio organizacional: el interés personal limitado que prioriza beneficios individuales sobre colectivos, la comprensión inadecuada de las razones y consecuencias de la transformación, la evaluación diferenciada sobre los resultados esperados, y la baja tolerancia individual frente a procesos de ajuste. En el SENA, estas variables se intensifican considerando que los instructores han desarrollado competencias pedagógicas específicas bajo el modelo de Formación Profesional Integral y el enfoque de competencias laborales que caracteriza la oferta educativa institucional (SENA, 2012). La introducción de elementos conceptuales del ICB 4.0 podría percibirse como cuestionamiento a metodologías validadas durante décadas de operación.

Hernández y Álvarez (2018) documentan en su investigación sobre cambios curriculares en instituciones educativas colombianas que la resistencia docente se acentúa cuando las transformaciones no reconocen conocimientos previos ni experiencias acumuladas. En organizaciones públicas como el SENA, donde coexisten instructores con trayectorias profesionales diversas —desde la industria, la academia o el sector público— y diferentes niveles de familiarización con estándares internacionales, esta heterogeneidad puede traducirse en respuestas diferenciadas ante la adopción del marco de referencia IPMA. Algunos instructores podrían valorar positivamente la actualización hacia estándares globales, mientras otros podrían interpretar esta medida como desconocimiento de especificidades del contexto colombiano y de las necesidades particulares del sector productivo nacional.

La dimensión territorial constituye otro factor relevante en la configuración de resistencias al interior del SENA. Con presencia en 33 departamentos mediante 117 centros de formación (SENA, 2021), la institución enfrenta desafíos significativos para garantizar implementaciones homogéneas de cambios curriculares. González y Martínez (2019) señalan que en instituciones educativas descentralizadas, las transformaciones curriculares enfrentan resistencias diferenciadas según características regionales, disponibilidad de recursos tecnológicos y niveles de articulación con sectores productivos locales. Esta realidad institucional sugiere que la adopción del ICB 4.0 podría encontrar mayores facilidades en centros ubicados en regiones con alta concentración de empresas con gestión de proyectos formalizada, mientras que en zonas con menor desarrollo industrial la pertinencia del estándar internacional podría ser cuestionada.

La resistencia no constituye necesariamente una actitud irracional o destructiva. Según Piderit (2000), representa frecuentemente una respuesta legítima ante cambios que no han sido adecuadamente justificados o socializados, reflejando preocupaciones válidas sobre recursos disponibles, tiempos de implementación o pertinencia contextual. En el SENA, donde los procesos de actualización curricular deberán articularse en instancias como las Mesas Sectoriales —espacios de concertación entre la institución y el sector productivo para identificar necesidades de formación (SENA, 2013)— la percepción de que el estándar ICB 4.0 se implementa sin suficiente validación con empleadores colombianos podría generar cuestionamientos sobre su alineación con demandas laborales reales del contexto nacional.

Adicionalmente, la carga administrativa y operativa que caracteriza la labor de los instructores del SENA constituye un factor que puede amplificar resistencias. Rodríguez y

Castro (2020) documentan que los docentes de formación profesional en Colombia enfrentan múltiples responsabilidades simultáneas: diseño de guías de aprendizaje, evaluación de competencias mediante técnicas e instrumentos específicos, acompañamiento a proyectos formativos, gestión de ambientes de aprendizaje y registro de información en plataformas institucionales. En este contexto de alta demanda operativa, la incorporación de nuevos referentes conceptuales como los elementos de competencia del ICB 4.0 podría percibirse como sobrecarga laboral adicional sin reconocimiento proporcional en términos de tiempos de preparación o desarrollo profesional.

Para mitigar estos efectos adversos, Armenakis y Harris (2009) recomiendan desarrollar estrategias basadas en cinco componentes esenciales: discrepancia (evidenciar la brecha entre situación actual y deseada), apropiación (demostrar la pertinencia del cambio para la institución), eficacia (generar confianza en la capacidad organizacional para ejecutar la transformación), apoyo institucional (garantizar recursos y respaldo administrativo), y valoración personal (mostrar beneficios individuales para los participantes). La aplicación de estos principios en el SENA requeriría acciones específicas como: socialización de brechas identificadas entre competencias actuales del programa y requerimientos del mercado laboral en gestión de proyectos, demostración de experiencias exitosas de adopción de estándares internacionales en otras ofertas formativas institucionales, provisión de capacitación docente en los fundamentos del ICB 4.0, asignación de tiempos institucionales para rediseño curricular, y reconocimiento explícito del valor profesional que representa para instructores el dominio de referentes internacionales en dirección de proyectos.

Estructura Curricular Basada en Mesas Sectoriales

La arquitectura curricular institucional opera mediante metodologías estandarizadas fundamentadas en competencias laborales validadas por mesas sectoriales especializadas. El programa de Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social se encuentra adscrito a la Mesa Sectorial de Gestión Administrativa, instancia de concertación nacional donde representantes de sectores productivo, académico y gubernamental definen perfiles competenciales que respondan a demandas del mercado laboral (SENA, 2020). Esta estructura participativa, si bien garantiza pertinencia laboral, establece procedimientos formales que pueden prolongar los tiempos de ajuste curricular.

Sistemas de Gestión de Calidad Certificados

El SENA mantiene certificación ISO 9001:2015 en Sistema de Gestión de Calidad desde 2015, habiendo alcanzado su cuarta recertificación en abril de 2024. Esta certificación abarca procesos misionales, estratégicos y de apoyo institucional. Adicionalmente, la institución mantiene certificación ISO 14001:2015 para Gestión Ambiental, aplicable a todos los centros de formación nacional e incluyendo gestión de residuos y uso eficiente de recursos. Igualmente opera bajo certificación ISO 50001:2018 de Gestión de Energía, orientada a eficiencia energética y tecnologías sostenibles (SENA, 2024). Cualquier modificación curricular debe evaluarse mediante procesos y procedimientos establecidos por estos sistemas de calidad, asegurando compatibilidad con certificaciones vigentes y evitando extensiones innecesarias en cronogramas de implementación.

Reglamento del Aprendiz

El Acuerdo 0009 de 2024 establece el marco regulatorio que rige la relación entre el SENA y sus aprendices, definiendo derechos, deberes, prohibiciones y régimen sancionatorio.

Este instrumento normativo también especifica componentes del proceso formativo en etapas lectiva y productiva, promoviendo ambientes de convivencia, responsabilidad, ética y desarrollo integral (SENA, 2024). La incorporación del estándar ICB 4.0 requeriría ajustes a este marco reglamentario, proceso que demanda tiempos institucionales específicos y validaciones en instancias directivas.

Dicho Acuerdo; estructura el proceso formativo bajo principios pedagógicos específicos de la Formación Profesional Integral, metodología que privilegia el aprendizaje por proyectos, la construcción colaborativa de conocimiento y la vinculación directa con contextos laborales reales (SENA, 2024, arts. 12-15). Esta arquitectura normativa establece que las actividades de aprendizaje deben diseñarse considerando resultados de aprendizaje previamente definidos en los programas de formación, los cuales a su vez responden a caracterizaciones ocupacionales del sector productivo colombiano. La alineación con el estándar ICB 4.0 implicaría reformular estos resultados de aprendizaje para incorporar elementos de competencia, criterios de desempeño y contextos de práctica definidos por IPMA, lo cual representa una transformación estructural que excede modificaciones menores o ajustes incrementales.

El régimen de evaluación contemplado en el Acuerdo 0009 de 2024 establece que la valoración de competencias debe realizarse mediante técnicas e instrumentos que evidencien desempeños en situaciones reales o simuladas, privilegiando la demostración práctica sobre la verificación teórica (SENA, 2024, art. 18). López y Ramírez (2021) señalan que los sistemas de evaluación por competencias en formación profesional requieren coherencia entre lo declarado en perfiles de egreso, lo desarrollado en procesos formativos y lo valorado en instancias evaluativas. La incorporación del ICB 4.0, con sus 29 elementos de competencia distribuidos en

tres áreas —perspectiva, personas y práctica— demandaría redefinir tanto estrategias de enseñanza-aprendizaje como mecanismos de evaluación, garantizando que instrumentos como guías de aprendizaje, rúbricas de evaluación, portafolios de evidencias que reflejen adecuadamente los estándares internacionales propuestos.

El Acuerdo 0009 de 2024 también regula la etapa productiva del proceso formativo, estableciendo que los aprendices deben desarrollar esta fase mediante contratos de aprendizaje, vinculación laboral, proyectos productivos o participación en proyectos de investigación aplicada (SENA, 2024, art. 24). Esta disposición normativa conecta directamente con el Decreto 1072 de 2015 del Ministerio de Trabajo, que reglamenta la cuota de aprendices que deben vincular las empresas según su tamaño y actividad económica (Ministerio de Trabajo, 2015, art. 2.2.6.3.2). Cualquier modificación en perfiles de egreso derivada de la adopción del ICB 4.0 podría generar desajustes entre las competencias desarrolladas por aprendices y expectativas de empresas patrocinantes, particularmente en organizaciones que no utilizan estándares internacionales de dirección de proyectos o que priorizan metodologías adaptadas a especificidades del contexto colombiano.

La dimensión sancionatoria del Acuerdo 0009 de 2024 establece un sistema de faltas —académicas y disciplinarias— con sus respectivos procedimientos de verificación y sanciones graduadas que van desde llamados de atención hasta cancelación de matrícula (SENA, 2024, arts. 32-45). Este marco contempla como falta académica el "no cumplir con las actividades de aprendizaje acordadas y establecidas en el plan de formación" (SENA, 2024, art. 33). La implementación del ICB 4.0 requeriría claridad sobre cuáles elementos de competencia serían obligatorios y cuáles optativos, considerando que el estándar internacional contempla niveles de

proficiencia progresivos que podrían no corresponder con la estructura binaria de competencia Aprobado/No aprobado que caracteriza actualmente el modelo evaluativo institucional.

Morales y Torres (2019) documentan que modificaciones normativas en instituciones educativas públicas colombianas requieren tránsitos por múltiples instancias de validación: comités técnicos, consejos académicos, consejos directivos y, en algunos casos, aprobación ministerial cuando se afectan elementos sustanciales de programas registrados ante autoridades educativas. En el SENA, esta complejidad se intensifica dado que el Acuerdo 0009 de 2024 fue expedido por el Consejo Directivo Nacional, máximo órgano de dirección institucional conformado por representantes ministeriales, gremiales, sindicales y del sector educativo (SENA, 2024, considerandos). Cualquier ajuste al reglamento que incorpore elementos del ICB 4.0 debería transitar por esta instancia, proceso que implica preparación de justificaciones técnicas, socialización con sectores representados y construcción de consensos, actividades que pueden extenderse durante meses o incluso años según prioridades institucionales vigentes.

Adicionalmente, el Acuerdo 0009 de 2024 establece derechos de los aprendices que incluyen "recibir formación profesional integral de calidad conforme con el programa en el cual se encuentra matriculado" (SENA, 2024, art. 8). Esta disposición genera implicaciones jurídicas relevantes: si la incorporación del ICB 4.0 se realiza de manera parcial o progresiva, podrían configurarse situaciones donde cohortes de aprendices reciban formaciones diferenciadas en un mismo programa, lo cual plantea interrogantes sobre equidad, comparabilidad de certificaciones y garantía de derechos. Pérez y Gómez (2020) advierten que en procesos de transición curricular, las instituciones educativas deben establecer claramente reglas de homologación, reconocimiento

de aprendizajes previos y rutas de actualización para estudiantes en curso, elementos que agregan complejidad administrativa y normativa a proyectos de transformación curricular.

El marco reglamentario también contempla el reconocimiento de aprendizajes previos mediante mecanismos de certificación por competencias, permitiendo que personas con experiencia laboral demostrable accedan a titulaciones sin cursar la totalidad del programa formativo (SENA, 2024, art. 16). La adopción del ICB 4.0 requeriría definir procedimientos para validar si experiencias profesionales en gestión de proyectos —desarrolladas bajo otros marcos de referencia como PMI, PRINCE2 o metodologías organizacionales específicas— resultan equivalentes a elementos de competencia del estándar IPMA, decisión que demanda criterios técnicos especializados y potencialmente la participación de evaluadores certificados en el estándar internacional.

Finalmente, el Acuerdo 0009 de 2024 establece que el SENA expedirá certificaciones según nivel de cualificación alcanzado, pudiendo otorgar certificados de aptitud profesional o títulos de formación titulada según corresponda (SENA, 2024, art. 52). Esta disposición se articula con el Marco Nacional de Cualificaciones establecido mediante Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional, que define niveles, descriptores y criterios de calidad para programas educativos en Colombia (Ministerio de Educación Nacional, 2019). La incorporación del ICB 4.0 debería garantizar que las competencias desarrolladas sean reconocibles tanto en el sistema educativo nacional como en contextos internacionales, doble referenciación que agrega exigencias de comparabilidad y traducibilidad entre marcos de cualificación con estructuras, nomenclaturas y filosofías educativas potencialmente divergentes.

Estatuto de Educación Superior y Régimen Especial del SENA

La Ley 30 de 1992 estableció lineamientos para educación superior en Colombia sin incluir al SENA dentro de este sistema, permitiéndole mantener un régimen académico propio. No obstante, los programas tecnológicos institucionales requieren registro calificado ante el Ministerio de Educación Nacional, requisito obligatorio establecido en la Ley 1188 de 2008 para instituciones de educación superior y entidades habilitadas legalmente (Congreso de la República, 1992, 2008). Esta dualidad normativa genera complejidades en procesos de actualización curricular que involucren estándares internacionales.

Marco Nacional de Cualificaciones

El Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), como instrumento estructurante del Sistema Nacional de Cualificaciones, organiza cualificaciones en ocho niveles según conocimientos, destrezas y actitudes aplicables a contextos educativos y laborales. Este sistema facilita reconocimiento de aprendizajes y movilidad educativa-laboral, permitiendo al SENA proporcionar referentes a empleadores sobre competencias requeridas por el mercado (Ministerio de Educación Nacional, 2020). La integración de cualquier estándar internacional demanda procesos de armonización con el MNC, estableciendo equivalencias y correspondencias que garanticen coherencia sistémica.

Principios de la Formación Profesional Integral

El Acuerdo 8 de 1997, Estatuto de la Formación Profesional Integral del SENA, define esta modalidad como proceso educativo teórico-práctico de carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos técnicos y tecnológicos, así como actitudes, valores y habilidades socioemocionales para el crecimiento personal y la convivencia social (SENA, 1997). Este proceso formativo, con identidad propia orientada desde y hacia el trabajo productivo, forma

parte del servicio público educativo rigiéndose por principios de la Ley 115 de 1994. Los principios institucionales establecidos incluyen: trabajo productivo, equidad social, integralidad y formación permanente. Cualquier innovación curricular debe demostrar coherencia con estos principios fundacionales, argumentando cómo el estándar ICB 4.0 los fortalece en lugar de contradecirlos.

Incompatibilidades entre Sistemas de Evaluación

Los programas formativos del SENA emplean evaluación por competencias con escala dicotómica (Aprobado/No Aprobado). Cada competencia se compone de resultados de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar mediante actividades de guías de aprendizaje y cumplimiento de rúbricas de evaluación (SENA, 2020). En contraste, el estándar ICB 4.0 utiliza cuatro niveles de certificación (A, B, C, D) para evaluar veintinueve competencias distribuidas en tres dominios: Perspectiva, Personas y Práctica. Cada nivel mantiene criterios de evaluación específicos y diferenciados (IPMA, 2015).

Esta divergencia metodológica constituye una limitación significativa que demanda un proceso riguroso de mapeo y armonización. La propuesta debe explorar posibilidades de adaptación que preserven la integridad de ambos sistemas, potencialmente desarrollando instrumentos de evaluación híbridos que satisfagan requerimientos institucionales del SENA mientras alinean con criterios del ICB 4.0.

Reconocimiento y Certificación

El SENA desempeña un rol fundamental en Colombia mediante certificación de competencias laborales, permitiendo que aprendices validen habilidades y conocimientos

adquiridos con reconocimiento nacional. Esta certificación facilita que organizaciones empleadoras identifiquen personal idóneo para funciones específicas (SENA, 2020).

La implementación del ICB 4.0 plantea el desafío de mantener el valor y reconocimiento de la certificación nacional del SENA mientras simultáneamente se busca obtener reconocimiento internacional mediante el estándar IPMA. Esta dualidad requiere acuerdos institucionales, procesos de homologación y posiblemente sistemas de doble certificación que agreguen valor sin generar confusión en el mercado laboral.

Estructura de financiamiento del SENA

El presupuesto institucional del SENA proviene principalmente de aportes parafiscales equivalentes al 2% de nóminas mensuales de empresas privadas, con excepciones contempladas en el Estatuto Tributario (artículo 114-1). Adicionalmente incorpora recursos del Presupuesto General de la Nación e ingresos por servicios educativos especializados y certificaciones (Congreso de la República, 2018).

La estructura de financiamiento del SENA, aunque cuenta con fuentes diversificadas, enfrenta restricciones significativas en su capacidad de reasignación presupuestal. Según el Decreto 249 de 2004, los recursos provenientes de aportes parafiscales deben destinarse prioritariamente a formación profesional integral, investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico, con porcentajes mínimos establecidos normativamente para cada componente (Presidencia de la República, 2004, art. 4). Esta rigidez presupuestal limita la disponibilidad de recursos discrecionales para proyectos de transformación curricular que no estén contemplados en los planes operativos anuales aprobados por las instancias directivas institucionales.

La implementación del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos implicaría inversiones en múltiples rubros que actualmente no están presupuestados. Ramírez y Sánchez (2020) identifican que procesos de adopción de estándares internacionales en instituciones educativas requieren recursos para: capacitación docente certificada, adquisición de materiales bibliográficos especializados, licenciamiento de herramientas tecnológicas, contratación de asesorías técnicas externas, desarrollo de ambientes de aprendizaje especializados y elaboración de nuevos recursos didácticos. En el caso específico del ICB 4.0, estas inversiones se intensificarían considerando que IPMA exige procesos de certificación para evaluadores y formadores que deseen impartir programas alineados con su marco de competencias, certificaciones que implican costos en dólares principalmente sumado a desplazamientos internacionales.

El SENA, como entidad del orden nacional, está sujeto al Estatuto de Presupuesto establecido en el Decreto 111 de 1996, que regula la programación, aprobación, modificación y ejecución del presupuesto público colombiano (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1996). Este marco normativo establece principios de anualidad, universalidad y especialización que restringen la posibilidad de reasignar recursos entre diferentes proyectos de inversión sin autorizaciones específicas del Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Hacienda cuando se trata de recursos de inversión pública (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1996, arts. 36-41). Esta arquitectura fiscal implica que cualquier iniciativa de transformación curricular que demande inversiones significativas debe formularse con anticipación mínima de un año fiscal para su incorporación en los proyectos de presupuesto institucional.

La situación adquiere mayor complejidad considerando las tendencias de recaudo de los aportes parafiscales en Colombia. Según análisis del Departamento Nacional de Planeación (2021), los recursos del SENA han mostrado volatilidad relacionada con ciclos económicos, formalización laboral y dinámicas del mercado de trabajo. Durante períodos de recesión económica o incremento del desempleo, el recaudo disminuye proporcionalmente, afectando la disponibilidad de recursos para nuevos proyectos institucionales. Castro y Medina (2022) documentan que entre 2019 y 2021, el SENA experimentó reducciones presupuestales del 8.3% en términos reales debido a contracciones económicas derivadas de la pandemia COVID-19, lo que obligó a priorizar gastos de funcionamiento básico y compromisos contractuales vigentes sobre iniciativas de innovación curricular.

Adicionalmente, el SENA debe distribuir sus recursos entre 117 centros de formación ubicados en 33 departamentos, cada uno con necesidades específicas de infraestructura, dotación tecnológica y desarrollo docente (SENA, 2023). Según Gómez y Restrepo (2021), esta dispersión geográfica genera inequidades en la disponibilidad de recursos por aprendiz según región, siendo los centros metropolitanos los que típicamente concentran mayores inversiones en actualización tecnológica y especialización de ambientes de aprendizaje. La implementación del ICB 4.0 enfrentaría el dilema de optar entre un despliegue nacional que requeriría inversiones multiplicadas en todos los centros que ofertan el programa, o una implementación piloto regional que podría generar inequidades formativas entre aprendices según su ubicación geográfica.

El costo de certificación y mantenimiento de la alineación con estándares internacionales representa otra limitación presupuestal significativa. IPMA establece procesos de acreditación para instituciones educativas que deseen ofrecer programas oficialmente reconocidos bajo el

marco ICB, procesos que implican auditorías periódicas, pagos de membresías anuales y renovaciones de certificaciones docentes (International Project Management Association, 2017). Velásquez y Díaz (2019) estiman que en instituciones educativas latinoamericanas, los costos de mantenimiento de acreditaciones internacionales pueden representar entre el 5% y el 8% del presupuesto operativo de un programa, porcentaje que en contextos de restricción fiscal puede resultar difícilmente sostenible en el tiempo.

Finalmente, debe considerarse que el SENA está sujeto a mecanismos de control fiscal ejercidos por la Contraloría General de la República, entidad que verifica la legalidad, eficiencia y economía en el uso de recursos públicos (Contraloría General de la República, 2020). Cualquier inversión significativa en adopción de estándares internacionales debería justificarse demostrando valor agregado mensurable para aprendices y sectores productivos, relación costo-beneficio favorable frente a alternativas disponibles, y alineación con prioridades de política pública en formación para el trabajo. Rojas y Acosta (2021) señalan que proyectos de innovación educativa en entidades públicas colombianas enfrentan creciente escrutinio sobre retornos sociales de inversión, particularmente cuando implican pagos a organizaciones internacionales o adquisición de certificaciones extranjeras cuya pertinencia contextual no está suficientemente documentada.

Inversiones en Infraestructura y Tecnología

La implementación del estándar ICB 4.0 demanda inversiones en infraestructura tecnológica, incluyendo licencias de software especializado en gestión de proyectos, simuladores avanzados, mejoramiento de conectividad y actualización de espacios formativos. Estos componentes representan costos significativos en contextos de restricción presupuestaria.

La infraestructura tecnológica representa otra dimensión con implicaciones presupuestales relevantes. El ICB 4.0 contempla competencias en herramientas digitales para gestión de proyectos, análisis de datos y colaboración virtual (International Project Management Association, 2015). Según Patiño y Cruz (2022), las instituciones educativas que implementan programas en gestión de proyectos requieren licenciamiento de software especializado como Microsoft Project, Primavera P6, Atlassian Jira o plataformas de colaboración empresarial, cuyos costos anuales pueden oscilar entre USD 50 y USD 150 por usuario según modalidad de licenciamiento. Para una institución con miles de aprendices matriculados simultáneamente en programas de gestión de proyectos, estas licencias representan inversiones millonarias que competirán con otras prioridades institucionales.

Costos Asociados al Desarrollo del Talento Humano

La certificación IPMA de instructores y coordinadores constituye un requisito esencial para garantizar calidad en la implementación del estándar. Este proceso incluye costos de certificación individual, desplazamientos para capacitaciones internacionales, contratación de consultores especializados en ICB 4.0, y tiempos institucionales derivados de permisos académicos para formación de instructores y personal administrativo. El marco contractual que rige el personal docente del SENA podría requerir ajustes para incorporar requisitos del estándar ICB 4.0 en perfiles de instructores, proceso que implica tiempos administrativos y posibles incrementos en costos laborales.

La capacitación docente constituye uno de los rubros presupuestales más significativos en procesos de adopción de estándares internacionales. El SENA opera con una estructura de personal docente heterogénea que combina instructores de planta y contratistas, siendo estos

últimos la mayoría de la fuerza formativa institucional. Aunque no se dispone de cifras oficiales actualizadas para 2023-2024, datos históricos indican que en 2014 la entidad contaba con aproximadamente 3,714 instructores de planta y alrededor de 17,000 instructores contratistas, evidenciando una relación de aproximadamente 1:4.5 entre personal vinculado y contratado (Sindesena, 2015). Esta estructura de contratación por prestación de servicios, regulada mediante la Resolución 1979 de 2012 y las circulares anuales que establecen lineamientos para conformación del banco de instructores, implica renovaciones contractuales periódicas que añaden complejidad a procesos de capacitación de largo aliento como la certificación en estándares internacionales.

La proporción mayoritaria de instructores contratistas presenta desafíos específicos para inversiones en desarrollo profesional. Según análisis de Sindesena (2022), estos profesionales enfrentan condiciones de contratación que incluyen ausencia de prestaciones sociales, honorarios que no siempre se ajustan proporcionalmente a incrementos del salario mínimo, y contratos que frecuentemente no garantizan continuidad entre vigencias fiscales. Esta precariedad contractual genera interrogantes sobre la viabilidad de invertir recursos significativos en certificaciones internacionales para personal cuya permanencia institucional no está garantizada en el mediano plazo, riesgo que incrementa la posibilidad de que la inversión en capacitación no se traduzca en mejoramiento sostenido de la calidad formativa.

Torres y Vargas (2020) calculan que procesos de certificación internacional en gestión de proyectos tienen costos promedio entre USD 2,000 y USD 5,000 por instructor, considerando inscripciones a cursos preparatorios, materiales de estudio, exámenes de certificación y renovaciones periódicas. Si se extrapolan las proporciones históricas de instructores y se

considera que el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos opera en múltiples centros de formación con equipos docentes diferenciados, la inversión acumulada en capacitación podría generar grandes costos para su implementación. Esta cifra se intensificará al considerar que el SENA distribuye su oferta formativa en 117 centros ubicados en 33 departamentos (SENA, 2021), cada uno con necesidades específicas de instructores según demanda regional.

La modalidad de contratación por prestación de servicios personales también genera implicaciones en términos de propiedad intelectual y transferencia de conocimiento institucional; ya que cuando un instructor contratista se certifica en estándares internacionales utilizando recursos públicos pero no mantiene continuidad contractual con la institución, el conocimiento adquirido se pierde o debe ser reconstruido con nuevos instructores, generando ciclos de capacitación recurrentes que multiplican costos sin acumular capital intelectual institucional. Esta dinámica contrasta con modelos de capacitación en instituciones con plantas docentes estables, donde las inversiones en desarrollo profesional se amortizan a lo largo de trayectorias laborales extendidas (Ramírez & Sánchez, 2020).

Adicionalmente, las diferencias salariales entre instructores de planta y contratistas generan inequidades en el acceso a oportunidades de desarrollo profesional. Mientras los instructores de planta podrían acceder a comisiones de estudio, permisos remunerados o programas institucionales de formación contemplados en el régimen de carrera administrativa, los contratistas dependen de mecanismos de capacitación que no afecten su disponibilidad para ejecutar contratos, lo cual limita su participación en programas de certificación internacional que frecuentemente requieren dedicación intensiva durante períodos específicos (Sindesena, 2022). Esta segmentación podría generar dos niveles de cualificación docente al interior de un solo

programa de formación como en este caso; afectando la homogeneidad en la calidad de enseñanza para todos los programas de formación.

El monto que requeriría justificación técnica rigurosa ante instancias de planeación y control fiscal debe considerar no solo costos directos de certificación, sino también costos de oportunidad derivados de tiempos de capacitación que reducen disponibilidad de instructores para atención de aprendices, gastos de desplazamiento cuando las certificaciones requieren presencialidad en centros urbanos específicos, y costos de reposición cuando instructores certificados no continúan en la institución. Gómez y Restrepo (2021) advierten que en instituciones públicas con restricciones presupuestales, estas inversiones compiten con otras prioridades como dotación de laboratorios, actualización tecnológica o ampliación de cobertura, dilema que requiere análisis cuidadoso de retornos sociales esperados.

Recursos Educativos y Acreditación

La implementación demanda inversión en bibliografía especializada IPMA, casos de estudio contextualizados, simulaciones empresariales, materiales para talleres prácticos y actualización continua de contenidos. Adicionalmente, el proceso de acreditación ante IPMA internacional, auditorías de seguimiento, renovación de acreditaciones, participación en eventos internacionales y mantenimiento de membresías institucionales representan compromisos financieros recurrentes (IPMA, 2015).

El desarrollo de materiales didácticos y recursos de aprendizaje alineados con el ICB 4.0 también demanda inversiones considerables. Hernández y Montoya (2021) documentan que la producción de objetos virtuales de aprendizaje, simuladores, casos de estudio contextualizados y evaluaciones alineadas con estándares internacionales requiere equipos multidisciplinarios que

incluyen expertos en contenido, diseño curricular, desarrolladores de software y evaluadores de calidad. En el SENA, que privilegia metodologías de aprendizaje activo y formación situada en contextos laborales reales, estos materiales deberían además articularse con sectores productivos y reflejar particularidades de la gestión de proyectos en el contexto colombiano, complejidad que incrementa tiempos y costos de desarrollo.

Dadas las restricciones presupuestarias características del sector público colombiano, estos costos constituyen limitaciones sustanciales que demandan exploración de estrategias alternativas de financiamiento. Posibles mecanismos incluyen alianzas público-privadas, cooperación internacional, convenios con asociaciones profesionales y esquemas de cofinanciamiento que garanticen viabilidad y sostenibilidad del proyecto a corto, mediano y largo plazo.

Estado del Arte

El estado del arte establece el sustento teórico acumulado, que fundamenta el análisis sobre integración del estándar ICB 4.0 en programas formativos del SENA. Mediante revisión crítica de literatura académica, documentos institucionales y marcos normativos, se construye una base conceptual que vincula competencias profesionales en gestión de proyectos con necesidades específicas del contexto educativo colombiano. El ejercicio analítico trasciende la mera recopilación bibliográfica para establecer diálogos entre corrientes teóricas, evidencias empíricas y realidades institucionales, generando así comprensión profunda del fenómeno estudiado (Andrade Cisneros, 2021).

La arquitectura de este apartado opera mediante tres niveles complementarios de análisis. El primer nivel examina investigaciones empíricas que documentan efectividad de marcos competenciales internacionales en diversos contextos formativos y organizacionales, proporcionando evidencia sobre impactos verificables en desempeño profesional y resultados de proyectos. El segundo nivel analiza fundamentos pedagógicos derivados de teorías del aprendizaje y desarrollo cognitivo, estableciendo principios que orientan el diseño de experiencias formativas efectivas para la construcción de competencias complejas. El tercer nivel contextualiza la propuesta dentro de marcos normativos nacionales y políticas públicas que regulan educación técnica y tecnológica en Colombia, identificando tanto oportunidades como restricciones para innovación curricular.

La pertinencia de esta fundamentación teórica reside en su capacidad para articular tres perspectivas esenciales. Desde el ángulo académico-formativo, se examinan tensiones entre diseños curriculares actuales y perfiles competenciales demandados por sectores productivos

contemporáneos, reconociendo que sistemas educativos frecuentemente operan con inercias que generan desfases respecto a transformaciones aceleradas en mundos del trabajo. Desde la perspectiva profesional-laboral, se analiza el imperativo de formar gestores cuyas capacidades sean interpretables y valoradas más allá de fronteras nacionales, considerando que proyectos actuales operan crecientemente en redes globales que demandan lenguajes profesionales compartidos. Desde la óptica institucional-estratégico, se reconocen las particularidades del SENA como organización con identidad formativa distintiva, analizando cómo la integración de estándares internacionales puede fortalecer más que homogeneizar; su modelo pedagógico característico.

Marcos Metodológicos y Gestión de Proyectos

La convergencia entre aproximaciones metodológicas ágiles y marcos competenciales estructurados constituye tema de análisis en investigación contemporánea sobre gestión de proyectos. Serrador y Pinto (2015) desarrollaron un estudio cuantitativo de alcance internacional que involucró a más de mil profesionales en gestión de proyectos, examinando relaciones entre adopción de prácticas ágiles, dominio de competencias técnicas y relacionales, y desempeño exitoso en ejecución de iniciativas. Sus hallazgos evidencian que las organizaciones que combinan flexibilidad metodológica con desarrollo sistemático de competencias integrales, como las articuladas en ICB 4.0; logran tasas de éxito proyectado significativamente superiores comparadas con aquellas que priorizan exclusivamente eficiencia técnica o adaptabilidad sin fundamento competencial sólido.

Este resultado presenta implicaciones importantes para el diseño curricular en formación de gestores, sugiriendo que programas efectivos no deben estructurarse como disyuntiva entre

enfoques tradicionales estructurados versus aproximaciones ágiles emergentes, sino como síntesis que integren fortalezas de ambas perspectivas. El ICB 4.0, mediante su arquitectura que articula práctica metodológica, capacidades relacionales y comprensión estratégica, proporciona precisamente marco integrador que facilita esta síntesis (Serrador & Pinto, 2015).

Evolución Paradigmática: Hacia Concepciones Integrales

El campo disciplinar de la gestión de proyectos ha experimentado transformaciones conceptuales significativas que Winter et al. (2006) documentaron mediante revisión sistemática comisionada por el gobierno británico. Su análisis crítico de trayectoria histórica de la disciplina identifica transición desde concepciones iniciales centradas exclusivamente en dimensiones técnicas; planificación temporal, asignación de recursos, control de avances, hacia paradigmas contemporáneos que reconocen naturaleza inherentemente social, política y contextual de proyectos como organizaciones temporales.

Los autores argumentan que perspectivas técnicas tradicionales, si bien valiosas, resultan insuficientes para abordar complejidades características de proyectos contemporáneos, que frecuentemente involucran múltiples stakeholders con objetivos divergentes, operan en contextos de incertidumbre y ambigüedad, y demandan navegación de tensiones entre eficiencia técnica y legitimidad social. Esta reconceptualización disciplinar fundamenta estructuras como el ICB 4.0, que incorpora explícitamente dominios de perspectiva (comprensión contextual y estratégica) y personas (capacidades relacionales y éticas) junto con dominio de práctica (competencias técnicas), anticipando evolución documentada por Winter et al. (2006).

Perfiles Competenciales Asociados con Liderazgo Efectivo

Müller y Turner (2010) investigaron mediante análisis cuantitativo extenso, abarcando más de cuatrocientos proyectos distribuidos globalmente, perfiles competenciales de gestores asociados con éxito en conducción de iniciativas complejas. Su metodología implicó evaluación sistemática tanto de competencias técnicas (dominio de metodologías, conocimiento de herramientas, comprensión de procesos) como de capacidades de liderazgo (inteligencia emocional, estilos de influencia, gestión de conflictos, construcción de compromiso).

Sus hallazgos principales evidencian que gestores con desempeño superior mantienen un equilibrio particular entre dominios competenciales diferenciados. Contrario a concepciones que priorizan la experticia técnica como factor determinante, los datos revelan que el liderazgo efectivo demanda integración de competencias técnicas suficientes (no necesariamente excepcionales) con capacidades relacionales avanzadas y sensibilidad contextual desarrollada. Esta estructura bimodal de competencias encuentra un reflejo directo en la arquitectura del ICB 4.0, validando empíricamente la pertinencia de marcos que articulan múltiples dominios competenciales más que enfatizar unilateralmente aspectos técnicos (Müller & Turner, 2010).

Valoración Directiva de Competencias Gerenciales

Crawford (2005) investigó, a través de entrevistas en profundidad, las competencias que los directivos de alto nivel consideran críticas en los gestores de proyectos. Los participantes del estudio fueron interrogados sobre los atributos que priorizan en los procesos de selección, evaluación del desempeño y promoción de personal dedicado a la gestión de proyectos.

Los resultados revelan un patrón consistente; si bien los directivos reconocen la necesidad de competencias técnicas, priorizan sustancialmente las capacidades de comprensión estratégica (alineamiento de proyectos con objetivos organizacionales y anticipación de

implicaciones sistémicas), la sensibilidad contextual (reconocimiento de dinámicas políticas y gestión de stakeholders diversos) y las habilidades interpersonales avanzadas (comunicación persuasiva, construcción de consensos y resolución constructiva de conflictos). Esta jerarquía de valoración por parte de los directivos coincide con el énfasis que el ICB 4.0 otorga a los dominios de perspectiva y personas, lo que sugiere una alineación entre las expectativas de los empleadores y los contenidos del marco de competencias internacional (Crawford, 2005).

Fundamentación Teórica para Investigación Aplicada

Ahlemann et al. (2013) desarrollaron un marco conceptual para incrementar el rigor de la investigación prescriptiva en gestión de proyectos, abordando el desafío de equilibrar relevancia práctica con fundamentación teórica robusta. Los autores sostienen que la investigación aplicada efectiva —aquella que produce recomendaciones útiles para la práctica profesional— debe anclarse en teorías consolidadas sobre comportamiento organizacional, procesos de decisión, dinámicas de equipo y gestión del cambio. Este anclaje teórico permite que los hallazgos sean generalizables y transferibles a diversos contextos, evitando recomendaciones basadas únicamente en experiencias particulares sin sustento conceptual que explique su efectividad.

El marco propuesto integra elementos de competencias de alcance universal, como el ICB 4.0; no solamente como instrumentos de certificación profesional, sino como fundamentos conceptuales que se articulan y estructuran tanto en la investigación académica como la práctica profesional en gestión de proyectos. Esta perspectiva confiere legitimidad académica a la adopción de estándares internacionales, al reconocerlos como contribuciones teóricas de carácter sustantivo, más allá de su función como herramientas técnicas o administrativas (Ahlemann et al., 2013).

Sostenibilidad como Dimensión Competencial Emergente

Gareis et al. (2018) exploraron, a través de encuestas internacionales y análisis documentales, la relación entre el desarrollo sostenible y las competencias demandadas en la gestión contemporánea de proyectos. Los hallazgos evidencian una transformación sustancial en la concepción de las responsabilidades profesionales de los gestores, quienes cada vez con mayor frecuencia deben integrar criterios ambientales, sociales y de gobernanza en el diseño, la ejecución y la evaluación de proyectos.

El ICB 4.0 integra explícitamente la sostenibilidad como componente competencial del dominio de perspectiva, reconociendo que los gestores contemporáneos de proyectos deben desarrollar capacidades para evaluar las implicaciones ecológicas de sus decisiones, analizar los impactos sociales en las comunidades involucradas y ejercer su práctica profesional dentro de marcos éticos que se traduzcan en acciones concretas más allá del cumplimiento formal. Esta inclusión convierte al estándar en una referencia particularmente pertinente para programas académicos orientados a proyectos de desarrollo económico y social, contextos en los cuales la sostenibilidad representa un objetivo estratégico fundamental y no un elemento complementario (Gareis et al., 2018).

Adaptabilidad Transcultural de Marcos Competenciales

Andersen (2016) exploró, a través de encuestas comparativas de alcance internacional, las perspectivas que gestores de proyectos de distintas regiones culturales (Europa Occidental, América Latina, Asia Oriental y África) mantenían sobre los elementos fundamentales de su práctica profesional. El objetivo del estudio era evaluar si las competencias establecidas en marcos internacionales como el ICB 4.0 poseen validez transcultural o si, por el contrario, están

permeadas por sesgos culturales derivados de los contextos geográficos y organizacionales en los que fueron conceptualizados. Los resultados mostraron tanto convergencias como divergencias: si bien existe acuerdo sobre competencias técnicas fundamentales, las competencias relacionadas con habilidades interpersonales y contextuales exhiben variaciones significativas según el contexto cultural, evidenciando la necesidad de adaptar los marcos internacionales a realidades regionales específicas.

Continuando con el autor; los hallazgos revelan una distinción importante: mientras que aspectos relacionados con estilos de liderazgo, gestión de conflictos y estructuras de autoridad presentan variaciones culturales significativas, las competencias nucleares del ICB 4.0 — planificación efectiva, gestión de riesgos, comunicación clara, comprensión de stakeholders y alineamiento estratégico— mantienen su relevancia y valoración de manera consistente a través de diferentes contextos culturales. Este núcleo competencial universal valida la adopción del marco en contextos latinoamericanos como Colombia, evidenciando que es posible mantener estándares internacionales comunes sin sacrificar la sensibilidad a las especificidades culturales y contextuales locales (Andersen, 2016).

Transferibilidad Sectorial de Competencias

Aubry y Lavoie-Tremblay (2018) condujeron un estudio de caso en instituciones del sector salud canadiense para analizar cómo se manifiestan las competencias de gestión de proyectos en organizaciones de alta complejidad, caracterizadas por marcos regulatorios estrictos, stakeholders con agendas contradictorias y objetivos que integran dimensiones técnicas, económicas y sociales. La contribución fundamental de este estudio a la presente investigación reside en demostrar empíricamente que las competencias requeridas en sectores

públicos y sociales trascienden significativamente las contempladas en marcos genéricos: se requieren capacidades de análisis político-institucional, comprensión de dinámicas de gobernanza, gestión de restricciones presupuestarias públicas y toma de decisiones bajo dilemas éticos complejos. Estas evidencias respaldan la pertinencia de evaluar críticamente la suficiencia del ICB 4.0 como un marco estructurante para programas de gestión de proyectos, sugiriendo la posible necesidad de incorporar módulos específicos sobre gestión en contextos institucionales complejos, análisis de políticas públicas y ética aplicada a la asignación de recursos en desarrollo social.

Sin embargo, el mismo estudio contrasta estas limitaciones al demostrar que las competencias fundamentales del ICB 4.0 resultan transferibles efectivamente incluso a sectores de alta complejidad como la salud, siempre que su implementación considere adaptaciones contextuales y especificidades sectoriales. Esta capacidad de adaptación; válida, la aplicabilidad del marco en realidades institucionales latinoamericanas como la colombiana, donde los proyectos de desarrollo deben equilibrar objetivos económicos, impactos sociales y sostenibilidad ambiental mediante la gestión de ecosistemas complejos de stakeholders (Aubry & Lavoie-Tremblay, 2018).

Investigaciones en Contexto Latinoamericano y Colombiano: Pertinencia Regional

Dávila y Varas (2020) desarrollaron una investigación comparativa en México, Chile y Colombia para examinar cómo las características de los programas de formación en gestión de proyectos inciden en el desempeño laboral de sus egresados. A través del análisis de diseños curriculares y el seguimiento de trayectorias profesionales, identificaron una correlación significativa: los programas que incorporan marcos de competencias internacionales como el ICB 4.0 registran tasas de inserción laboral superiores al 80% durante el primer año posterior al egreso, cifras considerablemente más altas que las de programas estructurados únicamente con base en desarrollos curriculares locales o contenidos técnicos desvinculados de estándares profesionales.

Los investigadores sostienen que esta ventaja competitiva no se explica meramente por el prestigio de las certificaciones internacionales, sino por una correspondencia más estrecha entre las competencias desarrolladas y aquellas que el mercado laboral efectivamente demanda. Las organizaciones empleadoras —especialmente en proyectos de gran escala con componentes internacionales— privilegian marcos estandarizados porque estos facilitan la evaluación sistemática de perfiles y permiten comparaciones objetivas entre candidatos de diferentes contextos formativos. Este hallazgo tiene implicaciones directas para el diseño de programas académicos en gestión de proyectos de desarrollo en Colombia, sugiriendo que la adopción de estándares internacionales representa no solo una decisión pedagógica, sino también una estrategia para mejorar la empleabilidad de los graduados (Dávila & Varas, 2020).

Brechas Competenciales en Formación Tecnológica Colombiana

González y Jiménez (2019) condujeron un estudio descriptivo-analítico sobre la pertinencia curricular en programas colombianos de gestión de proyectos, incluyendo tanto ofertas universitarias como tecnológicas. Mediante un análisis sistemático de diseños curriculares y contrastación con perfiles ocupacionales demandados por los sectores productivos, identificaron distancias significativas entre énfasis formativos y requerimientos laborales efectivos.

Sus hallazgos evidencian que los programas; técnicos y tecnológicos frecuentemente priorizan el desarrollo de competencias instrumentales específicas, tales como: manejo de software de programación, aplicación de fórmulas de cálculo de indicadores, conocimiento de formatos estándar en tanto que se descuidan las dimensiones estratégicas y relacionales que empleadores consistentemente señalan como determinantes de desempeño profesional exitoso. Este sobredimensionamiento de aspectos técnicos en detrimento de capacidades interpersonales y comprensión contextual genera en los egresados un alto dominio operativo pero amplias limitaciones en liderazgo de equipos, gestión de stakeholders, negociación de conflictos y alineamiento estratégico de proyectos.

Los investigadores argumentan que la adopción de marcos integrales como ICB 4.0 contribuirían significativamente al cierre de estas brechas, equilibrando los desarrollos competenciales a través de dimensiones técnicas, personales y de perspectiva. Proponen que instituciones como SENA, dada su influencia en formación técnica y tecnológica nacional, pueden operar como catalizadores de transformación curricular que eleve estándares formativos del sector (González & Jiménez, 2019).

Alineación Curricular como Factor de Pertinencia Educativa

Sánchez y Ortiz (2021) analizaron, a través de investigación documental y consultas con expertos institucionales y sectoriales, las consecuencias de la falta de alineación entre los diseños curriculares nacionales y los estándares internacionales de gestión de proyectos. Los investigadores identificaron efectos adversos en tres dimensiones interrelacionadas.

En el plano individual, la desalineación curricular limita el reconocimiento transnacional de certificaciones, restringiendo las posibilidades de movilidad laboral internacional y reduciendo el acceso de los profesionales a oportunidades en mercados globalizados. En el plano institucional, los programas formativos que operan al margen de estándares internacionales encuentran obstáculos significativos para establecer alianzas académicas internacionales, desarrollar programas de intercambio y obtener acreditaciones de calidad que requieren evidencia de comparabilidad con referentes globales. En el plano sectorial, la desconexión formativa debilita la posición competitiva de los profesionales colombianos frente a colegas formados bajo sistemas curriculares alineados con marcos de competencias reconocidos internacionalmente.

Los autores concluyen que la incorporación del ICB 4.0 en los programas de formación en gestión de proyectos produciría beneficios duales: por un lado, mejoraría la calidad pedagógica intrínseca mediante la adopción de un marco competencial integral y sistemático; por otro, incrementaría el reconocimiento y la legitimidad de las titulaciones tanto a nivel nacional como internacional, creando un efecto multiplicador que beneficia simultáneamente a instituciones educativas y egresados (Sánchez & Ortiz, 2021).

Sostenibilidad como Imperativo en Proyectos de Desarrollo

Paneque de la Torre et al. (2017) presentaron análisis especializado en Congreso Internacional sobre aspectos y principios relacionados con sostenibilidad incorporados en ICB 4.0, examinando específicamente su pertinencia para proyectos orientados a desarrollo económico y social. Su trabajo documenta que este estándar integra explícitamente consideraciones de sostenibilidad ambiental, social y económica en múltiples elementos competenciales, particularmente dentro del dominio de perspectiva.

Esta integración resulta especialmente pertinente para programas como el analizado en esta investigación, cuya denominación explícita —Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social— establece orientación hacia iniciativas con objetivos de transformación sostenible más que meramente comerciales o técnicos. Competencias específicas del ICB 4.0 relacionadas con evaluación de impactos ambientales, consideración de efectos sociales en comunidades afectadas, y operación dentro de marcos de responsabilidad corporativa proporcionan fundamentos conceptuales y operativos para traducir compromisos generales con sostenibilidad en capacidades específicas evaluables que aprendices deben desarrollar (Paneque de la Torre et al., 2017).

Formación por Competencias y Empleabilidad en Egresados SENA

Vargas y Giraldo (2019) realizaron una investigación que examina específicamente los impactos del modelo de formación por competencias del SENA en la empleabilidad de sus egresados, mediante un análisis comparativo con graduados de otros modelos formativos que operan en Colombia. Utilizando datos de seguimiento a trayectorias laborales y encuestas aplicadas a empleadores de diversos sectores económicos, los investigadores documentaron que los egresados del SENA presentan ventajas competitivas significativas en múltiples indicadores

laborales: tasas de vinculación laboral formal consistentemente superiores a los promedios nacionales, menores tiempos de búsqueda del primer empleo, mayor estabilidad en las relaciones contractuales, y probabilidades significativamente más altas de progresión salarial durante los primeros cinco años de carrera profesional. Estos hallazgos se mantienen consistentes incluso al controlar variables como región geográfica, sector económico y nivel de formación.

Los autores atribuyen estos resultados favorables a la integración sistemática de competencias técnicas específicas con capacidades transversales, tales como: trabajo en equipo, resolución de problemas complejos, adaptabilidad a entornos cambiantes y aprendizaje autónomo, que constituye la característica distintiva del modelo institucional del SENA. Esta arquitectura pedagógica dual, argumentan, prepara profesionales no únicamente para el desempeño inmediato en funciones técnicas específicas, sino fundamentalmente para la navegación exitosa a través de transiciones laborales, la adaptación continua a transformaciones tecnológicas aceleradas, y el desempeño efectivo en entornos organizacionales caracterizados por volatilidad e incertidumbre. En términos conceptuales, el modelo del SENA trasciende la formación especializada para cultivar lo que los investigadores denominan "competencias de empleabilidad sostenible": capacidades que permiten a los profesionales mantener relevancia laboral a lo largo de trayectorias profesionales cada vez más discontinuas y multidireccionales.

Esta evidencia; válida la efectividad del modelo formativo del SENA como plataforma pedagógica sólida y comprobada sobre la cual construir propuestas de fortalecimiento mediante la integración de estándares internacionales. Desde esta perspectiva, la adopción del ICB 4.0 puede entenderse no como una sustitución de un modelo institucional exitoso, sino como una estrategia de potenciación que articula las fortalezas demostradas del enfoque del SENA, con un

marco competencial reconocido internacionalmente. Esta integración, sugieren los autores, podría generar efectos sinérgicos: el modelo del SENA aportaría su efectividad probada en el desarrollo de competencias técnicas y transversales contextualizadas en realidades laborales nacionales, mientras que el ICB 4.0 proporciona una estructura conceptual internacional, a través del reconocimiento transnacional de certificaciones, y acceso a comunidades profesionales globales. Esta complementariedad estratégica complementaría los impactos ya documentados en empleabilidad, adicionando dimensiones de movilidad internacional y competitividad global a las ventajas laborales que los egresados del SENA ya presentan en contextos nacionales (Vargas & Giraldo, 2019).

Teorías del Aprendizaje y Desarrollo Cognitivo

Los fundamentos pedagógicos de esta propuesta de integración del ICB 4.0 en el modelo formativo del SENA se arraigan en teorías constructivistas del desarrollo cognitivo y del aprendizaje, cuya convergencia con el enfoque de formación por competencias ya adoptado institucionalmente facilita la incorporación de estándares internacionales. Piaget (1977) estableció principios fundamentales sobre cómo los individuos construyen conocimiento mediante procesos de asimilación —integración de nueva información en esquemas existentes— y acomodación —modificación de estructuras cognitivas para incorporar experiencias nuevas—. Esta perspectiva fundamenta el enfoque pedagógico necesario para que los estudiantes no solo memoricen los elementos competenciales del ICB 4.0, sino que los integren significativamente en sus estructuras de comprensión profesional, desarrollando capacidad de aplicación flexible en contextos diversos de gestión de proyectos de desarrollo económico y social.

Vygotsky (1978) complementa esta perspectiva mediante su teoría sociocultural del desarrollo, enfatizando que el aprendizaje ocurre primordialmente mediante la interacción social y la mediación de herramientas culturales —categoría en la cual pueden ubicarse los marcos competenciales estandarizados como el ICB 4.0—. Su concepto de zona de desarrollo próximo resulta particularmente relevante para diseñar trayectorias formativas escalonadas donde los aprendices progresan gradualmente desde competencias básicas hacia niveles superiores de maestría, con apoyo apropiado de instructores, tutores y pares. Esta teoría respalda metodologías como el aprendizaje colaborativo en equipos de proyecto, la mentoría con profesionales experimentados, y el uso de casos reales de complejidad creciente que permiten a los estudiantes avanzar progresivamente en el dominio de competencias de gestión de proyectos.

Kolb (1984) desarrolló la teoría del aprendizaje experiencial que modela el proceso cíclico de construcción de conocimiento mediante cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Este modelo resulta especialmente pertinente para operacionalizar el ICB 4.0 mediante estrategias pedagógicas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, donde los estudiantes participan en experiencias concretas de gestión de iniciativas, reflexionan sistemáticamente sobre su desempeño en relación con los estándares competenciales del marco internacional, abstraen principios y mejores prácticas generalizables, y experimentan con nuevos enfoques en proyectos subsecuentes. Este ciclo iterativo permite el desarrollo progresivo y consolidado de las competencias complejas e integradas que caracterizan la gestión profesional de proyectos.

Estas teorías, en su conjunto, proporcionan fundamentación sólida para la hipótesis central de esta investigación: que la integración del ICB 4.0 en el currículo de la Especialización

en Gerencia de Proyectos de Desarrollo Económico y Social requiere no simplemente la incorporación de contenidos adicionales, sino el diseño de estrategias pedagógicas constructivistas, socioculturales y experienciales que permitan el desarrollo genuino de competencias profesionales. La propuesta curricular debe, consecuentemente, trascender metodologías transmisivas tradicionales para adoptar enfoques activos, colaborativos y contextualizados que faciliten la construcción progresiva de competencias aplicables en las realidades específicas de proyectos de desarrollo en Colombia.

Diseño Curricular y Educación por Competencias

Tyler (1949) estableció principios fundamentales de diseño curricular planteando cuatro preguntas esenciales: qué objetivos educativos persigue el programa, qué experiencias formativas facilitan su logro, cómo organizarlas efectivamente, y cómo determinar que los objetivos se alcanzaron. Esta investigación opera dentro de este marco al examinar objetivos del programa del SENA (desarrollar competencias en gestión de proyectos), proponer experiencias formativas alineadas con el ICB 4.0, estructurar su secuenciación mediante CANVAS competencial, y diseñar evaluación de impacto. Este modelo resulta naturalmente compatible con el enfoque del SENA, que ya se estructura en sus programas mediante resultados de aprendizaje específicos, criterios de desempeño y evidencias verificables.

Stenhouse (1984) argumentó que los currículos efectivos emergen de procesos de investigación-acción donde docentes experimentan, reflexionan y ajustan continuamente propuestas formativas. Esta perspectiva fundamenta el enfoque de implementación progresiva propuesto: la integración del ICB 4.0 no como diseño definitivo, sino como proceso evolutivo sujeto a evaluación y mejoramiento continuo. Este enfoque se alinea con la tradición del SENA

de actualización curricular permanente en respuesta a transformaciones del sector productivo, extendiendo ahora esa capacidad adaptativa hacia estándares internacionales.

Tobón (2005, 2013) desarrolló marcos conceptuales para la educación por competencias desde perspectiva latinoamericana, integrando pensamiento complejo con diseño curricular. Su trabajo proporciona orientaciones para traducir marcos abstractos como el ICB 4.0 en componentes curriculares que consideren particularidades regionales: restricciones presupuestarias, heterogeneidad estudiantil y necesidades de sectores locales. La perspectiva de Tobón respalda contextualizar el ICB 4.0 en el modelo del SENA sin desconocer sus fortalezas existentes ni ignorar realidades colombianas de desarrollo.

Biggs (2003) desarrolló el modelo de alineación constructiva, argumentando que la enseñanza de calidad requiere coherencia entre resultados de aprendizaje, actividades formativas y evaluaciones. Este principio orienta los ajustes curriculares propuestos: cada competencia del ICB 4.0 debe vincularse con experiencias formativas apropiadas y evaluaciones alineadas. El modelo de Biggs refuerza la lógica ya presente en el SENA, donde competencias se desagregan en resultados de aprendizaje, se vinculan con actividades concretas y se evalúan mediante criterios observables.

Estos referentes proporcionan fundamentación para el diseño curricular propuesto: una integración del ICB 4.0 que respete principios de diseño sistemático (Tyler), adopte mejoramiento continuo (Stenhouse), considere el contexto latinoamericano (Tobón), y garantice coherencia metodológica (Biggs). Esta arquitectura conceptual se articula orgánicamente con el modelo de formación por competencias del SENA, potenciando sus fortalezas mediante la incorporación estructurada de un marco internacional, sin sustituir el modelo institucional sino

complementándolo estratégicamente. La propuesta resultante mantiene la efectividad probada del enfoque del SENA en empleabilidad y desarrollo competencial, agregando dimensiones de reconocimiento internacional, comparabilidad global y acceso a comunidades profesionales transnacionales que amplían oportunidades para los egresados.

Aprendizaje Basado en Proyectos

Thomas (2000) desarrolló una revisión comprehensiva de investigación sobre Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), identificando cinco características distintivas de esta aproximación metodológica: los proyectos constituyen el componente central del currículo y no actividades complementarias; se enfocan en preguntas o problemas que conducen a los estudiantes hacia conceptos y principios centrales de las disciplinas; involucran a los estudiantes en procesos de investigación constructiva; son en alguna medida dirigidos por los propios estudiantes, fomentando autonomía y no siguiendo prescripciones completamente estructuradas; y son realistas y auténticos, reflejando situaciones profesionales genuinas más que ejercicios puramente académicos. Estas características fundamentan el diseño de las estrategias metodológicas propuestas para el desarrollo de competencias del ICB 4.0, particularmente porque la gestión de proyectos constituye precisamente una práctica profesional que no puede aprenderse efectivamente mediante instrucción teórica pasiva, sino que demanda experiencia directa en contextos que simulen o repliquen las condiciones, incertidumbres y complejidades que los profesionales enfrentarán en su desempeño laboral.

Gallagher y Savage (2020) desarrollaron un marco teórico y orientaciones prácticas para el Aprendizaje Basado en Retos (Challenge-Based Learning), aproximación que plantea problemáticas complejas del mundo real que demandan soluciones innovadoras mediante

integración de conocimientos multidisciplinarios, trabajo colaborativo y pensamiento creativo. Esta metodología resulta particularmente apropiada para el desarrollo de las competencias del dominio de perspectiva del ICB 4.0, que demandan comprensión de contextos organizacionales y sociales complejos, consideración sistemática de múltiples stakeholders con intereses divergentes, y generación de soluciones que equilibren viabilidad técnica, sostenibilidad económica y responsabilidad social. El Aprendizaje Basado en Retos permite a los estudiantes desarrollar estas capacidades de pensamiento estratégico y análisis contextual que difícilmente pueden cultivarse mediante metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos.

Salinas (2020) analiza la transición desde modelos transmisivos tradicionales hacia metodologías activas en formación por competencias, documentando evidencia empírica sobre la mayor efectividad de aproximaciones experienciales para el desarrollo de capacidades profesionales complejas que demandan integración sinérgica de conocimientos conceptuales, habilidades procedimentales y actitudes profesionales. Su trabajo proporciona fundamentos para justificar la inversión institucional en la transformación de prácticas pedagógicas que demanda la implementación efectiva del ICB 4.0, argumentando que marcos competenciales sofisticados requieren necesariamente metodologías de enseñanza igualmente sofisticadas que trascienden la mera exposición de contenidos.

La convergencia de estos referentes teóricos fundamenta una conclusión central para esta investigación: la integración del ICB 4.0 en el currículo del SENA no puede limitarse a la incorporación de contenidos sobre el marco competencial en asignaturas existentes. Por el contrario, requiere una transformación metodológica hacia estrategias activas, experienciales y

centradas en el estudiante, donde el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Retos constituyen vehículos pedagógicos apropiados para desarrollar las competencias complejas e integradas que caracterizan la gestión profesional de proyectos según estándares internacionales. Esta transformación metodológica, lejos de representar una ruptura con el modelo del SENA, constituye una profundización y sistematización de su enfoque de formación práctica y contextualizada, ahora articulada explícitamente con un marco competencial de reconocimiento internacional que estructura y orienta las experiencias formativas hacia estándares globales de desempeño profesional.

Marco Nacional de Cualificaciones: Articulación Educativa y Laboral

El Ministerio de Educación Nacional (2019) estableció el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) como instrumento articulador de la política educativa que organiza y clasifica cualificaciones en ocho niveles diferenciados según complejidad de conocimientos, amplitud de destrezas y grado de autonomía requerido en el desempeño profesional. Este marco opera como sistema integrador que facilita tres funciones esenciales con implicaciones directas para esta investigación: reconocimiento de aprendizajes adquiridos en diversos contextos (formales, no formales e informales), movilidad educativa vertical y horizontal entre instituciones y niveles formativos, y movilidad laboral mediante el establecimiento de correspondencias sistemáticas entre cualificaciones académicas y requerimientos ocupacionales del sector productivo. La relevancia del MNC para la integración del ICB 4.0 en programas del SENA trasciende consideraciones meramente administrativas: constituye el marco normativo que determina la viabilidad institucional, la legitimidad académica y el reconocimiento oficial de las propuestas curriculares.

La integración del ICB 4.0 en programas de formación tecnológica del SENA debe aplicarse estratégicamente dentro de este marco normativo nacional, estableciendo correspondencias explícitas y verificables entre los niveles de certificación IPMA — particularmente el nivel D (Certificado de Asociado en Gestión de Proyectos) para egresados del programa tecnológico y el nivel C (Certificado Avanzado en Gestión de Proyectos) como meta de desarrollo profesional posterior— y el nivel 5 del MNC correspondiente a programas de formación tecnológica. Esta articulación dual (nacional-internacional) no constituye un mero ejercicio de equivalencias administrativas, sino un mecanismo fundamental para garantizar múltiples beneficios interconectados: primero, que los egresados del programa puedan transitar posteriormente hacia programas de educación superior de mayor nivel (especializaciones universitarias, maestrías) mediante sistemas de reconocimiento de créditos académicos y aprendizajes previos; segundo, que las competencias desarrolladas posean reconocimiento tanto en el mercado laboral nacional, mediante su ubicación en el MNC, como en contextos internacionales a través de su alineación con IPMA/ICB 4.0; tercero, que el programa mantenga elegibilidad para procesos de registro calificado y acreditación de calidad que exigen demostración de coherencia con políticas nacionales de educación terciaria.

El MNC establece que las cualificaciones ubicadas en el nivel 5 deben evidenciar capacidades específicas que trascienden la ejecución técnica rutinaria: aplicar conocimientos conceptuales y procedimentales en contextos laborales diversos y cambiantes, ejercer juicio profesional informado para tomar decisiones en situaciones complejas caracterizadas por información incompleta o contradictoria, asumir responsabilidad por resultados del trabajo propio y del equipo, y supervisar o coordinar el trabajo de otros profesionales de menor nivel de

cualificación. Estas características descriptivas del nivel 5 del MNC presentan consonancia conceptual directa con las competencias de los tres dominios del ICB 4.0: el dominio de práctica (aplicación de conocimientos técnicos en contextos variables), el dominio de personas (coordinación y liderazgo de equipos), y el dominio de perspectiva (toma de decisiones estratégicas en contextos de complejidad e incertidumbre). Esta convergencia entre los descriptores del MNC nacional y las competencias del ICB 4.0 internacional validan la adecuación conceptual del estándar internacional al nivel formativo de los programas tecnológicos del SENA.

Sin embargo, esta consonancia conceptual plantea también una exigencia metodológica importante para esta investigación: la propuesta curricular debe demostrar explícitamente cómo las estrategias formativas, las actividades de aprendizaje y los mecanismos de evaluación diseñados permiten desarrollar y verificar tanto las competencias del ICB 4.0 como los descriptores de logro del nivel 5 del MNC. Esta doble demostración de alineación con estándares internacionales y con marcos nacionales, constituye requisito fundamental para la viabilidad institucional de la propuesta y para su reconocimiento tanto por autoridades educativas nacionales como por organizaciones profesionales internacionales. El diseño curricular propuesto debe, por tanto, operacionalizar esta articulación dual mediante la construcción de matrices de correspondencias que evidencien cómo cada elemento competencial del ICB 4.0 se relaciona con descriptores del MNC, cómo las experiencias formativas desarrollan ambos conjuntos de capacidades simultáneamente, y cómo los sistemas de evaluación verifican su logro efectivo en términos de ambos marcos de referencia.

Esta arquitectura de doble articulación; nacional e internacional, representa precisamente el valor agregado distintivo de la propuesta: permite a los egresados del SENA beneficiarse simultáneamente del reconocimiento y la movilidad que proporciona el MNC en el contexto colombiano, y del reconocimiento y competitividad internacional que otorga la certificación IPMA basada en el ICB 4.0. Esta estrategia de articulación dual responde directamente a una de las justificaciones centrales de esta investigación: fortalecer la empleabilidad y las oportunidades de desarrollo profesional de los egresados del SENA mediante la integración estratégica de marcos nacionales e internacionales de reconocimiento de competencias.

Plan Nacional de Desarrollo: Prioridades en Educación Técnica y Tecnológica

El Departamento Nacional de Planeación (2021, 2022) en las Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 establece prioridades nacionales que posicionan la transformación de la educación técnica y tecnológica como estrategia central para el desarrollo económico y la equidad social del país. Estas prioridades incluyen el incremento sustancial de cobertura con calidad en niveles de formación técnica y tecnológica, el fortalecimiento de vínculos orgánicos entre instituciones educativas y sector productivo mediante mecanismos de articulación efectiva, y el mejoramiento sistemático de empleabilidad e ingresos de egresados como estrategia fundamental para la reducción de desigualdades estructurales y la promoción de movilidad social ascendente. Este posicionamiento político de la educación técnica y tecnológica como prioridad nacional proporciona contexto favorable y justificación estratégica para iniciativas de fortalecimiento curricular en instituciones como el SENA, que concentran la oferta formativa en estos niveles.

El diagnóstico gubernamental identifica brechas críticas en la estructura del sistema educativo colombiano que justifican esta priorización. Si bien Colombia ha logrado avances significativos en cobertura de educación superior durante las últimas dos décadas —pasando de tasas de acceso inferiores al 25% a principios de los años 2000 a niveles cercanos al 52% actualmente—, persiste una concentración excesiva en programas universitarios tradicionales con énfasis relativo menor en formación técnica y tecnológica. Esta estructura educativa tradicional contrasta marcadamente con las necesidades del sector productivo, donde la demanda de técnicos y tecnólogos calificados supera frecuentemente la disponibilidad de graduados en estas áreas, mientras que graduados universitarios en algunas disciplinas enfrentan dificultades de inserción laboral por sobresaturación de mercados ocupacionales específicos. Esta desarticulación entre estructura de oferta educativa y estructura de demanda laboral genera simultáneamente desempleo profesional en algunos segmentos y escasez de talento técnico en otros, situación que el Plan identifica como ineficiencia estructural que afecta tanto competitividad económica como equidad social.

Esta valoración fundamenta la priorización y fortalecimiento institucional de entidades como el SENA, que concentran más del 40% de la matrícula nacional en formación técnica y tecnológica. El Plan enfatiza particularmente la necesidad de actualización curricular continua que mantenga una alineación dinámica con transformaciones tecnológicas aceleradas y evoluciones de demandas productivas sectoriales. Esta orientación hacia la pertinencia laboral no se concibe, sin embargo, como subordinación educativa a demandas empresariales de corto plazo, sino como responsabilidad institucional de desarrollar competencias que efectivamente habiliten a egresados para desempeño profesional exitoso y trayectorias laborales ascendentes. El

Plan distingue explícitamente entre capacitación estrecha para tareas específicas; la cual puede tornarse rápidamente obsoleta, y la formación por competencias, la cual desarrolla simultáneamente competencias técnicas específicas y capacidades transversales como pensamiento crítico, resolución de problemas complejos, trabajo colaborativo efectivo, comunicación profesional y aprendizaje autónomo continuo. Estas orientaciones de política pública coinciden directamente con los principios pedagógicos que fundamentan tanto el ICB 4.0; el cual con su estructura tridimensional de competencias técnicas, interpersonales y contextuales; como el modelo de Formación Profesional Integral del SENA, que históricamente ha enfatizado desarrollo humano integral más que entrenamiento técnico estrecho.

Específicamente respecto a gestión de proyectos, el Plan reconoce esta disciplina como competencia estratégica transversal con relevancia creciente para múltiples sectores económicos: construcción e infraestructura física, desarrollo de tecnologías de información y transformación digital, servicios profesionales especializados, y particularmente proyectos de desarrollo social y territorial. Esta transversalidad sectorial de competencias en gestión de proyectos amplifica significativamente el impacto potencial de fortalecimiento curricular en esta área: egresados con competencias robustas en gestión de proyectos, no quedan limitados a sectores específicos sino que poseen capacidades transferibles a contextos laborales diversos. Adicionalmente, el Plan vincula explícitamente la gestión de proyectos con la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico), ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y ODS 13 (Acción por el Clima). Esta vinculación estratégica entre gestión de proyectos y ODS resulta particularmente relevante para esta investigación porque el programa

específico objeto de estudio Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, se orienta precisamente hacia proyectos que contribuyan a estos objetivos de desarrollo sostenible.

La convergencia entre prioridades del Plan Nacional de Desarrollo y la propuesta de integración del ICB 4.0 en programas del SENA no constituye coincidencia fortuita sino alineación estratégica con política pública nacional. Esta alineación proporciona múltiples beneficios para la viabilidad y el impacto de esta investigación: primero, posiciona la propuesta como contribución directa a prioridades nacionales establecidas, facilitando su legitimación institucional y potencial apoyo político; segundo, conecta el fortalecimiento curricular con objetivos de desarrollo nacional que trascienden intereses institucionales particulares; tercero, vincula la formación en gestión de proyectos con agendas globales de sostenibilidad que incrementan su relevancia y pertinencia social; cuarto, fundamenta la inversión institucional requerida para la implementación efectiva mediante su contribución a objetivos estratégicos nacionales.

La propuesta de esta investigación no representa, por tanto, una iniciativa aislada de mejoramiento curricular, sino una operacionalización específica de prioridades nacionales de fortalecimiento de educación técnica y tecnológica, actualización curricular continua, articulación con demandas productivas y sociales, y contribución a objetivos de desarrollo sostenible mediante formación de profesionales capacitados para gestionar proyectos complejos de transformación económica y social y con habilidades y competencias certificadas a nivel global.

Modelo Pedagógico Institucional del SENA: Formación Profesional Integral

El Servicio Nacional de Aprendizaje ha desarrollado y documentado comprehensivamente su Modelo Pedagógico de Formación Profesional Integral (SENA, 2012, 2019, 2020c), marco conceptual y operativo que constituye la identidad institucional distintiva acumulada a lo largo de más de seis décadas de evolución pedagógica. Este modelo no representa simplemente un conjunto de directrices técnicas sobre diseño curricular o metodologías de enseñanza, sino una filosofía educativa integral que articula concepciones específicas sobre la naturaleza del trabajo, el papel de la educación en la transformación social, la relación entre formación y desarrollo humano, y el compromiso institucional con la equidad y la justicia social.

Comprender la profundidad y las implicaciones de este modelo resulta fundamental para esta investigación, porque determina el contexto pedagógico, institucional y cultural en el cual debe operacionalizar la integración del ICB 4.0. Cualquier propuesta de innovación curricular que ignore o contradiga los principios fundamentales de este modelo enfrentaría resistencias institucionales legítimas y correría el riesgo de desnaturalizar la identidad formativa que ha generado los resultados positivos de empleabilidad documentados en investigaciones previas (Vargas & Giraldo, 2019).

Principios Fundacionales del Modelo

El modelo se fundamenta en cuatro principios articuladores que trascienden consideraciones meramente técnicas para expresar compromisos éticos y sociales institucionales. El principio del trabajo productivo como eje de formación reconoce que las competencias profesionales no se construyen efectivamente mediante transmisión abstracta de conocimientos

descontextualizados, sino a través de la participación activa en actividades productivas auténticas o en simulaciones de alta fidelidad que repliquen las condiciones, demandas, incertidumbres y complejidades reales de la práctica profesional. Este principio fundamenta metodológicamente la tradición del SENA de formación práctica, contextualizada y experiencial, distinguiéndose de enfoques teóricos predominantes en la educación universitaria tradicional. Para esta investigación, este principio valida y refuerza la pertinencia de metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos, donde los estudiantes desarrollan competencias gestionando proyectos reales o simulados, aplicables en su proceso de formación en gestión de proyectos.

El principio de equidad social orienta los procesos formativos hacia la contribución activa a la reducción de desigualdades estructurales mediante la democratización del acceso a formación de calidad, particularmente para poblaciones históricamente excluidas por razones socioeconómicas, geográficas, étnicas o de género. Este principio no constituye retórica institucional sino el compromiso operacionalizado mediante políticas de gratuidad, priorización de cupos para poblaciones vulnerables, descentralización territorial de oferta formativa, y diseño de programas accesibles para personas con diversas limitaciones. Este compromiso con equidad tiene implicaciones directas para el diseño de propuestas curriculares: la integración del ICB 4.0 no puede diseñarse como programa elitista accesible solo para estudiantes con ventajas previas, sino que debe incorporar estrategias pedagógicas y de apoyo que garanticen que estudiantes de diversos orígenes socioeconómicos y educativos puedan desarrollar efectivamente las competencias propuestas. La propuesta curricular debe, por tanto, incluir mecanismos de nivelación, tutoría, apoyo académico y acompañamiento que faciliten el principio de equidad en contextos de la heterogeneidad estudiantil que maneja el SENA.

El principio de integralidad concibe la formación no como desarrollo fragmentado de habilidades técnicas específicas, sino como proceso holístico de desarrollo humano que atiende simultáneamente dimensiones cognitivas (conocimientos y comprensiones conceptuales), procedimentales (habilidades y destrezas para la acción), actitudinales (disposiciones, valores y compromisos éticos), y relacionales (capacidades para interacción social efectiva, trabajo colaborativo y ejercicio de ciudadanía). Este principio distingue fundamentalmente la Formación Profesional Integral del SENA de modelos de capacitación técnica estrecha que preparan trabajadores como ejecutores de tareas específicas sin desarrollo de autonomía profesional, pensamiento crítico o conciencia ética. Para esta investigación, el principio de integralidad encuentra resonancia directa con la arquitectura tridimensional del ICB 4.0, que también rechaza visiones reduccionistas de competencia profesional limitada a dimensiones técnicas, para incorporar explícitamente competencias interpersonales (dominio de personas) y competencias de análisis contextual y responsabilidad social (dominio de perspectiva).

El principio de formación permanente reconoce que el aprendizaje no se agota en períodos formales de escolarización, sino que constituye un proceso continuo a lo largo de trayectorias vitales y profesionales, particularmente en contextos de transformación tecnológica acelerada y evolución continua de demandas laborales. Este principio fundamenta el compromiso institucional del SENA con educación la continua, actualización profesional y formación complementaria para egresados, el cual se suple mediante oferta de programas cortos, diplomados, cursos de actualización y trayectorias formativas escalonadas que permiten progresión desde niveles básicos hacia especializaciones avanzadas. Para esta investigación, este principio tiene implicaciones importantes: la propuesta de integración del ICB 4.0 no debe

concebirse como adición de contenidos a un programa terminal cerrado, sino como componente de trayectorias formativas más amplias donde los egresados puedan posteriormente acceder a niveles superiores de certificación IPMA (nivel C, B, A) mediante programas de actualización continua.

Arquitectura Competencial y Articulación Sectorial

La operacionalización del modelo pedagógico del SENA se estructura mediante el enfoque de formación por competencias laborales, definidas institucionalmente como capacidades efectivas demostradas para desempeñar funciones productivas específicas en contextos laborales diversos y cambiantes, mediante movilización integrada y flexible de conocimientos conceptuales, habilidades procedimentales, destrezas psicomotoras, comprensiones situacionales y disposiciones valorativas apropiadas. Esta definición trasciende las nociones conductistas de competencia como ejecución observable de tareas predefinidas, para adoptar perspectiva constructivista que enfatiza comprensión, adaptabilidad, transferencia y el juicio profesional.

Crucialmente, estas competencias no se definen mediante decisiones unilaterales de académicos o administradores educativos aislados de realidades laborales, sino que se estructuran mediante Normas de Competencia Laboral establecidas en procesos participativos y democráticos con sectores productivos a través de Mesas Sectoriales. Estos mecanismos de concertación reúnen representantes empresariales, expertos técnicos, académicos especializados, representantes sindicales y funcionarios gubernamentales para definir colaborativamente perfiles ocupacionales, identificar competencias requeridas en contextos laborales actuales y emergentes, y establecer criterios de desempeño verificables. Este proceso de construcción social de normas

de competencia garantiza la pertinencia laboral de los programas de formación y da legitimidad a las certificaciones otorgadas, reconocidas por sectores productivos precisamente porque fueron construidas participativamente con su involucramiento directo.

Para esta investigación, este mecanismo de articulación sectorial tiene implicaciones metodológicas importantes: la propuesta de integración del ICB 4.0 debe validarse no únicamente mediante argumentaciones académicas sobre calidad del marco internacional, sino también mediante consulta y concertación con actores relevantes del sector de gestión de proyectos en Colombia: asociaciones profesionales, empresas empleadoras, organizaciones de desarrollo, entidades públicas que gestionan proyectos; para verificar que las competencias del ICB 4.0 efectivamente corresponden con las demandas y requerimientos del contexto laboral nacional. La propuesta curricular debe documentar esta validación sectorial como evidencia de pertinencia y aceptación por parte de potenciales empleadores de egresados.

Convergencia entre el Modelo SENA y el ICB 4.0

El análisis comparativo sistemático entre la arquitectura del modelo pedagógico del SENA y la estructura tridimensional del ICB 4.0 constituye el núcleo conceptual de esta investigación, determinando tanto la viabilidad teórica como la factibilidad operativa de la propuesta de integración curricular. Este análisis no puede limitarse a identificaciones superficiales de similitudes terminológicas entre ambos marcos, sino que debe profundizar en tres dimensiones críticas: primero, la convergencia epistemológica sobre concepciones de competencia profesional; segundo, la compatibilidad estructural entre arquitecturas competenciales; y tercero, los mecanismos operativos de traducción que permiten transformar elementos abstractos del ICB 4.0 en componentes curriculares concretos dentro del sistema

formativo del SENA. Solamente mediante este análisis multinivel puede establecerse fundadamente si la integración propuesta constituye innovación viable o representa aspiración irrealizable por incompatibilidades fundamentales entre ambos marcos.

Antes de examinar convergencias estructurales específicas, resulta fundamental analizar si el modelo SENA y el ICB 4.0 operan desde concepciones compatibles sobre la naturaleza misma de la competencia profesional. Esta cuestión epistemológica no constituye una sutileza académica abstracta, sino que determina si ambos marcos pueden articularse coherentemente o si parten de presupuestos incompatibles que impedirían integración genuina.

El modelo del SENA define competencia laboral como "la capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en contextos variables, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo" (SENA, 2012, p. 15). Esta definición incorpora varios elementos conceptuales críticos: primero, enfatiza desempeño efectivo observable en situaciones reales o auténticas, no meramente posesión de conocimientos abstractos; segundo, reconoce variabilidad contextual demandando adaptabilidad más que ejecución rutinaria; tercero, ancla estándares de calidad en requerimientos del sector productivo, no únicamente en criterios académicos abstractos; cuarto, implica integración de múltiples recursos (conocimientos, habilidades, actitudes) movilizados sinérgicamente para lograr desempeño exitoso (Tobón, 2013).

El ICB 4.0, por su parte, define competencia como "la aplicación demostrada de conocimientos y habilidades para lograr los resultados esperados" (IPMA, 2015, p. 15), enfatizando que competencias no son únicamente capacidades potenciales sino capacidades efectivamente demostradas en la práctica. Adicionalmente, el marco enfatiza que competencia

profesional en gestión de proyectos requiere integración de tres dominios interdependientes: conocimientos técnicos (práctica), habilidades interpersonales (personas), y capacidades de análisis contextual (perspectiva) (Caupin et al., 2006; IPMA, 2015). Esta arquitectura tridimensional rechaza explícitamente visiones reduccionistas que equiparan competencia con dominio técnico estrecho, argumentando que gestión efectiva de proyectos demanda integración sinérgica de dimensiones técnicas, relacionales y contextuales.

El análisis comparativo revela una convergencia epistemológica fundamental: ambos marcos adoptan perspectivas constructivistas e integracionistas sobre competencia profesional, rechazando tanto visiones conductistas reduccionistas (competencia como ejecución observable de conductas específicas sin comprensión) como visiones cognitivistas abstractas (competencia como posesión de conocimientos teóricos desvinculados de aplicación práctica) (Perrenoud, 2002; Tardif, 2006). Ambos marcos enfatizan que competencia genuina implica capacidad de movilización flexible de recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales para responder efectivamente a situaciones variables y complejas (Le Boterf, 2000). Ambos reconocen que competencia no se verifica mediante exámenes de conocimientos abstractos sino mediante evidencias de desempeño en contextos auténticos o simulaciones de alta fidelidad (Wiggins & McTighe, 2005). Esta convergencia epistemológica fundamental valida la posibilidad de articulación coherente entre ambos marcos, estableciendo que no operan desde paradigmas incompatibles sino desde concepciones complementarias sobre la naturaleza de la competencia profesional.

El dominio de práctica del ICB 4.0 agrupa 14 elementos de competencia técnica específica de gestión de proyectos: diseño, alcance, tiempo, organización e información, calidad,

finanzas, recursos, adquisiciones, plan y control, riesgos y oportunidades, stakeholders y engagement, y cambio y transformación (IPMA, 2015). Estos elementos representan el conocimiento especializado y las habilidades metodológicas que distinguen la gestión de proyectos como disciplina profesional diferenciada. Cada elemento se desagrega en indicadores de competencia específicos en cuatro niveles de dominio progresivo (básico, intermedio, avanzado, experto), permitiendo diseñar trayectorias formativas escalonadas (Caupin et al., 2006).

La dimensión técnica del modelo SENA, operacionalizada mediante Normas de Competencia Laboral, estructura similarmente competencias específicas de cada ocupación mediante unidades de competencia, elementos de competencia, criterios de desempeño, y evidencias requeridas (SENA, 2012, 2020c). Para el caso específico de gestión de proyectos, las normas sectoriales colombianas, desarrolladas por la Mesa Sectorial de Consultoría y Servicios Profesionales, establecen competencias técnicas como: formular proyectos según metodologías establecidas, planificar ejecución de proyectos, gestionar recursos del proyecto, realizar seguimiento y control, evaluar resultados, entre otras (Ministerio del Trabajo, 2015).

El análisis comparativo detallado revela correspondencias directas entre elementos del ICB 4.0 y competencias de normas colombianas:

Gestión de alcance (ICB 4.0) ↔ Definir alcance del proyecto según metodología institucional (Norma SENA)

Gestión de tiempo (ICB 4.0) ↔ Programar actividades del proyecto según cronograma establecido (Norma SENA)

Gestión de recursos (ICB 4.0) ↔ Gestionar recursos humanos, técnicos y financieros del proyecto (Norma SENA)

Gestión de stakeholders (ICB 4.0) ↔ Identificar y gestionar actores relevantes del proyecto (Norma SENA)

Gestión de riesgos (ICB 4.0) ↔ Identificar y mitigar riesgos del proyecto (Norma SENA)

Estas correspondencias no son meramente nominales sino que reflejan convergencia sobre funciones esenciales de la gestión de proyectos reconocidas tanto en estándares internacionales como en prácticas profesionales nacionales (Crawford, 2005; PMI, 2017). Sin embargo, el análisis también revela diferencias importantes en nivel de sistematización y profundidad: mientras las normas colombianas frecuentemente describen competencias en términos relativamente generales, el ICB 4.0 proporciona desagregación detallada en indicadores específicos, taxonomías de conocimientos requeridos, y descriptores de niveles de dominio progresivo (Ahlemann et al., 2013). Esta diferencia sugiere que la integración del ICB 4.0 no simplemente replica contenidos ya presentes en normas colombianas, sino que aporta estructura conceptual más sistemática, profundidad analítica mayor, y articulación explícita con estándares globales que amplían y enriquecen competencias técnicas ya contempladas en el modelo SENA.

Mecanismo de integración operativa para el dominio de práctica: La estrategia de integración debe proceder mediante mapeo sistemático entre elementos del ICB 4.0 y competencias de normas colombianas, identificando: (a) correspondencias directas donde contenidos ya están presentes en currículo actual; (b) áreas de profundización donde ICB 4.0 aporta mayor nivel de detalle o sistematización; (c) elementos ausentes en normas actuales que requieren incorporación curricular nueva (Biggs, 2003). Este mapeo permite diseñar una estrategia de integración

diferenciada que fortalece contenidos existentes, profundiza áreas insuficientemente desarrolladas, e incorpora elementos nuevos donde existan vacíos, evitando tanto redundancia innecesaria como omisión de contenidos críticos.

El dominio de personas del ICB 4.0 agrupa 10 elementos de competencia interpersonal y de liderazgo: autocontrol y autoconocimiento, integridad personal y confiabilidad, comunicación personal, relaciones y engagement, liderazgo, trabajo en equipo, conflicto y crisis, versatilidad, negociación, y orientación a resultados (IPMA, 2015). Estos elementos reconocen que gestión efectiva de proyectos trasciende competencia técnica para demandar capacidades sofisticadas de interacción humana, considerando que proyectos no son procesos técnicos automatizados sino emprendimientos humanos complejos que demandan construcción de relaciones, motivación de equipos, negociación de intereses divergentes, gestión de conflictos, y ejercicio de liderazgo en contextos frecuentemente caracterizados por ambigüedad, presión temporal y recursos limitados (Turner & Müller, 2005).

El modelo del SENA ha incorporado progresivamente desde inicios de los años 2000 competencias transversales (también denominadas competencias socioemocionales, competencias blandas, o habilidades del siglo XXI) en todos sus programas formativos (SENA, 2019, 2020c). Esta incorporación responde a evidencia empírica creciente sobre determinación crucial de estas capacidades para empleabilidad, desempeño laboral exitoso, permanencia en empleo, y progresión profesional (Vargas & Giraldo, 2019). Las competencias transversales actualmente incorporadas en programas del SENA incluyen: comunicación efectiva, trabajo en equipo, resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad e innovación, adaptabilidad y flexibilidad, liderazgo, ética profesional, y responsabilidad ambiental y social (SENA, 2020a).

El análisis comparativo revela una convergencia sustancial entre elementos del dominio de personas del ICB 4.0 y competencias transversales del SENA:

Comunicación (ICB 4.0) ↔ Comunicación efectiva oral y escrita (SENA)

Trabajo en equipo (ICB 4.0) ↔ Trabajo colaborativo y en equipo (SENA)

Liderazgo (ICB 4.0) ↔ Liderazgo y toma de decisiones (SENA)

Gestión de conflictos (ICB 4.0) ↔ Resolución pacífica de conflictos (SENA)

Negociación (ICB 4.0) ↔ Negociación y manejo de intereses (SENA)

Sin embargo, el análisis también identifica diferencias importantes en dos dimensiones: primero, en nivel de contextualización específica, donde el ICB 4.0 no describe competencias interpersonales genéricas sino específicamente contextualizadas en escenarios de gestión de proyectos (por ejemplo, comunicación no como habilidad abstracta sino como comunicación con stakeholders de proyectos, reportes de avance, presentaciones de resultados, gestión de expectativas); segundo, en nivel de sofisticación y profundidad, donde el ICB 4.0 desagrega competencias en dimensiones más específicas y establece niveles de dominio progresivo más claramente diferenciados (Crawford, 2005; Müller & Turner, 2010).

Mecanismo de integración operativa para el dominio de personas: La estrategia debe proceder mediante contextualización específica de competencias transversales ya presentes en el modelo SENA hacia situaciones características de gestión de proyectos (Kolb, 1984; Thomas, 2000). Esto implica no simplemente "agregar contenidos" sobre trabajo en equipo genérico, sino diseñar experiencias formativas donde estudiantes desarrollen trabajo en equipo específicamente en contextos de proyectos temporales con objetivos definidos, recursos limitados, y stakeholders diversos. Esta contextualización transforma competencias transversales abstractas en

competencias profesionales situadas en la disciplina de gestión de proyectos, incrementando la transferibilidad y aplicabilidad inmediata en contextos laborales.

El dominio de perspectiva del ICB 4.0 agrupa 5 elementos de competencia contextual y estratégica: estrategia, gobernanza, estructuras y procesos, cumplimiento y estándares, poder e interés, y cultura y valores (IPMA, 2015). Este dominio constituye quizás la contribución más distintiva del ICB 4.0 porque trasciende competencias técnicas y relacionales para incorporar capacidades de pensamiento sistémico, análisis contextual, alineamiento estratégico, y responsabilidad ética y social. El dominio de perspectiva demanda que los gestores de proyectos no operen únicamente como ejecutores técnicos si no que trasciendan a implicaciones más amplias en sus decisiones, como profesionales reflexivos capaces de: comprender ecosistemas organizacionales complejos donde proyectos se insertan; anticipar implicaciones sistémicas de intervenciones propuestas; alinear diseño y ejecución de proyectos con objetivos estratégicos organizacionales; navegar estructuras de gobernanza y poder; considerar diversidad cultural y valorativa; y asumir responsabilidad por impactos ambientales y sociales de proyectos (Gareis et al., 2018).

El principio de integralidad del modelo SENA enfatiza que la formación profesional no puede limitarse a dimensiones técnicas, sino que debe desarrollar simultáneamente dimensiones éticas, sociales, ambientales y de ciudadanía (SENA, 2012, 2019). Este principio fundamenta la incorporación curricular de componentes como ética profesional, responsabilidad ambiental, comprensión de contextos socioeconómicos, derechos humanos, y ejercicio de ciudadanía activa. El SENA concibe estos componentes no como los denominados “rellenos” curriculares; sino como elementos constitutivos esenciales de formación profesional integral que distingue

ciudadanos éticamente comprometidos y socialmente responsables de trabajadores técnicamente competentes pero éticamente desvinculados (SENA, 2020c).

El análisis comparativo revela convergencia conceptual profunda entre el dominio de perspectiva del ICB 4.0 y el principio de integralidad del SENA:

Gobernanza (ICB 4.0) ↔ Comprensión de estructuras organizacionales y normatividad SENA

Cumplimiento y estándares (ICB 4.0) ↔ Ética profesional y responsabilidad legal SENA

Cultura y valores (ICB 4.0) ↔ Diversidad, interculturalidad y respeto SENA

Sostenibilidad implícita en perspectiva (ICB 4.0) ↔ Responsabilidad ambiental SENA

Pensamiento estratégico (ICB 4.0) ↔ Comprensión de contextos y toma de decisiones informadas SENA

Esta convergencia resulta particularmente significativa porque ambos marcos rechazan visiones instrumentalistas de formación profesional reducidas a entrenamiento técnico descontextualizado, para adoptar perspectivas humanistas que enfatizan el desarrollo integral de personas capaces de contribuir simultáneamente a la productividad económica y bienestar social (Tobón, 2013). Sin embargo, mientras el principio de integralidad del SENA permanece frecuentemente en nivel de declaración aspiracional con operacionalización curricular limitada, el dominio de perspectiva del ICB 4.0 proporciona estructura conceptual específica, indicadores verificables, y metodologías de evaluación que permiten traducir aspiraciones éticas abstractas en competencias desarrollables y evaluables sistemáticamente (Gareis et al., 2018).

La estrategia debe proceder mediante elementos formativos relacionados con ética, responsabilidad social y análisis contextual ya presentes implícitamente en el modelo SENA,

ahora estructurados mediante el marco conceptual del dominio de perspectiva del ICB 4.0 (Stenhouse, 1984). Esto implica transformar contenidos frecuentemente abordados de manera genérica o tangencial en competencias profesionales específicas de gestión de proyectos: capacidad de realizar análisis de stakeholders identificando dinámicas de poder e interés; habilidad para evaluar alineamiento estratégico entre proyectos propuestos y objetivos organizacionales; competencia para identificar y mitigar impactos ambientales y sociales negativos; capacidad de navegar marcos normativos y estructuras de gobernanza complejas.

El análisis de convergencia entre el modelo SENA y el ICB 4.0 permite concluir fundadamente que la integración propuesta no constituye aspiración irrealizable sino una innovación viable y conceptualmente coherente sustentada en compatibilidades estructurales profundas. Las tres convergencias identificadas —epistemológica sobre naturaleza de competencia profesional, estructural entre dominios competenciales, y axiológica sobre fines humanistas de formación— validan tanto la pertinencia teórica como la factibilidad operativa de la propuesta (Ahlemann et al., 2013; Biggs, 2003).

Sin embargo, el análisis también revela que la integración efectiva no puede proceder mediante simple "agregación" de contenidos del ICB 4.0 a currículo existente, sino que demanda una estrategia sistemática de articulación que: (a) identifique correspondencias directas aprovechando contenidos ya presentes; (b) profundice áreas donde el ICB 4.0 aporte mayor sistematización; (c) incorpore elementos ausentes donde existan vacíos curriculares; (d) contextualice competencias genéricas hacia situaciones específicas de gestión de proyectos; (e) explicita y sistematice elementos formativos implícitos o dispersos actualmente (Tyler, 1949).

Esta estrategia de integración articulada permite que el ICB 4.0 opere no como sustitución del modelo SENA sino como una herramienta de potenciación y proyección internacional de sus fortalezas existentes, manteniendo fidelidad a principios institucionales fundacionales mientras amplía reconocimiento, transferibilidad y competitividad internacional de egresados (Dávila & Varas, 2020; Sánchez & Ortiz, 2021). La propuesta curricular debe, consecuentemente, comunicar explícitamente esta continuidad conceptual, demostrando cómo la integración fortalece, sistematiza y proyecta el modelo de Formación Profesional Integral del SENA hacia estándares globales sin desnaturalizar su identidad ni ignorar especificidades del contexto colombiano de desarrollo económico y social.

Instrumentos Operativos: Manual del instructor y Guías de Aprendizaje

El Manual del Instructor del SENA (2018) operacionaliza el modelo pedagógico institucional proporcionando orientaciones detalladas para diseño de ambientes de aprendizaje, facilitación de procesos formativos, diseño y aplicación de guías de aprendizaje, y evaluación de competencias. Este documento establece que el instructor del SENA, no opera como transmisor de información sino como mediador hacia el aprendiz del “Aprender Haciendo”, sirviendo como un facilitador de experiencias formativas significativas y evaluador de desarrollo competencial mediante evidencias de desempeño, conocimiento y producto.

El Manual especifica procedimientos para diseño de Proyectos Formativos, estrategia metodológica central del modelo institucional donde aprendices desarrollan proyectos productivos o sociales que integran múltiples competencias del programa, replicando condiciones auténticas de práctica profesional. Esta estrategia presenta alta consonancia con aproximaciones de Aprendizaje Basado en Proyectos fundamentadas en ICB 4.0, sugiriendo que

la integración del estándar internacional puede potenciar prácticas pedagógicas institucionales existentes más que sustituirlas.

Direccionamiento Estratégico Institucional: Compromisos y Metas

El Plan Estratégico Institucional 2019-2022 del SENA (2020d) establece las orientaciones estratégicas, metas institucionales y compromisos que enmarcan la acción de la entidad. Entre objetivos estratégicos relevantes para esta investigación se destacan: incrementar cobertura de formación titulada garantizando calidad y pertinencia, fortalecer articulación con sector productivo mediante actualización continua de programas según demandas laborales emergentes, adoptar tecnologías digitales en procesos formativos, fortalecer formación de instructores en metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, y consolidar sistemas de aseguramiento de calidad alineados con estándares nacionales e internacionales.

Los Informes de Gestión Institucional (SENA, 2020a, 2021b) documentan avances en estos objetivos, evidenciando el compromiso institucional con el mejoramiento continuo. Reportando indicadores como tasas de vinculación laboral de egresados (consistentemente superiores a 70% en primer año post-egreso), índices de satisfacción de aprendices y empresas con formación recibida, número de programas actualizados curricularmente, y certificaciones de calidad obtenidas. Estos resultados posicionan al SENA como una institución líder en formación para trabajo en Colombia y validan la solidez de su modelo institucional como base sobre la cual construir propuestas de fortalecimiento mediante integración de estándares internacionales.

El compromiso institucional del SENA el cual cuenta a su haber con certificaciones ISO en gestión de calidad (ISO 9001), gestión ambiental (ISO 14001) y gestión de energía (ISO 50001) evidencia una cultura organizacional orientada hacia mejoramiento continuo,

documentación de procesos, establecimiento de indicadores y evaluación sistemática de resultados. Esta cultura institucional constituye activo fundamental para implementación de propuestas como la desarrollada en esta investigación, que demandan procesos estructurados de mapeo competencial, diseño curricular, implementación por fases y evaluación de impacto.

Articulación con Objetivos de Desarrollo Sostenible

El SENA ha alineado explícitamente su misión institucional con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible promulgados por Naciones Unidas en 2015 (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Los Planes de Acción institucionales (SENA, 2020d, 2021b, 2022) establecen correspondencias entre procesos misionales del SENA y múltiples ODS, particularmente ODS 4 (Educación de Calidad), ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico), ODS 10 (Reducción de Desigualdades), ODS 5 (Igualdad de Género) mediante enfoque diferencial en acceso a formación, y ODS 13 (Acción por el Clima) mediante incorporación de sostenibilidad en programas formativos.

Esta alineación resulta particularmente relevante para el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, cuya denominación y orientación explícita hacia la Gestión de Proyectos con impacto en desarrollo sostenible. El dominio de perspectiva del ICB 4.0, que incluye explícitamente competencias en sostenibilidad, ética y responsabilidad social, proporciona marco conceptual y operativo para fortalecer esta orientación, traduciendo compromisos generales con ODS en competencias específicas evaluables que aprendices deben desarrollar.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE periódicamente realiza el análisis del mercado laboral que incluyen indicadores desagregados por nivel educativo, sector

económico y tipo de competencias demandadas (DANE, 2022, 2023). Estos datos evidencian que profesionales con formación en gestión de proyectos presentan tasas de ocupación superiores al promedio nacional, ingresos laborales mayores comparados con egresados de programas sin especialización en gestión, y mayor probabilidad de vinculación formal con acceso a seguridad social y prestaciones (Observatorio Laboral para la Educación, 2021, 2022). El análisis longitudinal de trayectorias laborales de egresados de programas tecnológicos en áreas relacionadas con gestión de proyectos muestra que durante el primer año post-egreso, entre el 75% y el 82% logran vinculación laboral formal, cifra que supera significativamente el promedio nacional de inserción laboral para egresados de educación superior que se ubica alrededor del 68% (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

Análisis sectoriales realizados por el Servicio Público de Empleo (2021, 2022) y el Observatorio del Mercado de Trabajo (2023) revelan que la demanda de profesionales en gestión de proyectos se concentra particularmente en sectores estratégicos de la economía colombiana: construcción e infraestructura (proyectos de vivienda, vías, servicios públicos), tecnologías de información y comunicación (desarrollo de software, implementación de sistemas), servicios profesionales (consultoría, auditoría, gestión organizacional), y sector social (proyectos de desarrollo comunitario, programas de intervención social, proyectos de cooperación internacional). Adicionalmente, sectores emergentes como energías renovables, economía circular y transformación digital han incrementado sustancialmente su demanda de profesionales capaces de gestionar proyectos de innovación y cambio organizacional (Consejo Privado de Competitividad, 2022). Esta diversidad sectorial valida la pertinencia de formar tecnólogos con

competencias generalizables en gestión de proyectos, aplicables transversalmente a múltiples contextos laborales y organizacionales.

El Project Management Institute PMI ha documentado consistentemente el crecimiento sostenido de la demanda global de profesionales en gestión de proyectos, proyectando que para 2027 las organizaciones necesitarán incorporar 87.7 millones de profesionales en roles relacionados con gestión de proyectos, representando una expansión significativa del mercado laboral en esta disciplina (PMI, 2017, 2021). Aunque estas proyecciones corresponden al mercado global, análisis específicos para América Latina indican tendencias similares, con tasas de crecimiento particularmente elevadas en economías emergentes como Colombia, donde procesos de modernización institucional, implementación de Objetivos de Desarrollo Sostenible, y ejecución de megaproyectos de infraestructura generan una demanda creciente de capacidades profesionales en gestión proyectizada (PMI, 2019).

PricewaterhouseCoopers, en su serie de reportes sobre el estado de la profesión de gestión de proyectos, ha identificado tendencias internacionales que presentan una resonancia directa en el mercado laboral colombiano (PwC, 2017, 2019, 2021). Entre estas tendencias se destacan: creciente énfasis en competencias relacionales y estratégicas, no solamente técnicas, como determinantes primarios de éxito en gestión de proyectos complejos; incremento en adopción simultánea de metodologías ágiles y marcos estructurados tradicionales, generando aproximaciones híbridas que combinan flexibilidad adaptativa con rigor metodológico; reconocimiento de sostenibilidad ambiental y social como dimensión crítica y no optativa de gestión de proyectos responsable; y mayor valoración organizacional de certificaciones profesionales reconocidas internacionalmente como señal confiable de competencia profesional

verificable (Deloitte, 2020; KPMG, 2022). Estas tendencias coinciden sustancialmente con elementos centrales del ICB 4.0, particularmente su estructura tridimensional que integra competencias técnicas (práctica), interpersonales (personas) y contextuales (perspectiva), validando la actualidad y pertinencia del marco para la preparación de profesionales competitivos en mercados laborales contemporáneos y emergentes.

Estudios específicos sobre el mercado laboral colombiano de gestión de proyectos revelan que los empleadores valoran particularmente certificaciones internacionales como IPMA, PMI o PRINCE2 porque facilitan evaluación objetiva de competencias candidatos, permiten comparabilidad entre perfiles de diferentes procedencias formativas, y señalan un compromiso profesional con la actualización continua y estándares de calidad (Asociación Colombiana de Ingenieros, 2020; Cámara Colombiana de la Construcción, 2021).

Esta valoración del mercado laboral por certificaciones internacionales fundamenta estratégicamente la propuesta de integrar el ICB 4.0 en programas del SENA: egresados que desarrollen estas competencias alineadas con estándares internacionales y que puedan eventualmente certificarse mediante IPMA poseerán ventajas competitivas significativas en procesos de selección laboral, particularmente para posiciones en organizaciones multinacionales, proyectos con financiamiento internacional, o empresas que operan según estándares globales de gestión (Vargas & Giraldo, 2019; Dávila & Varas, 2020).

Finalmente, el análisis de ofertas laborales publicadas en plataformas digitales de empleo durante el período 2020-2023 permite identificar competencias específicas más frecuentemente demandadas por empleadores en posiciones relacionadas con gestión de proyectos (Computrabajo, 2023; LinkedIn, 2023); sugieren entre las competencias más solicitadas

aparecen: manejo de herramientas de planificación y control (MS Project, Primavera, software ágil); capacidades de comunicación efectiva con stakeholders diversos; habilidades de liderazgo y gestión de equipos; comprensión de metodologías tanto tradicionales como ágiles; capacidad de gestión de riesgos e incertidumbre; y sensibilidad a consideraciones de sostenibilidad ambiental y social (El Empleo, 2023). Esta caracterización empírica de demandas del mercado laboral colombiano muestra alineación notable con la arquitectura competencial del ICB 4.0, proporcionando validación adicional de su pertinencia para estructurar programas formativos que efectivamente preparen profesionales para requerimientos laborales actuales y emergentes en el contexto colombiano.

Fuentes Normativas e Institucionales: Referentes Fundamentales

Marco Normativo Internacional: Individual Competence Baseline 4.0

El documento Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management en su cuarta iteración (IPMA, 2015, 2018) constituye la piedra angular normativa de esta investigación. Este estándar, desarrollado mediante procesos consultivos que involucraron asociaciones profesionales de más de setenta naciones distribuidas globalmente, define veintinueve elementos competenciales organizados mediante arquitectura tridimensional que integra dominios de perspectiva, personas y práctica.

Cada elemento competencial especificado en el marco incluye múltiples componentes estructurados: un descriptor que define naturaleza y alcance de la competencia, indicadores de desempeño que especifican manifestaciones observables de dominio competencial, conocimientos y experiencias asociados que fundamentan desarrollo de la competencia, y criterios de evaluación diferenciados según niveles de certificación (D para asociado, C para avanzado, B para senior, A para director). Esta estructura granular proporciona fundamento tanto para diseño curricular detallado como para procesos de evaluación y certificación profesional fundamentados en evidencias múltiples.

La evolución desde ICB 3.0 (Caupin et al., 2006) hacia ICB 4.0 representó una transformación conceptual significativa, no meramente actualización incremental. Mientras la versión anterior organizaba competencias en categorías de técnicas, conductuales y contextuales, la versión 4.0 reorganizó elementos mediante dominios de perspectiva, personas y práctica, enfatizando la integración y sinergia entre dimensiones más allá de un tratamiento independiente. Esta reorganización refleja la comprensión evolucionada sobre naturaleza holística del

desempeño profesional competente, donde la efectividad emerge de articulación fluida entre capacidades diferenciadas más que de acumulación de habilidades discretas (IPMA, 2015, 2018).

Adaptación Regional: Orientaciones para el Contexto Latinoamericano

IPMA Perú (2023) desarrolló Manual de Procedimientos ICB4 específicamente orientado a certificaciones nivel C (Profesional Certificado en Gestión de Proyectos) para contexto hispanohablante, adaptando lineamientos operativos del estándar internacional a particularidades culturales, lingüísticas e institucionales de región latinoamericana. Este documento proporciona orientaciones procedimentales detalladas sobre procesos de evaluación, requisitos de evidencia, formatos de documentación y criterios de valoración, demostrando flexibilidad del ICB 4.0 para adaptación contextual sin comprometer equivalencia internacional o rigurosidad de estándares.

El sistema 4-L-C (Four Level Certification) documentado por IPMA Austral (2019) establece una arquitectura de certificación progresiva donde profesionales pueden avanzar desde nivel D (asociado) con competencias fundamentales, pasando por nivel C (avanzado) con autonomía en gestión de proyectos de complejidad moderada, nivel B (senior) con capacidad para gestionar proyectos complejos y programas, hasta nivel A (director) con competencia para liderar portafolios y establecer direcciones estratégicas en gestión proyectizada organizacional. Esta gradualidad permite que programas formativos como el del SENA establezcan trayectorias de desarrollo competencial progresivo, donde los egresados inician una carrera profesional con fundamentos sólidos y avanzan mediante la acumulación de experiencia y formación continua.

El SENA ha establecido procedimientos institucionales formales para la actualización y el diseño curricular de sus programas de formación, documentados en diversos instrumentos normativos y metodológicos. El *Procedimiento de Desarrollo Curricular* (SENA, 2013) y el

Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral (SENA, 2012) establecen las orientaciones fundamentales para el diseño, actualización, implementación y evaluación de programas formativos institucionales. Estos lineamientos especifican que todo proceso de diseño o actualización curricular debe fundamentarse en el análisis de necesidades del sector productivo mediante consulta con Mesas Sectoriales, la identificación de competencias laborales requeridas en contextos reales de trabajo, y la estructuración de resultados de aprendizaje verificables mediante criterios de desempeño y evidencias concretas (SENA, 2020c).

El *Sistema de Gestión de la Calidad de la Formación Profesional* del SENA establece que los programas formativos deben someterse a procesos periódicos de revisión y actualización que garanticen su pertinencia, calidad y alineación con transformaciones tecnológicas, productivas y normativas del entorno (SENA, 2019). Estos procesos de actualización curricular deben considerar múltiples fuentes de información: retroalimentación de instructores sobre efectividad de estrategias formativas; seguimiento a egresados y análisis de su desempeño laboral; consultas con empleadores sobre adecuación de competencias desarrolladas; análisis de tendencias tecnológicas y productivas sectoriales; y revisión de desarrollos disciplinares, metodológicos y normativos relevantes para el campo profesional específico (SENA, 2020b).

Aunque los lineamientos institucionales del SENA no mencionan explícitamente el ICB 4.0 como referente obligatorio para programas de gestión de proyectos, sí establecen el principio general de que las actualizaciones curriculares deben considerar "estándares, marcos de referencia y buenas prácticas nacionales e internacionales reconocidas en el campo profesional correspondiente" (SENA, 2020c, p. 23). Este principio fundamenta la pertinencia de examinar la adopción del ICB 4.0 como marco de referencia internacional para estructurar competencias en

gestión de proyectos, particularmente considerando su reconocimiento por IPMA como la organización profesional de gestión de proyectos con mayor alcance geográfico global y su adopción en múltiples países como estándar de certificación profesional (Caupin et al., 2006; IPMA, 2015).

Adicionalmente, los lineamientos del SENA enfatizan que las actualizaciones curriculares deben orientarse por criterios de pertinencia (alineación con necesidades del sector productivo y social), calidad (cumplimiento de estándares pedagógicos institucionales), inclusión (accesibilidad para poblaciones diversas), y proyección internacional (facilitación de movilidad educativa y laboral de egresados) (SENA, 2019). Este último criterio —proyección internacional— resulta particularmente relevante para la propuesta de integración del ICB 4.0, porque la alineación con estándares internacionales reconocidos facilita el reconocimiento transnacional de competencias desarrolladas, incrementa oportunidades de movilidad laboral internacional para egresados, y fortalece la posibilidad de establecer convenios de doble titulación o reconocimiento mutuo con instituciones educativas de otros países (Dávila & Varas, 2020; Sánchez & Ortiz, 2021).

El *Instructivo para el Diseño Curricular de Programas de Formación Titulada* (SENA, 2015) establece que los diseños curriculares deben estructurarse mediante competencias, definidas como "conjunto integrado de conocimientos, habilidades y actitudes que una persona pone en juego para resolver problemas y situaciones de la vida y desempeñar las actividades y funciones requeridas en el ejercicio de una ocupación, conforme a los criterios y estándares de desempeño establecidos" (p. 8). Esta definición institucional de competencia presenta consonancia conceptual con la arquitectura del ICB 4.0, que también concibe competencias

como capacidades integradas demostradas en desempeño efectivo, no como acumulación fragmentada de conocimientos aislados (IPMA, 2015).

Los lineamientos establecen adicionalmente que los programas formativos deben incorporar componentes básicos transversales que desarrollen capacidades generales aplicables en múltiples contextos laborales, y componentes técnicos específicos que desarrollen competencias especializadas del campo profesional particular (SENA, 2015, 2020c). Esta diferenciación entre componentes transversales y específicos se articula naturalmente con la estructura del ICB 4.0: el dominio de personas corresponde primordialmente a competencias transversales (liderazgo, comunicación, trabajo en equipo), mientras que el dominio de práctica corresponde a competencias técnicas específicas de gestión de proyectos. El dominio de perspectiva integra elementos de ambas categorías, incorporando tanto capacidades transversales de pensamiento estratégico como comprensiones específicas de contextos organizacionales y sectoriales donde se desarrollan proyectos.

Finalmente, los lineamientos del SENA establecen que todo proceso de actualización curricular significativa debe ser validado mediante consulta con actores relevantes del sector productivo y social correspondiente, garantizando que las competencias propuestas efectivamente corresponden con demandas y requerimientos del mercado laboral (SENA, 2013, 2020b). Este requisito de validación sectorial resulta particularmente importante para la propuesta de integración del ICB 4.0, demandando que no se fundamente únicamente en argumentaciones académicas sobre calidad del marco internacional, sino que documente consulta con empleadores, asociaciones profesionales, y organizaciones que gestionan proyectos de

desarrollo en Colombia, verificando su valoración del estándar y su disposición a reconocerlo como indicador válido de competencia profesional en candidatos a empleo.

Guía Didáctica para Implementación del ICB 4.0

Andrade Cisneros (2021) desarrolló Guía Didáctica para el Desarrollo y Aplicación de Competencias Individuales en Dirección de Proyectos, documento específicamente orientado a facilitar traducción del estándar ICB 4.0 en componentes curriculares y estrategias pedagógicas operativas. Esta guía proporciona orientaciones metodológicas detalladas sobre diseño de actividades formativas para cada uno de los veintiocho elementos competenciales del ICB 4.0, criterios de evaluación alineados con indicadores del estándar, y estrategias para desarrollo de CANVAS de competencias que faciliten visualización e integración de elementos formativos.

El documento resulta particularmente valioso para contextos como el del SENA donde equipos de diseño curricular e instructores demandan instrumentos prácticos que faciliten la operacionalización de marcos conceptuales abstractos en prácticas formativas concretas. La guía proporciona un puente metodológico entre arquitectura teórica del ICB 4.0 y realidades operativas de las instituciones formativas, reduciendo brechas de interpretación y facilitando la adopción efectiva del estándar (Andrade Cisneros, 2021).

Literatura Especializada de Referencia: Fundamentos Disciplinarios

Manuales Fundacionales: Evolución del Campo

Kerzner (2017) en *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* considerada una obra referencial fundamental traducida a múltiples idiomas y empleada extensamente en formación profesional global; desarrolla la perspectiva sistémica de gestión de proyectos que enfatiza interrelaciones entre componentes diferenciados de proyectos más que tratamiento aislado de elementos específicos. En su duodécima edición, el texto incorpora la evolución disciplinar hacia el reconocimiento de importancia de competencias interpersonales y comprensión organizacional junto con dominio técnico tradicional.

Kerzner argumenta consistentemente que programas formativos efectivos en gestión de proyectos deben estructurarse mediante adopción de estándares internacionales reconocidos que proporcionen marcos conceptuales coherentes y lenguajes profesionales compartidos. Su obra referencia múltiples marcos incluyendo PMBOK del PMI y, crecientemente en ediciones recientes, ICB de IPMA, reconociendo complementariedad entre aproximaciones diferenciadas más que competencia excluyente entre estándares (Kerzner, 2017).

Turner (2016) editó *Gower Handbook of Project Management*, compilación que congrega perspectivas de múltiples académicos y profesionales reconocidos internacionalmente sobre diversos aspectos de gestión de proyectos. Varios capítulos abordan específicamente temas de competencias profesionales, desarrollo de gestores, diseño de programas formativos y relaciones entre certificación profesional y desempeño laboral. Consistentemente a través de contribuciones diversas, autores reconocen relevancia de marcos como ICB 4.0 para estructuración tanto de

trayectorias de desarrollo profesional como de diseños curriculares en instituciones educativas (Turner, 2016).

Naturaleza de Proyectos como Organizaciones Temporales

Turner y Müller (2003) desarrollaron un análisis conceptual sobre la naturaleza del proyecto como organización temporal, argumentando que esta característica distintiva demanda competencias específicas diferentes de aquellas requeridas en gestión de operaciones permanentes. Su análisis examina implicaciones de temporalidad para estructuras de autoridad, sistemas de comunicación, mecanismos de coordinación y procesos de toma de decisiones en los contextos de gestión de proyectos.

Los autores argumentan que la gestión efectiva de organizaciones temporales demanda competencias particulares en formación rápida de equipos, establecimiento acelerado de confianza, comunicación intensiva en períodos concentrados, y gestión de transiciones entre fases con reorganizaciones frecuentes. Estas competencias específicas de contextos de gestión de proyectos justifican la necesidad de programas formativos especializados que preparen profesionales no solamente para gestión general sino específicamente para particularidades propias de organizaciones temporales orientadas a objetivos definidos (Turner & Müller, 2003).

Gestión de Proyectos y Creación de Valor Organizacional

Zwikael y Smyrk (2019) desarrollaron la perspectiva que posiciona la gestión de proyectos no como fin en sí mismo sino como medio para creación de valor organizacional, argumentando mediante estudios de caso internacionales que proyectos exitosos generan beneficios sostenibles para organizaciones patrocinadoras y stakeholders relevantes, trascendiendo el mero cumplimiento de restricciones de tiempo, costo y alcance.

Esta perspectiva resulta particularmente relevante para contextos de desarrollo económico y social, donde el éxito de proyectos, debe evaluarse mediante impactos generados en comunidades beneficiarias más que exclusivamente por eficiencia en su ejecución técnica. Los autores argumentan que estándares competenciales como ICB 4.0, a través de la inclusión de dominios de perspectiva que enfatiza el alineamiento estratégico y la comprensión de valor para los stakeholders, facilitan la preparación de gestores orientados hacia la generación de un impacto sostenible más que el netamente orientado hacia una ejecución técnica competente (Zwikael & Smyrk, 2019).

Desarrollo Competencial y Reducción de Fallas en la Gestión de Proyectos

Vargas (2018) presenta en *Practical Guide to Project Management Competency Development* una síntesis de investigaciones y prácticas relacionadas con el desarrollo sistemático de competencias en gestión de proyectos, incluyendo estudios de caso que evidencian correlaciones entre inversión en formación estructurada mediante marcos reconocidos y una reducción significativa en tasas de falla proyectada. Los datos presentados sugieren que las organizaciones que implementan programas de desarrollo basados en estándares internacionales experimentan reducciones de hasta 40% en frecuencia de proyectos que exceden sustancialmente presupuestos, cronogramas o que fallan en lograr objetivos establecidos.

Esta evidencia válida inversiones en actualización curricular fundamentada en marcos reconocidos no solamente como respuesta a imperativos de certificación internacional o prestigio institucional, sino como estrategia que genera retornos tangibles en efectividad de gestión de proyectos, beneficiando tanto organizaciones empleadoras como comunidades afectadas por proyectos (Vargas, 2018).

Competencias en Organizaciones Orientadas a Proyectos

Gareis y Huemann (2017) desarrollan un análisis especializado sobre competencias requeridas en organizaciones cuya estructura operativa se fundamenta predominantemente en la gestión de proyectos, tales como; empresas consultoras, firmas de ingeniería, organizaciones de desarrollo, etc, diferenciándose de competencias en organizaciones donde los proyectos constituyen actividades ocasionales dentro de operaciones primordialmente funcionales.

Su argumento central sostiene que organizaciones orientadas a la ejecución de proyectos; demandan profesionales con competencias más amplias y profundas que aquellas suficientes para gestión ocasional de proyectos aislados, incluyendo capacidades para gestión simultánea de múltiples proyectos, contribución a desarrollo de capacidades organizacionales en gestión de proyectos, y participación en definición de estrategias y políticas organizacionales. El ICB 4.0, mediante su estructura integradora y niveles progresivos de certificación, proporciona un marco apropiado para el desarrollo de estas competencias avanzadas, resultando particularmente pertinente para programas que aspiran a preparar profesionales para carreras sustantivas en gestión de proyectos más que para roles ocasionales en el campo (Gareis & Huemann, 2017).

Empleabilidad y Certificación en el Contexto Colombiano

Rodríguez (2021) mediante investigación cualitativa basada en entrevistas profundas con empleadores, gestores de recursos humanos y egresados de programas en gestión de proyectos examina relaciones entre certificación profesional en estándares internacionales y trayectorias de empleabilidad en Colombia. Sus hallazgos evidencian que éstas incrementan significativamente sus probabilidades de contratación inicial, aceleran la progresión a roles de mayor responsabilidad, y se correlacionan con niveles salariales más altos.

Empleadores entrevistados señalan que las certificaciones en marcos reconocidos como ICB proporcionan señales verificables de competencia que reducen incertidumbres en procesos de selección, particularmente para candidatos sin trayectorias extensamente documentadas. Esta valoración de certificación en mercado laboral colombiano válida la pertinencia de orientar programas formativos hacia la preparación para obtención de credenciales reconocidas, no como sustituto de formación sustantiva sino como complemento que amplifica su valor en procesos de inserción y progresión laboral (Rodríguez, 2021).

Análisis Comparativo de Marcos Competenciales Internacionales

Vargas y Mantilla (2022) realizaron un estudio comparativo en universidades colombianas entre dos marcos competenciales dominantes internacionalmente: el PMBOK del Project Management Institute (PMI) orientado primordialmente a conocimientos y procesos, y el ICB de IPMA centrado explícitamente en competencias. Mediante análisis de diseños curriculares y consulta a docentes y egresados, identificaron fortalezas y limitaciones características de cada aproximación.

Sus conclusiones destacan que el ICB 4.0 aporta visión más integral al equilibrar explícitamente dimensiones técnicas, contextuales y personales mediante estructura de tres dominios, mientras marcos alternativos frecuentemente priorizan aspectos técnicos y metodológicos con tratamiento implícito o tangencial de competencias relacionales y estratégicas. Esta característica diferencial soporta la pertinencia del ICB 4.0 para programas que persiguen la formación integral alineada con modelos como el del SENA, que enfatizan el desarrollo no solamente de capacidades técnicas sino también de dimensiones humanas y sociales de profesionales (Vargas & Mantilla, 2022).

Recursos Institucionales Complementarios

AEIPRO (2018) desarrolló la Nueva Guía de Referencia IPMA ICB 4 para PMO, adaptando el estándar al ámbito específico de Oficinas de Gestión de Proyectos. Este recurso institucional proporciona orientaciones sobre cómo estructurar organizaciones dedicadas al soporte y gobernanza de portafolios de proyectos que pueden utilizar ICB 4.0 como marco para el desarrollo de capacidades institucionales, definición de roles y responsabilidades, y establecimiento de estándares operativos.

Gómez (2021) documenta experiencias en diseño curricular basado en competencias internacionales específicamente en contextos de educación técnica y tecnológica, proporcionando análisis de casos de implementación, desafíos enfrentados y estrategias efectivas para superar resistencias institucionales y operacionalizar marcos abstractos en prácticas formativas concretas. Su trabajo proporciona aprendizajes valiosos para instituciones que como sugiere este estudio ubica al SENA como una institución con una gran potencialidad a emprender procesos de actualización curricular mediante adopción de estándares internacionales.

Síntesis Integradora del Marco Referencial

La revisión analítica desarrollada a través de este capítulo evidencia una convergencia robusta entre múltiples corrientes investigativas, fundamentos teóricos y orientaciones institucionales que validan tanto la pertinencia conceptual como la viabilidad operativa de integrar el estándar ICB 4.0 en programas formativos de gestión de proyectos, particularmente en el contexto del SENA. Esta convergencia opera en diversos niveles complementarios que configuran una argumentación integral para la propuesta.

En el plano de evidencia empírica, investigaciones internacionales desarrolladas por Serrador y Pinto (2015), Müller y Turner (2010), Crawford (2005), y Andersen (2016) demuestran consistentemente que marcos competenciales integrales equilibran dimensiones técnicas, relacionales y estratégicas correlacionando de manera positiva y con efectividad la gestión de proyectos, así como; la valoración por empleadores, adaptabilidad transcultural y el éxito en la conducción de iniciativas complejas. Estudios específicamente focalizados en el contexto latinoamericano y colombiano, desarrollados por Dávila y Varas (2020), González y Jiménez (2019), Sánchez y Ortiz (2021), y Vargas y Giraldo (2019) confirman que estos patrones identificados internacionalmente operan también en la región, validando relevancia contextual de adopción de estándares reconocidos.

Desde perspectiva de fundamentación pedagógica, teorías constructivistas del aprendizaje articuladas por Piaget (1977), Vygotsky (1978) y Kolb (1984) proporcionan bases conceptuales para diseño de experiencias formativas que facilitan la construcción efectiva de competencias complejas mediante la participación activa, interacción social y reflexión sobre la experiencia. Principios de diseño curricular establecidos por Tyler (1949) y Stenhouse (1984), junto con perspectivas contemporáneas sobre alineación constructiva desarrolladas por Biggs (2003) y educación por competencias articuladas por Tobón (2005, 2013) y Zabala y Arnau (2007), proporcionan marcos operativos para traducción de marcos competenciales abstractos en componentes curriculares concretos implementables.

Estrategias metodológicas activas documentadas por Thomas (2000) para Aprendizaje Basado en Proyectos, Gallagher y Savage (2020) para Aprendizaje Basado en Retos, y Salinas (2020) para metodologías experienciales proporcionan instrumentos pedagógicos específicos

para operacionalización de principios teóricos en prácticas formativas efectivas. La Guía Didáctica desarrollada por Andrade Cisneros (2021) ofrece orientaciones específicas para implementación del ICB 4.0 en contextos formativos, constituyendo puente metodológico entre estándar internacional y diseño curricular operativo.

En cuanto a la dimensión normativa e institucional, orientaciones del Ministerio de Educación Nacional (2019) sobre Marco Nacional de Cualificaciones, prioridades establecidas por Departamento Nacional de Planeación (2021) en Plan Nacional de Desarrollo, y directrices institucionales del SENA documentadas en múltiples instrumentos (SENA, 2019, 2020b, 2020c, 2020d, 2021a, 2021b, 2022) convergen en reconocimiento de necesidad de actualización curricular continua, y la potencial adopción de estándares internacionales reconocidos, fortalecimiento de vínculos con sector productivo, y orientación hacia empleabilidad y desarrollo sostenible. El modelo de Formación Profesional Integral del SENA, documentado extensamente en la literatura institucional, presenta consonancia conceptual significativa con arquitectura tridimensional del ICB 4.0, validando compatibilidad entre identidad pedagógica institucional y marco internacional propuesto.

Literatura especializada del campo, representada por obras fundacionales de Kerzner (2017), compilaciones editadas por Turner (2016), análisis especializados de Zwikael y Smyrk (2019), Gareis y Huemann (2017), y estudios aplicados de Vargas (2018), proporciona fundamentos disciplinares que legitiman académicamente tanto marcos competenciales estructurados como procesos de certificación profesional. Análisis comparativos desarrollados por Vargas y Mantilla (2022) y Pérez y Rodríguez (2020) documentan fortalezas distintivas del

ICB 4.0 frente a marcos alternativos, particularmente su énfasis equilibrado en competencias técnicas, personales y de perspectiva.

Indicadores de mercado laboral proporcionados por DANE (2022) y análisis sectoriales desarrollados por PricewaterhouseCoopers (2017) evidencian demanda sostenida y creciente de profesionales en gestión proyectizada, particularmente aquellos con competencias integrales y certificaciones reconocidas internacionalmente. Investigaciones sobre empleabilidad desarrolladas por Rodríguez (2021) documentan que las certificaciones en estándares internacionales correlaciona positivamente con inserción laboral, progresión profesional y niveles salariales en contexto colombiano específicamente.

Documentación sobre evolución del estándar ICB desde versión 3.0 (Caupin et al., 2006) hacia la versión 4.0 (IPMA, 2015, 2018), complementada con recursos institucionales de IPMA Austral (2019), IPMA Perú (2023) y orientaciones de AEIPRO (2018), proporciona comprensión sobre desarrollo histórico del marco, adaptaciones contextuales regionales, y mecanismos operativos de certificación profesional mediante sistema 4-L-C.

Finalmente, estudios sobre sostenibilidad en gestión de proyectos desarrollados por Gareis et al. (2018), Paneque de la Torre et al. (2017) documentan pertinencia específica del ICB 4.0 para contextos orientados a desarrollo económico y social sostenible, donde proyectos deben equilibrar objetivos económicos, impactos sociales y sostenibilidad ambiental, precisamente la orientación declarada del programa analizado en esta investigación.

Marco Legal

Educación y Competencias en el Contexto Colombiano

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia conceptualiza la educación como un proceso formativo de carácter permanente que abarca dimensiones personales, culturales y sociales del individuo. Esta conceptualización se fundamenta en una visión integral del ser humano que reconoce su dignidad intrínseca, así como el conjunto de derechos y responsabilidades que le corresponden (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2020).

La Constitución Política colombiana establece los principios fundamentales que caracterizan la naturaleza del servicio educativo, reconociéndolo como un derecho fundamental de las personas y como servicio público con función social. El texto constitucional asigna al Estado la responsabilidad de regular, inspeccionar y ejercer vigilancia sobre el servicio educativo, garantizando estándares de calidad, cumplimiento de sus finalidades y la formación integral —moral, intelectual y física— de los educandos. Adicionalmente, el Estado debe asegurar cobertura adecuada y garantizar condiciones que faciliten el acceso y la permanencia de menores en el sistema educativo (Congreso de la República, 1991).

Estructura del Sistema Educativo Nacional

El sistema educativo colombiano se estructura mediante niveles formativos secuenciales que comprende: Educación Inicial, Educación Preescolar, Educación Básica —subdividida en primaria con cinco grados y secundaria con cuatro grados—, Educación Media —que abarca dos grados y culmina con la titulación de bachiller—, Educación Superior, y Educación para el Trabajo y el Desarrollo del Talento Humano (MEN, 2020).

Conceptualización de Competencias

Dentro de estos procesos formativos, el Ministerio de Educación Nacional adopta una perspectiva integral de las competencias, entendiéndose como constructos que articulan elementos cognitivos, procedimentales y actitudinales. Esta articulación contempla conocimientos conceptuales, habilidades operativas y disposiciones valorativas que, al interactuar de manera integrada, posibilitan desempeños efectivos en contextos laborales específicos (MEN, 2020).

El Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), mediante el Acuerdo 02 de 2020, proporciona una definición integral de competencias, caracterizándose como conjuntos articulados de conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que habilitan a las personas para comprender y analizar problemáticas o situaciones diversas, actuando de manera coherente y eficaz tanto individual como colectivamente en contextos determinados. Estas competencias resultan susceptibles de evaluación mediante evidencias de resultados de aprendizaje y se materializan en la capacidad demostrada para movilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales, profesionales y metodológicas; en situaciones de trabajo, estudio y desarrollo profesional continuo (CESU, 2020).

Las habilidades, como elementos constitutivos de las competencias, pueden conceptualizarse como características humanas que facilitan el manejo apropiado de la conducta propia y las relaciones interpersonales. Entre estas habilidades se destacan la comunicación efectiva, la inteligencia emocional, el pensamiento crítico, las capacidades de coordinación y gestión, la motivación, la inspiración de otros y la resolución de problemas complejos.

Alineación con el Estándar ICB 4.0

El estándar ICB 4.0 define competencia como la aplicación demostrada de conocimientos, habilidades y capacidades personales en contextos determinados (IPMA, 2015). Esta conceptualización presenta consonancia con la perspectiva adoptada por el CESU en el Acuerdo 02 de 2020, donde las competencias trascienden dimensiones meramente cognitivas o técnicas para incorporar componentes actitudinales y valorativos. Esta convergencia conceptual valida la pertinencia de adoptar el marco IPMA como referente para programas formativos que buscan el desarrollo integral de las competencias, como el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA.

Formación Profesional Integral en el SENA

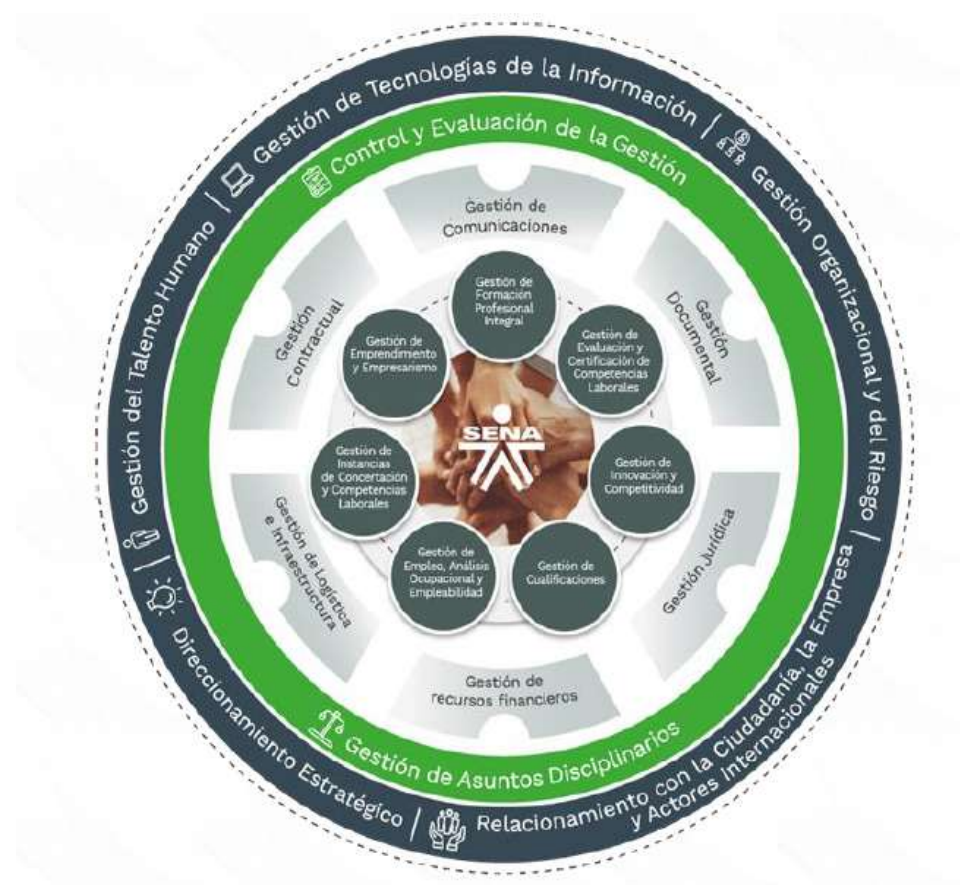
El Acuerdo 0007 de 2012 del SENA establece que la Formación Profesional Integral constituye un proceso educativo de naturaleza teórico-práctica con carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos técnicos y tecnológicos, así como de actitudes y valores para el desarrollo humano y la convivencia social. Este proceso formativo habilita a las personas para actuar crítica y creativamente tanto en contextos productivos como sociales, es decir, en el amplio espectro del mundo de la vida (SENA, 2012).

Direccionamiento Estratégico Institucional

La arquitectura organizacional del SENA se estructura mediante veinte procesos claramente definidos, categorizados en procesos estratégicos, misionales y de apoyo. Los procesos estratégicos constituyen mecanismos mediante los cuales la institución desarrolla sus estrategias y define objetivos institucionales, sirviendo como fundamento para la planificación de metas y la identificación de herramientas para su consecución.

Figura 1

Mapa de Procesos Institucionales SENA



Nota. Red de Procesos SENA. Tomado de. Plan de Acción SENA. (2024).

https://www.sena.edu.co/es-co/sena/planeacion/PLAN_DE_ACCION_2024_CDN.pdf

Según el Plan de Acción 2024 del SENA, la institución ha asumido los Objetivos de Desarrollo Sostenible —promulgados en 2015 como un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad universal— como referentes de su actuación institucional. En esta agenda globalmente adoptada, la formación para el trabajo

desempeña un rol fundamental, toda vez que la educación, la formación profesional y el aprendizaje permanente constituyen pilares para el empleo de trabajadores, facilitando condiciones para mejorar la empleabilidad y la calidad de vida mientras contribuyen al desarrollo empresarial sostenible (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019; SENA, 2024).

La formación para el trabajo persigue como finalidad central contribuir a la cualificación de personas a lo largo de su vida, proporcionándoles mejores opciones para acceder a empleo digno y decente. La erradicación de pobreza extrema y el hambre se vincula con el crecimiento y desarrollo económico sostenible y equitativo, factores que influyen en la generación de ingresos y posibilitan la inclusión social y productiva (SENA, 2024).

Colombia, mediante el documento CONPES 3918, estableció la Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, señalando la ruta para operacionalizar la Agenda 2030 y las metas nacionales para cada objetivo. El SENA mantiene alineación directa con los objetivos 4 (Educación de Calidad), 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) y 10 (Reducción de las Desigualdades) (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018).

Figura 2

Alineación estratégica de ODS, PMI, CONPES Y PND SENA 2024



Nota. Alineación Estratégica SENA. Tomado de. Plan de Acción SENA. (2024).

https://www.sena.edu.co/es-co/sena/planeacion/PLAN_DE_ACCION_2024_CDN.pdf

Perspectivas de Valor Público del SENA

Las perspectivas de valor público que orienta la institución comprenden: incrementar la vinculación laboral de egresados de formación titulada, contribuir a la creación y fortalecimiento de empresas y la generación de empleo decente, promover la inclusión social mediante oferta formativa con enfoque diferencial, y contribuir a la movilidad educativa y laboral de personas aportando al Sistema Nacional de Cualificaciones (SENA, 2024).

Procesos Misionales

Entre los procesos misionales institucionales destaca la Formación Profesional Integral, que contempla la atención a ciudadanos, personas y empresas que requieren servicios formativos. Este proceso se estructura en tres componentes: Formación en Educación Superior incluyendo especializaciones tecnológicas, programas tecnológicos, especializaciones técnicas y programas técnicos profesionales; Formación Técnico Laboral en donde se encuentran auxiliares, ocupacionales y operarios; y Formación Complementaria mediante cursos de corta duración (SENA, 2024).

El proceso de Gestión por Competencias para las Cualificaciones elabora y dicta normas de competencia laboral para diversos sectores productivos nacionales. Estas normas constituyen documentos técnicos que describen de manera detallada y estandarizada desempeños específicos para funciones productivas determinadas, operando como elementos de comparación para empresas, entidades públicas o privadas y trabajadores.

Figura 3

Mapa estratégico Institucional SENA 2024



Nota. Alineación Estratégica SENA. Tomado de. Plan de Acción SENA. (2024).

https://www.sena.edu.co/es-co/sena/planeacion/PLAN_DE_ACCION_2024_CDN.pdf

La Gestión de la Innovación y la Competitividad, operacionalizada mediante SENNOVA, fortalece niveles de calidad en áreas de innovación, desarrollo tecnológico e innovación formativa. Para articularse con el Sistema Nacional de Innovación y Competitividad, la entidad contempla líneas programáticas que incluyen fomento de innovación y desarrollo tecnológico empresarial, asistencia técnica o extensionismo tecnológico, investigación para formación profesional integral, y cultura de innovación y competitividad.

El proceso de Gestión de Empleo, Análisis Ocupacional y Empleabilidad atiende necesidades comunitarias en materia de empleo, emprendimiento, formación y competencias

laborales, desplegando oferta institucional mediante planes, programas y proyectos orientados a la comunidad (SENA, 2024).

Articulación entre ICB 4.0 y el Modelo Formativo del SENA

El proceso de formación del SENA, dado su énfasis en la integralidad, presenta convergencias significativas con la arquitectura del ICB 4.0, particularmente en la integración de sus tres dominios competenciales. El dominio de Práctica del ICB 4.0 corresponde con técnicas de planificación, control y cierre de proyectos tradicionalmente enfatizadas en programas técnicos. El dominio de Personas se alinea con componentes de trabajo en equipo, desarrollo humano y liderazgo que caracterizan la formación integral del SENA. El dominio de Perspectiva encuentra correspondencia en elementos de visión estratégica, gobernabilidad y sostenibilidad progresivamente incorporados en programas formativos institucionales.

Estándares y Metodologías en Gestión de Proyectos

Los marcos normativos y metodologías en gestión de proyectos constituyen herramientas fundamentales para directores de proyectos y sus equipos en el logro de objetivos y el éxito de iniciativas. El panorama internacional presenta diversos estándares, cada uno con características, alcances y contextos de aplicación específicos.

Tabla 1

Características Diferenciales ICB 4.0 Frente a Otros Estándares

Estándar	Enfoque	Enfoque de competencias
PRINCE2	Control de procesos	Bajo (orientado a roles)
PMI - PMBOK®	Procesos y entregables	Bajo (implícito)
Marco Lógico	Directrices genéricas	Bajo (documentación)
ISO-21500	Directrices genéricas	Bajo (documentación)
AGILE/SCRUM	Iteración, cliente, software	Medio (autoorganización)
PM4NGOs y PMD PRO®:	Iteración, cliente, software	Medio (autoorganización)
IPMA – ICB 4.0	Competencias técnicas, personales y contextuales	Alto (núcleo del enfoque)

Nota. Diferencias entre el estándar ICB 4.0 y otros estándares.

PRINCE2 Proyectos en Entornos Controlados

PRINCE2 constituye una metodología estructurada conformada por componentes, procesos y técnicas; su arquitectura identifica ocho componentes particulares que, cuando son implementados por la gerencia de proyectos, contribuyen a la mitigación de los riesgos

inherentes a dichas iniciativas. Esta metodología opera mediante procesos preestablecidos fundamentados en siete principios: justificación comercial, aprendizaje experiencial, definición clara de roles y responsabilidades, gestión por fases, gestión por excepción, orientación a productos, y adaptación contextual (AXELOS, 2017).

Project Management Institute y PMBOK

El Project Management Institute, fundado en octubre de 1969 en Atlanta, Georgia, desarrolló un estándar documentado en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK). La séptima edición, vigente desde el año 2021, incorpora doce principios de entrega de proyectos y ocho dominios de desempeño. Este marco proporciona orientaciones sobre aplicación del estándar en gestión de proyectos mediante dominios que contemplan definición del enfoque inicial, planteamiento adaptado a contextos organizacionales, ajuste según necesidades emergentes, e inspección y mejora continua de procesos (PMI, 2021).

Metodología de Marco Lógico

El Marco Lógico facilita la gestión de proyectos mediante una matriz que integra componentes esenciales de iniciativas. El eje vertical establece objetivos y detalla actividades para su cumplimiento, mientras el eje horizontal ubica indicadores, medios de verificación y supuestos. Esta estructura matricial permite análisis técnico del cumplimiento de objetivos, facilitando seguimiento y verificación del logro del propósito general del proyecto (Ortegón et al., 2015).

ISO 21500

La norma ISO 21500, desarrollada por la Organización Internacional de Normalización con el título Directrices para la Gestión de Proyectos (2012), establece un marco de referencia

para procesos de organización, planificación y gestión de proyectos. Este estándar identifica treinta y nueve procesos aplicables a diversos tipos de proyectos y organizaciones, proporcionando un lenguaje común para profesionales del campo (International Organization for Standardization [ISO], 2012).

Metodologías Ágiles: Agile y Scrum

Las metodologías ágiles, particularmente Agile y Scrum, se emplean predominantemente en desarrollo de software y resultan apropiadas para proyectos con requerimientos inicialmente inciertos o que demandan iteraciones frecuentes en períodos breves. Estas metodologías se caracterizan por adoptar estrategias de desarrollo incremental en lugar de planificación y ejecución completa inicial, fundamentar la calidad en conocimiento tácito de equipos autoorganizados más que en procesos formalizados, y solapar fases de desarrollo en lugar de secuencias lineales (Schwaber & Sutherland, 2020).

El Manifiesto Ágil, generado en 2001 por desarrolladores insatisfechos con metodologías tradicionales, establece cuatro valores fundamentales: priorizar individuos e interacciones sobre procesos y herramientas, valorar software funcionando sobre documentación exhaustiva, enfatizar colaboración con clientes sobre negociación contractual, y privilegiar respuesta al cambio sobre seguimiento de planes (Beck et al., 2001).

PM4NGOs y PMD Pro

PM4NGOs surgió en 2007 cuando diversas organizaciones no gubernamentales comisionaron a LINGOs para desarrollar orientaciones en gestión de proyectos para el sector. El resultado fue la guía PMD Pro, lanzada en 2010, posteriormente administrada por PM4NGOs como organización dedicada a la certificación basada en dicha guía. La metodología PMD se

estructura mediante cinco fases: identificación y definición, puesta en marcha, planificación, implementación y cierre. Opera bajo cinco principios: gestión bien gobernada, gestión participativa, gestión completa, gestión integrada y gestión ajustable (PM4NGOs, 2016).

La metodología contempla en sus apéndices habilidades y competencias requeridas para directores de proyectos, identificando dimensiones que incluyen uso de herramientas y técnicas apropiadas (dimensión técnica), habilidades interpersonales y relacionales (dimensión humana), autogestión del trabajo (dimensión personal), y competencias técnicas específicas para identificar procesos y herramientas pertinentes al sector de desarrollo particular.

Análisis Comparativo de Estándares

Los diversos estándares presentan énfasis diferenciados en competencias profesionales. PRINCE2 se orienta al control de procesos con bajo énfasis competencial, enfocándose en roles estructurados. PMI-PMBOK prioriza procesos y entregables con competencias implícitas. Marco Lógico e ISO 21500 establecen directrices genéricas con bajo componente competencial. Metodologías ágiles como Agile/Scrum y PM4NGOs-PMD Pro presentan énfasis medio en competencias mediante autoorganización y participación. El ICB 4.0 de IPMA se distingue al posicionar las competencias técnicas, personales y contextuales como núcleo central de su enfoque, resultando particularmente adecuado para programas académicos que persiguen formación integral, como los ofrecidos por el SENA.

El Estándar ICB 4.0 de IPMA

La gestión de proyectos ha experimentado transformaciones significativas desde sus orígenes técnicos en las décadas de 1950 y 1960, cuando se centraba en planificación y control de actividades mediante herramientas como Gantt y CPM/PERT. Actualmente se reconoce que

el éxito de proyectos depende de la integración de competencias técnicas, interpersonales y estratégicas (Pérez & Rodríguez, 2020). Esta evolución implica que los programas formativos deben trascender el dominio de herramientas, incorporando habilidades relacionales, liderazgo, ética profesional y pensamiento estratégico.

Demandas del Mercado Laboral

Los mercados laborales colombiano y global demandan profesionales capaces de gestionar proyectos integralmente, considerando factores sociales, ambientales y económicos. Investigaciones recientes evidencian que egresados que combinan competencias técnicas y relacionales presentan mayores oportunidades de inserción laboral y éxito en ejecución de proyectos de alto impacto (Müller & Klein, 2019; Vargas & Giraldo, 2019). Esta necesidad se acentúa en el ámbito del desarrollo económico y social, donde la capacidad de gestores para interactuar con comunidades, negociar con stakeholders y liderar equipos multidisciplinarios resulta tan crucial como habilidades para manejar presupuestos y cronogramas.

Arquitectura del ICB 4.0

El ICB 4.0 se estructura mediante un modelo denominado "ojo de la competencia" que presenta el universo de capacidades necesarias para dirección de proyectos. Se conforma por tres dominios que orientan aspectos competenciales y conjuntamente generan profesionales equilibrados y completos.

Figura 4

El Ojo de la Competencia del Estándar ICB 4.0 IPMA



El Ojo de la Competencia representa el universo de las competencias necesarias para la Dirección de Proyectos, Programas y Carteras de Proyectos. Las competencias se dividen en tres dominios: Personas, Práctica y Perspectiva. Los dominios orientan los aspectos de la competencia y juntos permiten crear un individuo equilibrado y completo.



Nota. Elementos del Ojo de la Competencia Tomado de. Base para la Competencia Individual 4.0. (2015). <https://ipmamexico.com/wp-content/uploads/2025/02/Base-para-la-Competencia-Individual4-MX2.pdf>

El dominio de perspectiva comprende cinco elementos competenciales que abordan métodos, herramientas y técnicas mediante las cuales individuos interactúan con su entorno, así como las razones que impulsan a personas y organizaciones a desarrollar proyectos. Incluye estrategia organizacional, gobernanza y estructuras, cumplimiento de estándares y regulaciones, dinámicas de poder e interés, y cultura y valores organizacionales (IPMA, 2015). Por su parte el dominio de personas contempla diez elementos competenciales personales e interpersonales que habilitan a individuos para participar activamente en proyectos. Abarca autorreflexión y

autogestión, integridad personal y fiabilidad, comunicación personal, relaciones y participación, liderazgo, trabajo en equipo, gestión de conflictos y crisis, ingenio, negociación y orientación a resultados. Estas competencias reconocen que proyectos son fundamentalmente emprendimientos humanos que demandan capacidades relacionales avanzadas (IPMA, 2015), para finalizar el dominio de práctica; comprende trece elementos competenciales que contemplan métodos, herramientas y técnicas específicas utilizadas en desarrollo de planes, programas y portafolios. Incluye diseño del proyecto, gestión de requisitos y objetivos, definición de alcance, administración de tiempo, organización e información, gestión de calidad, finanzas, recursos, aprovisionamiento, planificación y control, gestión de riesgos y oportunidades, relacionamiento con partes interesadas, y gestión de cambio y transformación. Este dominio representa la dimensión tradicionalmente enfatizada en programas formativos del campo (IPMA, 2015).

El Programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos del SENA

El programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA se diseñó para proporcionar al sector productivo la posibilidad de incorporar personal con altas calidades laborales y profesionales que contribuyan al desarrollo económico, social y tecnológico de su entorno y del país. El programa de Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA estructura su oferta formativa mediante 49 Resultados de Aprendizaje distribuidos en tres componentes principales. El componente técnico específico comprende seis competencias laborales que abordan la proyección de necesidades y presupuestos, planificación de producción según pronósticos y costos, estructuración de cargos y competencias organizacionales, proyección de mercados mediante estudios de factibilidad y análisis de oferta-demanda, garantía de cumplimiento normativo y legislativo, además de

competencias comunicativas en inglés técnico para contextos profesionales internacionales. Este núcleo técnico totaliza 36 resultados de aprendizaje orientados al desarrollo de capacidades instrumentales para formular, evaluar y gestionar proyectos de impacto económico y social.

El componente transversal de formación integral, con 13 resultados de aprendizaje, desarrolla competencias personales y sociales que incluyen procesos de autogestión y trabajo colaborativo, construcción de proyecto de vida, interacción según principios éticos y valores universales, comunicación asertiva, gestión de información mediante tecnologías digitales, prevención de riesgos ocupacionales, preservación ambiental y desarrollo sostenible, además del reconocimiento del modelo pedagógico institucional. La estructura curricular se complementa con la etapa productiva, la cual corresponde al último resultado de aprendizaje; donde los aprendices aplican conocimientos, habilidades y destrezas en la resolución de problemas reales del sector productivo mediante estrategias de autogestión, integrando así las dimensiones técnica, personal, social y ambiental en un perfil de egreso orientado a la gestión integral de iniciativas de desarrollo.

Tabla 2

Coincidencias con el Modelo SENA

Área ICB 4.0	Coincidencia con el Modelo SENA
Práctica	Técnicas de planeación, control y cierre de proyectos.
Personas	Trabajo en equipo, desarrollo humano, liderazgo.
Perspectiva	Visión estratégica, gobernabilidad, sostenibilidad

Nota. Coincidencias Modelo SENA con el Estándar ICB 4.0.

La implementación del ICB 4.0 en este programa permitiría alinear la formación con estándares internacionales reconocidos, fortaleciendo pertinencia y calidad de egresados, mejorando la capacidad de los tecnólogos para liderar proyectos con enfoque integral, y contribuir al fortalecimiento de productividad, innovación e impacto social positivo en comunidades donde se desarrollan proyectos (IPMA, 2015).

Marco Metodológico

Tipo y Enfoque de la Investigación

Esta investigación se enmarca dentro del paradigma de investigación aplicada, modalidad que se distingue por su orientación hacia la generación de conocimiento útil para resolver problemáticas específicas identificadas en contextos reales de práctica profesional o institucional. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015) caracteriza la investigación aplicada como aquella que emprende trabajos originales destinados a adquirir conocimientos nuevos, con la particularidad de que estos conocimientos se orientan primordialmente hacia objetivos prácticos específicos, diferenciándose así de la investigación básica cuya finalidad central reside en la comprensión de fenómenos sin aplicación inmediata predeterminada.

Navarro Ascencio et al. (2017) complementan esta conceptualización definiendo la investigación como proceso sistemático orientado hacia tres propósitos potencialmente complementarios: proporcionar respuestas fundamentadas a cuestionamientos específicos, ofrecer soluciones viables a problemas identificados, o generar conocimientos nuevos en áreas disciplinares o profesionales determinadas. Esta triple orientación resulta particularmente pertinente para caracterizar la presente investigación, que simultáneamente busca responder interrogantes sobre pertinencia curricular, proponer soluciones mediante diseño de ajustes basados en ICB 4.0, y generar conocimiento sobre procesos de integración de estándares internacionales en formación tecnológica colombiana.

Hernández-Sampieri et al. (2014) establecen que la investigación aplicada se caracteriza por su propósito de resolver problemáticas prácticas mediante aplicación de conocimientos

teóricos previamente existentes, más que por generación de teorías nuevas. Esta caracterización describe con precisión la naturaleza del presente trabajo, que no aspira a desarrollar marcos teóricos originales sobre competencias o gestión de proyectos, sino a aplicar un marco conceptual consolidado como es el ICB 4.0; para resolver un problema específico de actualización curricular en el programa gestión de proyectos de desarrollo económico y social del SENA.

Tamayo y Tamayo (2012) enfatizan que este tipo investigativo se distingue por su interés explícito en la aplicabilidad, utilización efectiva y consecuencias prácticas de conocimientos generados, más que en la producción de conocimiento por su valor intrínseco. Esta orientación hacia la utilidad práctica caracteriza centralmente la presente investigación, que produce como entregables concretos una propuesta de ajuste curricular implementable, estrategias metodológicas operativas, un plan de implementación estructurado, y un sistema de evaluación de impacto aplicable, todos ellos diseñados para uso institucional efectivo por parte del SENA.

La consonancia entre estas caracterizaciones de investigación aplicada y la naturaleza del presente trabajo valida la clasificación tipológica adoptada. La investigación parte de un marco teórico consolidado, el estándar ICB 4.0 de IPMA y lo aplica sistemáticamente para resolver un interrogante específico: ¿De qué manera la adopción e implementación del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA contribuirá al mejoramiento de la pertinencia curricular y la calidad formativa, fortaleciendo capacidad de respuesta de egresados frente a demandas del mercado laboral contemporáneo y desafíos de globalización?

Esta pregunta de investigación encapsula precisamente los elementos característicos de investigación aplicada: orientación hacia problema práctico específico (actualización curricular del SENA), aplicación de conocimiento teórico existente (ICB 4.0), generación de soluciones operativas (propuesta de integración), y énfasis en utilidad práctica de resultados (mejoramiento de pertinencia y empleabilidad).

Enfoque Metodológico: Diseño Cualitativo con Componentes Cualitativos

La investigación adopta un enfoque metodológico predominantemente cualitativo, caracterizado por el énfasis en la comprensión profunda de fenómenos complejos mediante análisis significativos de procesos y contextos, más que en la medición y cuantificación de variables aisladas. Este enfoque resulta apropiado considerando que los objetivos centrales implican la comprensión de estructuras curriculares, mapeo de correspondencias competenciales, diseño de estrategias pedagógicas y desarrollo de sistemas de evaluación, actividades que demandan interpretación, juicio experto y construcción de sentido más que aplicación de instrumentos estandarizados de medición.

No obstante, el diseño incorpora también componentes cuantitativos específicos, particularmente en fase de diagnóstico donde se cuantifican niveles de correspondencia entre competencias actuales del programa y elementos del ICB 4.0, y en diseño del sistema de evaluación donde se establecen indicadores numéricos para medición futura de impacto. Esta combinación de aproximaciones cualitativas y cuantitativas configura lo que Creswell y Plano Clark (2018) denominan diseño de métodos mixtos, donde las fortalezas de ambos paradigmas se complementan para abordar de una manera más integral los objetivos de la presente investigación.

Características del Enfoque Cualitativo Adoptado

El componente cualitativo de la investigación se manifiesta en múltiples aspectos del diseño metodológico. Primero, el análisis del contexto institucional del SENA y del marco normativo nacional demanda interpretación de documentos institucionales, políticas educativas y orientaciones estratégicas, identificando tanto contenidos explícitos como significados implícitos que condicionan la viabilidad de propuestas de innovación curricular.

Segundo, el proceso de mapeo de competencias entre el programa actual y el estándar ICB 4.0 opera mediante juicio experto sobre grados de correspondencia, requiriendo interpretación de descriptores competenciales, análisis de resultados de aprendizaje, y valoración de similitudes y diferencias entre marcos conceptuales. Este proceso interpretativo no puede reducirse a aplicación mecánica de algoritmos de comparación, sino que demanda comprensión profunda tanto del modelo formativo del SENA como de la arquitectura del ICB 4.0.

Tercero, los procesos de ajuste de brechas del currículo y el planteamiento del plan de implementación implica construcción creativa fundamentada en principios pedagógicos, consideración de restricciones contextuales, y anticipación de dinámicas de cambio organizacional, procesos inherentemente cualitativos que demandan razonamiento situado más que aplicación de fórmulas preestablecidas.

Componentes Cuantitativos Complementarios

Los elementos cuantitativos del diseño operan principalmente en dos momentos metodológicos. Durante la fase diagnóstica, se cuantifican correspondencias entre competencias mediante escalas de valoración (no alineado, débilmente alineado, medianamente alineado, parcialmente alineado, completamente alineado), generando matrices que sintetizan

numéricamente distancias entre currículo actual y estándar internacional. Estos datos cuantitativos facilitan identificación de prioridades de intervención y comunicación sintética de hallazgos a audiencias institucionales.

En diseño del sistema de evaluación de impacto, se establece el diseño de herramientas más no su aplicación de indicadores cuantitativos para dimensiones identificadas: porcentajes de cobertura de competencias ICB en currículo ajustado, promedios de desempeño de aprendices en evaluaciones alineadas con el estándar, índices de satisfacción de instructores y estudiantes, y tasas proyectadas de empleabilidad de egresados. Estos indicadores, si bien diseñados durante la investigación, serán aplicados y medidos en una fase posterior de implementación efectiva de la propuesta.

Alcance de la Investigación: Diseño Propositivo - Proyectivo

Considerando taxonomía de alcances investigativos propuesta por Hernández-Sampieri et al. (2014), esta investigación trasciende niveles exploratorio y descriptivo para situarse en alcance que Hurtado de Barrera (2012) denomina proyectivo o propositivo. Este alcance se caracteriza por no limitarse a descripción de situaciones existentes o identificación de relaciones entre variables, sino por avanzar hacia diseño de propuestas o modelos orientados a resolver problemáticas identificadas o mejorar situaciones existentes.

El carácter proyectivo se manifiesta en que productos centrales de la investigación constituyen diseños operativos: una propuesta estructurada de ajuste curricular, estrategias metodológicas específicas para desarrollo de competencias, un plan detallado de implementación por fases, y un sistema integral de evaluación de impacto. Estos productos no se limitan a

diagnosticar una situación actual o describir características del ICB 4.0, sino que proponen una intervención estructurada y fundamentada sobre realidad institucional del SENA.

Es importante destacar que el alcance proyectivo de esta investigación *NO INCLUYE* la implementación efectiva ni evaluación experimental de la propuesta diseñada. El trabajo culmina con el desarrollo de los objetivos propuestos al inicio de este estudio, quedando implementación, ajustes operativos y evaluación de resultados como fases posteriores que exceden temporalidad y recursos de esta investigación monográfica. Esta delimitación de alcance resulta apropiada considerando la naturaleza del trabajo como proyecto de grado, diferenciándolo de investigaciones longitudinales que demandarían seguimiento durante ciclos formativos completos.

Estrategia General de investigación: Desarrollo Curricular Fundamentado

La estrategia metodológica general se estructura como proceso de desarrollo curricular fundamentado (Stenhouse, 1984), aproximación que combina rigurosidad en fundamentación teórica con atención a particularidades contextuales y énfasis en generación de productos operativos. Esta estrategia se diferencia tanto de investigación puramente teórica —que podría analizar ICB 4.0 abstractamente sin conexión con contexto específico como de consultoría técnica sin fundamentación académica que podría generar recomendaciones pragmáticas sin sustento teórico riguroso.

El desarrollo curricular fundamentado opera mediante el ciclo iterativo que articula cinco momentos metodológicos:

Primero, análisis contextual profundo que comprende tanto el marco normativo y político que regula educación técnica en Colombia, como caracterización institucional detallada del

SENA (misión, modelo pedagógico, procesos, estructura organizacional) y examen específico del programa objeto de intervención (competencias actuales, resultados de aprendizaje, metodologías, perfil de egreso).

Segundo, revisión y análisis del marco teórico de referencia, en este caso el estándar ICB 4.0, comprendiendo no solamente su estructura formal (dominios, elementos competenciales, indicadores) sino también fundamentos conceptuales que lo sustentan, evolución histórica desde versiones previas, y experiencias documentadas de implementación en diversos contextos formativos.

Tercero, proceso de mapeo y diagnóstico que establece correspondencias y distancias entre situación actual (currículo vigente del programa) y estado deseable (competencias articuladas en ICB 4.0), identificando fortalezas a potenciar, brechas a cerrar y oportunidades de innovación.

Cuarto, diseño de propuesta de intervención que traduce hallazgos diagnósticos en componentes operativos: ajustes de brechas específicas, estrategias metodológicas apropiadas, secuenciación de implementación.

Quinto, Propuesta del plan de implementación en el contexto específico del SENA.

Esta estrategia general se operacionaliza mediante herramientas metodológicas específicas que se describen en secciones subsecuentes de este capítulo, vinculadas a cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

Alineación con Objetivos de Investigación

La caracterización del tipo, enfoque y alcance investigativo se alinea directamente con objetivos establecidos para el estudio. El objetivo general: proponer la integración del estándar

ICB 4.0 mediante ajustes curriculares, estrategias metodológicas y sistema de evaluación; demanda precisamente aproximación aplicada, con enfoque predominantemente cualitativo pero complementado cuantitativamente, y con alcance proyectivo que culmine en propuesta estructurada.

Los cinco objetivos específicos operacionalizan esta alineación:

El objetivo diagnóstico (analizar correspondencia entre competencias actuales y dominios ICB 4.0) se aborda mediante enfoque cualitativo de análisis documental complementado con cuantificación de niveles de correspondencia.

El objetivo de propuesta de diseño curricular (diseñar propuesta de ajuste basada en ICB 4.0) constituye núcleo del alcance proyectivo, generando producto concreto y operativo.

El objetivo de implementación (estructurar un plan de implementación) continúa con énfasis proyectivo al traducir propuesta conceptual en ruta operativa.

Esta congruencia entre tipo investigativo adoptado, enfoque metodológico seleccionado, alcance definido y objetivos establecidos garantiza coherencia interna del diseño investigativo, facilitando tanto ejecución como evaluación de calidad del trabajo desarrollado.

Conclusiones

Esta investigación responde afirmativamente a la pregunta de investigación sobre de qué manera la adopción e implementación del estándar ICB 4.0 desarrollado por IPMA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA contribuirá al mejoramiento de la pertinencia curricular y la calidad formativa del programa y de sus egresados, fortaleciendo su capacidad de respuesta frente a las demandas del mercado laboral contemporáneo y los desafíos inherentes a la globalización.

La respuesta se fundamenta en la demostración de que es técnica, pedagógica y operativamente viable integrar este estándar internacional mediante ajustes curriculares estratégicos implementados según un plan estructurado de treinta y seis meses que considera las capacidades y restricciones del contexto institucional del SENA. Los tres objetivos específicos planteados se cumplieron satisfactoriamente mediante un diseño proyectivo que integró diagnóstico cuantitativo, análisis de brechas y plan de implementación operativo.

“Por otra parte; aporta contribuciones fundamentales en tres dimensiones complementarias. En lo metodológico, desarrolla herramientas replicables para procesos de alineación curricular con estándares internacionales de competencias profesionales: matriz de valoración pentanivel, fichas de diseño de resultados de aprendizaje y plan de implementación estructurado, aplicables a diversos programas de formación en gestión de proyectos y extensibles a otras disciplinas que busquen certificación internacional. En lo institucional, proporciona evidencia técnicamente fundamentada que puede orientar decisiones estratégicas del SENA sobre actualización curricular, inversión en infraestructura educativa, capacitación docente y construcción de alianzas internacionales, reduciendo significativamente la incertidumbre en

procesos de toma de decisiones sobre asignación de recursos en contextos de restricciones presupuestarias.

En lo social, fortalece sustancialmente la empleabilidad de egresados al posicionarlos competitivamente para certificación profesional internacional bajo el marco IPMA, facilitando su inserción laboral efectiva en contextos nacionales e internacionales que demandan competencias integrales alineadas con estándares globales de gestión de proyectos, y contribuyendo así al desarrollo económico y social sostenible del país.

La integración del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA es técnica, pedagógica y operativamente viable mediante ajustes curriculares estratégicos que cierren sistemáticamente las brechas identificadas y se implementen siguiendo un plan estructurado que considera realísticamente las capacidades y restricciones organizacionales del SENA. La implementación efectiva de esta propuesta fortalecería significativamente la calidad y pertinencia de la formación tecnológica que ofrece la institución, posicionando a sus egresados competitivamente en el mercado laboral globalizado y contribuyendo al desarrollo económico y social de Colombia mediante la formación de profesionales capaces de gestionar proyectos con estándares de excelencia reconocidos internacionalmente. El éxito de esta transformación curricular dependerá fundamentalmente del compromiso institucional sostenido, la gestión profesional del cambio organizacional, la inversión suficiente en capacitación docente e infraestructura educativa, y la construcción de alianzas estratégicas duraderas con el sector productivo y con IPMA Internacional que aseguren la sostenibilidad del proceso y la actualización permanente del programa frente a las dinámicas cambiantes de la gestión de proyectos.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos obtenidos en esta investigación y las conclusiones formuladas, se presentan recomendaciones dirigidas al SENA como institución responsable del programa, a los directivos y coordinadores académicos encargados de la toma de decisiones, al cuerpo docente que ejecutará los ajustes curriculares, y a futuros investigadores interesados en profundizar sobre esta temática.

El SENA debe conformar un equipo técnico interdisciplinario que evalúe la viabilidad institucional de implementar el estándar ICB 4.0 considerando no solamente los aspectos pedagógicos y curriculares desarrollados en esta investigación, sino también las dimensiones presupuestarias, administrativas, normativas y estratégicas que determinan la factibilidad real de una transformación curricular de esta magnitud. Este equipo debe incluir diseñadores curriculares con experiencia en formación por competencias, expertos certificados en gestión de proyectos bajo estándares internacionales, instructores del programa actual que conocen profundamente su operación, personal administrativo con capacidad de análisis financiero y normativo, y representantes de la dirección institucional con autoridad para la toma de decisiones estratégicas.

El proceso de implementación debe iniciarse mediante un piloto controlado en un centro de formación específico seleccionado según criterios técnicos de madurez institucional, disponibilidad de infraestructura tecnológica apropiada, capacidad instalada del cuerpo docente, y apertura organizacional al cambio e innovación curricular. Este enfoque piloto permitirá validar empíricamente los supuestos de diseño, ajustar las estimaciones de recursos y tiempos, identificar obstáculos operativos no previstos, documentar lecciones aprendidas valiosas, y

demostrar efectividad de los ajustes antes de proceder al escalamiento nacional que implicaría inversiones significativamente mayores y riesgos institucionales más elevados. El piloto debe ejecutarse con una cohorte completa durante todo el ciclo formativo incluyendo etapa lectiva y productiva para verificar desarrollo efectivo de competencias en contextos laborales reales.

La institución debe establecer alianzas estratégicas formales con IPMA Internacional y con el capítulo nacional IPMA Colombia que faciliten el acceso a recursos educativos oficiales del estándar ICB 4.0, capacitación de instructores en metodologías de enseñanza de competencias específicas de gestión de proyectos, asesoría técnica durante el proceso de implementación, y eventual certificación del programa que acredite su alineación con estándares globalmente reconocidos. Estas alianzas deben estructurarse mediante convenios de cooperación que establezcan compromisos mutuos, beneficios para ambas partes, mecanismos de seguimiento y evaluación, y sostenibilidad de largo plazo que trascienda gestiones administrativas específicas. Paralelamente, resulta fundamental construir alianzas con el sector productivo regional y nacional que faciliten prácticas empresariales de calidad para estudiantes en etapa productiva, estudios de caso de proyectos reales que enriquezcan el proceso formativo, participación de profesionales expertos como docentes invitados, validación de pertinencia curricular mediante consultas periódicas sobre competencias demandadas, y oportunidades laborales para egresados.

La inversión en el desarrollo de capacidades del cuerpo docente constituye un factor crítico de éxito porque la calidad de la implementación curricular depende directamente de la comprensión profunda que tengan los instructores sobre las competencias que deben desarrollar, las metodologías apropiadas para enseñarlas, y los criterios para evaluar su desarrollo efectivo.

Los programas de capacitación deben abordar el estándar ICB 4.0, metodologías activas de enseñanza por competencias, diseño de actividades de aprendizaje auténticas y complejas, evaluación de competencias mediante rúbricas analíticas y portafolios de evidencias, y uso de herramientas profesionales de gestión de proyectos. La institución debe considerar incentivos que reconozcan el esfuerzo de capacitación y motiven la participación comprometida de instructores, garantizando así apropiación efectiva de los cambios curriculares propuestos.

El desarrollo de recursos educativos de alta calidad técnica y pedagógica debe incluir contenidos multimedia interactivos, simulaciones de gestión de proyectos que permitan toma de decisiones en escenarios complejos, estudios de caso de proyectos reales de desarrollo económico y social contextualizados al ámbito colombiano y latinoamericano, videos educativos con expertos profesionales, y biblioteca digital especializada. Estos recursos deben ser accesibles mediante la plataforma LMS institucional del SENA, actualizarse periódicamente para reflejar evoluciones del estándar ICB 4.0 y tendencias emergentes en gestión de proyectos, y diseñarse considerando principios de diseño universal para el aprendizaje que garanticen accesibilidad para estudiantes con diversas necesidades educativas. La calidad de estos materiales impactará directamente en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y en el desarrollo efectivo de las competencias propuestas.

La institución debe implementar un sistema robusto de seguimiento y evaluación que monitoree continuamente la efectividad de los ajustes curriculares mediante indicadores cuantitativos y cualitativos como desempeño académico de estudiantes en competencias específicas, tasas de aprobación por módulo, niveles de satisfacción de estudiantes y egresados con la formación recibida, tasas de empleabilidad de egresados, tiempo promedio de vinculación

laboral, niveles de satisfacción de empleadores con competencias desarrolladas, y tasas de certificación internacional IPMA alcanzadas por egresados. Este sistema debe proporcionar información oportuna para ajustes continuos del currículo y la implementación, asegurando mejoramiento permanente de la calidad formativa mediante decisiones basadas en evidencia empírica sobre el impacto real de las transformaciones implementadas.

La documentación sistemática de todo el proceso de implementación mediante registro detallado de decisiones tomadas, estrategias empleadas, obstáculos encontrados y soluciones implementadas, recursos efectivamente utilizados, y lecciones aprendidas significativas constituirá un activo valioso de conocimiento organizacional que facilitará procesos futuros de actualización curricular en este y otros programas del SENA. Esta documentación contribuirá al fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión profesional de proyectos de desarrollo curricular alineados con estándares internacionales de calidad educativa, permitiendo la transferencia de conocimiento a otros centros de formación y la consolidación de buenas prácticas replicables en diversos contextos regionales.

Para futuros investigadores, resulta pertinente desarrollar estudios que evalúen longitudinalmente el impacto de los ajustes curriculares sobre trayectorias laborales de egresados, proporcionando evidencia empírica sobre empleabilidad efectiva, movilidad laboral, niveles salariales alcanzados y progresión profesional. Los análisis comparativos con programas de otras instituciones nacionales e internacionales que hayan implementado el ICB 4.0 permitirían identificar factores críticos de éxito, mejores prácticas de gestión del cambio organizacional y estrategias efectivas de capacitación docente transferibles al contexto del SENA. La exploración de la integración complementaria de otros estándares internacionales

como el PMBOK del PMI y metodologías ágiles enriquecería la formación mediante perspectivas múltiples sobre gestión de proyectos, preparando tecnólogos para contextos organizacionales diversos. Finalmente, el desarrollo de modelos de sostenibilidad financiera para mantenimiento de certificaciones, actualización continua de recursos educativos y capacitación permanente de instructores considerando restricciones presupuestarias de instituciones públicas constituye una línea de investigación de alta relevancia para la viabilidad de largo plazo de iniciativas de este tipo.

Referencias

- AEIPR. (2018). *Certificación de competencias en dirección de proyectos: Guía práctica*. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos.
<https://www.aeipro.com/es/noticias/1434-nueva-guía-de-referencia-ipma-icb4-para-pmo.html>
- Ahlemann, F., Teuteberg, F., & Vogelsang, K. (2013). A process framework for theoretically grounded prescriptive research in the project management field. *Project Management Journal*, 44(3), 5-24. <https://doi.org/10.1002/pmj.21346>
- American Educational Research Association. (2011). Code of ethics. *Educational Researcher*, 40(3), 145-156. <https://doi.org/10.3102/0013189X11410403>
- Andersen, E. S. (2016). Do project managers have different perspectives on project management? *International Journal of Project Management*, 34(1), 58-65.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.09.005>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Andrade Cisneros, F. A. (2021). *Guía didáctica para el desarrollo y aplicación de competencias individuales en dirección de proyectos*. IPMA Colombia.
- Armenakis, A. A., & Harris, S. G. (2009). Reflections: Our journey in organizational change research and practice. *Journal of Change Management*, 9(2), 127-142.
<https://doi.org/10.1080/14697010902879079>
- Ashleigh, M., Higgs, M., & Dulewicz, V. (2012). A new propensity to trust scale and its relationship with individual well-being: Implications for HRM policies and practices.

Human Resource Management Journal, 22(4), 360-376. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12007>

- Aubry, M., Havard, B., & Picard-Merlin, M. (2022). Project management competency development in practice: An empirical study. *International Journal of Project Management*, 40(6), 674-688. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.06.001>
- Aubry, M., & Lavoie-Tremblay, M. (2018). Rethinking organizational design for managing multiple projects. *International Journal of Project Management*, 36(1), 12-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.05.012>
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Biggs, J. (2003). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (2.^a ed.). Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bredillet, C. N. (2010). Blowing hot and cold on project management. *Project Management Journal*, 41(3), 4-20. <https://doi.org/10.1002/pmj.20179>
- Bredillet, C., Tywoniak, S., & Dwivedula, R. (2015). What is a good project manager? An Aristotelian perspective. *International Journal of Project Management*, 33(2), 254-266. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.04.001>

- Bresciani, M. J., Zelna, C. L., & Anderson, J. A. (2004). *Assessing student learning and development: A handbook for practitioners*. NASPA.
- Castro, L. M., & Medina, J. P. (2022). Impacto fiscal de crisis económicas en instituciones de formación profesional: el caso colombiano. *Revista de Economía Institucional*, 24(46), 189-214. <https://doi.org/10.18601/01245996.v24n46.08>
- Caupin, G., Knoepfel, H., Koch, G., Pannenbäcker, K., Pérez-Polo, F., & Seabury, C. (2006). *ICB - IPMA Competence Baseline* (Versión 3.0). International Project Management Association.
- Congreso de la República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Gaceta Constitucional No. 116.
- Congreso de la República de Colombia. (1992). *Ley 30 de 1992: Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior*. Diario Oficial No. 40.700.
- Congreso de la República de Colombia. (2008). *Ley 1188 de 2008: Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior*. Diario Oficial No. 46.971.
- Congreso de la República de Colombia. (2019). *Ley 1955 de 2019: Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*. <https://www.funcionpublica.gov.co>
- Contraloría General de la República. (2020). *Guía de auditoría para evaluar la eficiencia del gasto en educación*. <https://www.contraloria.gov.co>
- Coombs, W. T. (2015). *Ongoing crisis communication: Planning, managing, and responding* (4th ed.). SAGE Publications.

- Crawford, L. H. (2005). Senior management perceptions of project management competence. *International Journal of Project Management*, 23(1), 7-16.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.06.005>
- Crawford, L., French, E., & Lloyd-Walker, B. (2013). From outpost to outback: Project career paths in Australia. *International Journal of Project Management*, 31(8), 1175-1187.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.03.003>
- Crawford, L., & Pollack, J. (2004). Hard and soft projects: A framework for analysis. *International Journal of Project Management*, 22(8), 645-653.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.04.004>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.^a ed.). SAGE Publications.
- Dávila, C., & Varas, S. (2020). Estándares internacionales y empleabilidad en gestión de proyectos: Evidencia latinoamericana. *Revista de Gestión de Proyectos*, 14(2), 45-62.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5.^a ed.). SAGE Publications.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). *Gran encuesta integrada de hogares (GEIH)*. DANE. <https://www.dane.gov.co>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *CONPES 3918: Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia*. DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2021a). *Análisis de ingresos parafiscales en Colombia 2015-2021*. <https://www.dnp.gov.co>

- Departamento Nacional de Planeación. (2021b). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Pacto por Colombia, pacto por la equidad*. DNP.
- Few, S. (2009). *Now you see it: Simple visualization techniques for quantitative analysis*. Analytics Press.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: An exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 27(5), 1023-1039.
<https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Gareis, R., & Huemann, M. (2017). Project management competences in the project-oriented organisation. En J. R. Turner (Ed.), *Gower handbook of project management* (5.^a ed., pp. 709-726). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315252599>
- Gareis, R., Huemann, M., & Martinuzzi, A. (2018). *Project management and sustainable development principles*. Project Management Institute.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. Bantam Books.
- Gómez, A. R., & Restrepo, M. T. (2021). Inequidades regionales en infraestructura educativa pública en Colombia. *Educación y Territorio*, 11(2), 45-68.
<https://doi.org/10.14483/23453745.17892>
- Gómez, R. (2021). Diseño curricular basado en competencias internacionales: Experiencias en educación técnica y tecnológica. *Revista de Educación Superior Tecnológica*, 8(2), 112-129.
- González, L., & Jiménez, P. (2019). Pertinencia curricular en educación superior: Conceptos y metodologías. *Revista Colombiana de Educación Superior*, 8(3), 112-128.

- González, M. T., & Martínez, L. F. (2019). Cambio educativo y culturas organizacionales en instituciones descentralizadas. *Revista Colombiana de Educación*, (76), 45-68.
<https://doi.org/10.17227/rce.num76-8097>
- Hernández, C. A., & Álvarez, J. M. (2018). Resistencia al cambio curricular en educación superior: un estudio de caso. *Educación y Educadores*, 21(3), 463-481.
<https://doi.org/10.5294/edu.2018.21.3.6>
- Hernández, P. L., & Montoya, D. C. (2021). Costos de desarrollo de recursos educativos digitales en instituciones de educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(1), 1-15. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e11.3215>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hersey, P., & Blanchard, K. H. (1969). Life cycle theory of leadership. *Training & Development Journal*, 23(5), 26-34.
- Hobbs, B., & Aubry, M. (2007). A multi-phase research program investigating project management offices (PMOs): The results of phase 1. *Project Management Journal*, 38(1), 74-86. <https://doi.org/10.1177/875697280703800108>
- Hofstede, G. (2011). Dimensionalizing cultures: The Hofstede model in context. *Online Readings in Psychology and Culture*, 2(1). <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1014>
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia* (4.ª ed.). Quirón Ediciones.

International Project Management Association. (2015). *Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management (ICB 4.0)*. IPMA.

International Project Management Association. (2017). *IPMA Organisational Competence Baseline (OCB)*. IPMA.

International Project Management Association. (2018). *Individual Competence Baseline (ICB): IPMA ICB 4.0*. IPMA. <https://www.ipma.world/individuals/standard/>

IPMA Austral. (2019). *Guía de certificación 4-L-C: Sistema de certificación en cuatro niveles*. IPMA Chapter Austral. <https://ipma-austral.org/ocia-organismo-certificador-ipma-area-austral/sistema-4lc-ipma/>

IPMA Perú. (2023). *Manual de procedimientos ICB4 - Certificados Nivel C español*. IPMA Perú. <https://www.ipmaperu.org>

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
<https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>

Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130-144.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002>

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12.^a ed.). John Wiley & Sons.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

- Kotter, J. P., & Schlesinger, L. A. (2008). Choosing strategies for change. *Harvard Business Review*, 86(7/8), 130-139.
- Kreitner, R., & Kinicki, A. (1997). *Comportamiento de las organizaciones*. Irwin.
- Kusmaryono, I., Wijayanti, D., & Maharani, H. R. (2022). Number of response options, reliability, validity, and potential bias in the use of the Likert scale education and social science research: A literature review. *International Journal of Educational Methodology*, 8(4), 625-637. <https://doi.org/10.12973/ijem.8.4.625>
- Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Ediciones Gestión 2000.
- Le Deist, F. D., & Winterton, J. (2005). What is competence? *Human Resource Development International*, 8(1), 27-46. <https://doi.org/10.1080/1367886042000338227>
- Learnplace. (2021). *IPMA competences – ICB4 (en español)*. <https://www.learnplace.com>
- Leyva Figueroa, A., & Ganga Contreras, F. (2021). Formación basada en competencias en educación superior: Una revisión sistemática de la literatura. *Formación Universitaria*, 14(4), 45-62. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400045>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (Eds.). (2002). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Loo, R. (2002). Working towards best practices in project management: A Canadian study. *International Journal of Project Management*, 20(2), 93-98. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00042-9](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00042-9)

- López, M. C., & Ramírez, P. A. (2021). Coherencia curricular en formación por competencias: desafíos para la educación técnica y tecnológica. *Revista Educación y Desarrollo*, 29(1), 67-84. <https://doi.org/10.25115/ecp.v14i29.3847>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1084-1102. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004>
- Martínez-Figueira, E., Tellado-González, F., & Raposo-Rivas, M. (2013). La rúbrica como instrumento para la autoevaluación: Un estudio piloto. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 11(2), 373-390. <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5581>
- Martone, A., & Sireci, S. G. (2009). Evaluating alignment between curriculum, assessment, and instruction. *Review of Educational Research*, 79(4), 1332-1361. <https://doi.org/10.3102/0034654309341375>
- Ministerio de Educación Nacional. (2019a). *Decreto 1330 de 2019: Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015*. <https://www.mineducacion.gov.co>
- Ministerio de Educación Nacional. (2019b). *Marco nacional de cualificaciones: Educación, formación, trabajo*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019c). *Marco Nacional de Cualificaciones: Instrumento para la clasificación, articulación y calidad de las cualificaciones*. MEN.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (1996). *Decreto 111 de 1996: Por el cual se compilan la Ley 38 de 1989, la Ley 179 de 1994 y la Ley 225 de 1995 que conforman el Estatuto Orgánico del Presupuesto*. <https://www.minhacienda.gov.co>

- Ministerio de Trabajo. (2015). *Decreto 1072 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo*. <https://www.mintrabajo.gov.co>
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 853-886. <https://doi.org/10.5465/amr.1997.9711022105>
- Morales, J. F., & Torres, C. E. (2019). Procesos de cambio normativo en instituciones educativas públicas: análisis de tiempos y actores. *Gestión y Política Pública*, 28(2), 445-472. <https://doi.org/10.29265/gypp.v28i2.658>
- Morris, P. W. G., Crawford, L., Hodgson, D., Shepherd, M. M., & Thomas, J. (2006). Exploring the role of formal bodies of knowledge in defining a profession: The case of project management. *International Journal of Project Management*, 24(8), 710-721. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.09.012>
- Müller, R., Drouin, N., & Sankaran, S. (2018). Modeling organizational project management. *Project Management Journal*, 50(4), 499-513. <https://doi.org/10.1177/8756972819847876>
- Müller, R., & Klein, G. (2019). The impact of competence frameworks on project performance. *International Journal of Project Management*, 37(3), 423-435. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2018.09.002>
- Müller, R., Sankaran, S., Drouin, N., Vaagaasar, A. L., Bekker, M. C., & Jain, K. (2018). A theory framework for balancing vertical and horizontal leadership in projects. *International Journal of Project Management*, 36(1), 83-94. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.05.011>

Müller, R., & Turner, R. (2010). Leadership competency profiles of successful project managers.

International Journal of Project Management, 28(5), 437-448.

<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.09.003>

Navarro Ascencio, M., Jiménez García, E., Rappoport Redondo, S., & Thoilliez Ruano, B.

(2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Universidad

Internacional de La Rioja.

Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook* (2.^a ed.). SAGE Publications.

Ojiako, U., Ashleigh, M., Chipulu, M., & Maguire, S. (2011). Learning and teaching challenges

in project management. *International Journal of Project Management*, 29(3), 268-278.

<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.03.008>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030*

para el Desarrollo Sostenible. ONU.

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Trabajar para un futuro más prometedor*. OIT.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *Manual de Frascati*

2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y

el desarrollo experimental. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>

Pacheco, L. (2018, 15 de agosto). IPMA ICB4, mi enfoque favorito de competencias. *LinkedIn*.

[https://es.linkedin.com/pulse/ipma-icb4-mi-enfoque-favorito-de-competencias-leandro-](https://es.linkedin.com/pulse/ipma-icb4-mi-enfoque-favorito-de-competencias-leandro-pacheco)

[pacheco](https://es.linkedin.com/pulse/ipma-icb4-mi-enfoque-favorito-de-competencias-leandro-pacheco)

Pacheco, R. (2018). Formación docente para la gestión de proyectos en educación técnica y

tecnológica. *Revista de Pedagogía Profesional*, 16(4), 78-95.

- Paneque de la Torre, Á., Silvius, G., & Sánchez, M. (2017). *Análisis de los aspectos y principios relacionados con la sostenibilidad en la IPMA ICB4* [Ponencia]. XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos, Cádiz, España.
- Paneque de la Torre, J., Morejón, M., & García, R. (2017). Gestión de proyectos de desarrollo social: Perspectivas desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencias Sociales*, 12(2), 34-51.
- Pant, I., & Baroudi, B. (2008). Project management education: The human skills imperative. *International Journal of Project Management*, 26(2), 124-128.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.05.010>
- Patiño, C. A., & Cruz, R. E. (2022). Infraestructura tecnológica para programas de gestión de proyectos en educación superior. *Revista Tecnología Educativa*, 15(3), 78-95.
<https://doi.org/10.15359/rte.15-3.5>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4.^a ed.). SAGE Publications.
- Pérez, J., & Rodríguez, M. (2020). Evolución de las competencias en gestión de proyectos: Del enfoque técnico al integral. *Revista Iberoamericana de Gestión de Proyectos*, 15(3), 45-62.
- Pérez, L. A., & Gómez, R. M. (2020). Transiciones curriculares en educación superior: retos para la gestión académica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(31), 123-140.
<https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2020.31.718>
- Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Viking Press.

- Piderit, S. K. (2000). Rethinking resistance and recognizing ambivalence: A multidimensional view of attitudes toward an organizational change. *Academy of Management Review*, 25(4), 783-794. <https://doi.org/10.5465/amr.2000.3707722>
- Plaza, C. M., Draugalis, J. R., Slack, M. K., Skrepnek, G. H., & Sauer, K. A. (2007). Curriculum mapping in program assessment and evaluation. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71(2), Artículo 20. <https://doi.org/10.5688/aj710220>
- Popham, W. J. (2014). *Classroom assessment: What teachers need to know* (7.^a ed.). Pearson.
- Porter, A. C. (2002). Measuring the content of instruction: Uses in research and practice. *Educational Researcher*, 31(7), 3-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X031007003>
- Presidencia de la República de Colombia. (2004). *Decreto 249 de 2004: Por el cual se modifica la estructura del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA*. <https://www.sena.edu.co>
- PricewaterhouseCoopers. (2017). *10th Global Project Management Survey*. PwC.
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (6.^a ed.). PMI.
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7.^a ed.). PMI.
- Ramazani, J., & Jergeas, G. (2015). Project managers and the journey from good to great: The benefits of investment in project management training and education. *International Journal of Project Management*, 33(1), 41-52. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.03.012>

- Ramírez, M. E., & Sánchez, J. A. (2020). Costos de implementación de estándares internacionales en instituciones educativas: análisis comparativo. *Gestión Educativa*, 12(1), 34-56. <https://doi.org/10.18041/2323-0193/ge.12.6421>
- Roach, A. T., Niebling, B. C., & Kurz, A. (2008). Evaluating the alignment among curriculum, instruction, and assessments: Implications and applications for research and practice. *Psychology in the Schools*, 45(2), 158-176. <https://doi.org/10.1002/pits.20282>
- Rodríguez, A. P., & Castro, L. M. (2020). Condiciones laborales de instructores en formación profesional: el caso colombiano. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 391-408. <https://doi.org/10.6018/rie.401831>
- Rodríguez, M. (2021). Pertinencia de la formación técnica frente al mercado laboral colombiano. *Revista de Educación y Trabajo*, 9(1), 56-73.
- Rojas, F. H., & Acosta, N. P. (2021). Control fiscal a proyectos de innovación educativa en Colombia: tensiones entre autonomía y accountability. *Revista de Derecho Público*, (47), 112-138. <https://doi.org/10.15425/redepub.47.2021.05>
- Salinas, J. (2020). Metodologías activas en la formación por competencias: Del aprendizaje transmisivo al aprendizaje experiencial. *Innovación Educativa*, 20(43), 87-104.
- Sánchez, P., & Ortiz, J. (2021). Impacto de estándares de gestión de proyectos en la empleabilidad: Análisis comparativo en América Latina. *Revista de Gestión Organizacional*, 18(3), 89-106.
- Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Sedlmayer, M., Willeke, S., Schoper, Y., Müller-Siebers, M., & Steinmann, I. (2018). Competence assessment for project professionals—Evaluation of an assessment center

procedure. *Project Management Journal*, 49(6), 50-68.

<https://doi.org/10.1177/8756972818802795>

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040-1051.

<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (1997). *Acuerdo 8 de 1997: Estatuto de la Formación Profesional Integral del SENA*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2012a). *Acuerdo 0007 de 2012: Por el cual se adopta el reglamento del aprendiz SENA*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2012b). *Modelo pedagógico de la formación profesional integral en el enfoque para el desarrollo de competencias y el aprendizaje por proyectos*. Dirección de Formación Profesional.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2012c). *Proyecto Educativo Institucional*.

<https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2013). *Guía para la identificación de necesidades de formación y desarrollo de competencias*. <https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2018). *Manual del instructor: Formación profesional integral*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2019). *Modelo pedagógico de la formación profesional integral*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020a). *Informe de gestión 2020*. <https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020b). *Informe de gestión y resultados 2019*.

<https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020c). *Lineamientos para el diseño curricular por competencias en programas de formación*. Dirección General.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020d). *Lineamientos para la actualización curricular de programas de formación*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020e). *Modelo pedagógico SENA: Formación por competencias*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020f). *Plan estratégico institucional 2019-2022*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2021a). *Caracterización del proceso gestión de formación profesional integral*. <https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2021b). *Caracterización del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2021c). *Informe de gestión institucional 2020-2021*.

<https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2021d). *Modelo pedagógico de la formación profesional integral*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2022). *Proyecto Educativo Institucional SENA*. SENA.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2023). *Informe de gestión 2023*. <https://www.sena.edu.co>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2024a). *Acuerdo 0009 de 2024: Por el cual se adopta el reglamento del aprendiz del SENA*. <https://www.sena.edu.co>

- Servicio Nacional de Aprendizaje. (2024b). *Acuerdo 0009 de 2024: Reglamento del aprendiz*. SENA.
- Silvius, A. J. G., & Schipper, R. P. J. (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. *Social Business*, 4(1), 63-96.
<https://doi.org/10.1362/204440814X13948909253866>
- Sindesena. (2015). *Situación laboral de instructores del SENA: diagnóstico y propuestas*.
<https://www.sindesena.org>
- Sindesena. (2022). *La precariedad de la contratación en el SENA*. <https://www.sindesena.org/la-precariadad-de-la-contratacion-en-el-sena/>
- Stake, R. E. (2006). *Multiple case study analysis*. The Guilford Press.
- Stemler, S. E. (2004). A comparison of consensus, consistency, and measurement approaches to estimating interrater reliability. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 9(1), Artículo 4. <https://doi.org/10.7275/96jp-xz07>
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Morata.
- Stevens, D. D., & Levi, A. J. (2013). *Introduction to rubrics: An assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning* (2nd ed.). Stylus Publishing.
- Stodnick, M., & Rogers, P. (2008). Using SERVQUAL to measure the quality of the classroom experience. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 6(1), 115-133.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2007.00162.x>
- Stufflebeam, D. L., & Coryn, C. L. S. (2014). *Evaluation theory, models, and applications* (2.^a ed.). Jossey-Bass.

- Suskie, L. (2018). *Assessing student learning: A common sense guide* (3.^a ed.). Jossey-Bass.
- Takey, S. M., & Carvalho, M. M. (2016). Competency mapping in project management: An action research study in an engineering company. *International Journal of Project Management*, 34(5), 784-796. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.03.009>
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica* (5.^a ed.). Limusa.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE Ediciones.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4.^a ed.). ECOE Ediciones.
- Tobón, S. (2015). *Evaluación de competencias mediante rúbricas*. Centro Universitario CIFE.
- Torres, G. A., & Vargas, P. M. (2020). Inversión en certificación profesional docente: análisis de costo-beneficio en educación técnica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 84(1), 167-186. <https://doi.org/10.35362/rie8414160>
- Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information* (2.^a ed.). Graphics Press.
- Turner, J. R. (Ed.). (2016). *Gower handbook of project management* (5.^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315252599>
- Turner, J. R., & Müller, R. (2003). On the nature of the project as a temporary organization. *International Journal of Project Management*, 21(1), 1-8. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00020-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00020-0)
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.

- Uchiyama, K. P., & Radin, J. L. (2009). Curriculum mapping in higher education: A vehicle for collaboration. *Innovative Higher Education*, 33(4), 271-280.
<https://doi.org/10.1007/s10755-008-9078-8>
- Vargas, L. (2018). *Practical guide to project management competency development*. Project Management Institute.
- Vargas, L., & Giraldo, A. (2019). Empleabilidad de egresados SENA: Análisis comparativo con otros modelos formativos en Colombia. *Revista Colombiana de Educación Técnica y Tecnológica*, 12(1), 78-95.
- Vargas, L., & Mantilla, C. (2022). Competencias profesionales en gestión de proyectos: Un análisis comparativo entre PMI e IPMA. *Revista Colombiana de Gestión Organizacional*, 15(2), 78-95.
- Velásquez, S. C., & Díaz, H. R. (2019). Sostenibilidad financiera de acreditaciones internacionales en programas académicos latinoamericanos. *Calidad en la Educación*, (51), 201-229. <https://doi.org/10.31619/caledu.n51.654>
- Villa, A., & Poblete, M. (Eds.). (2007). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Ediciones Mensajero.
- Volkwein, J. F. (Ed.). (2010). *Assessing student outcomes: Why, who, what, how?* (New Directions for Institutional Research, Assessment Supplement 2010). Jossey-Bass.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

- Webb, N. L. (2007). Issues related to judging the alignment of curriculum standards and assessments. *Applied Measurement in Education*, 20(1), 7-25.
<https://doi.org/10.1080/08957340709336728>
- Winter, M., Smith, C., Morris, P., & Cicmil, S. (2006). Directions for future research in project management: The main findings of a UK government-funded research network. *International Journal of Project Management*, 24(8), 638-649.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.08.009>
- Wylie, E. C., & Lyon, C. J. (2015). The fidelity of formative assessment implementation: Issues of breadth and quality. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 22(1), 140-160. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2014.990416>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6.^a ed.). SAGE Publications.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias*. Graó.
- Zabalza, M. A. (2012). Articulación y rediseño curricular: El eterno desafío institucional. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 17-48. <https://doi.org/10.4995/redu.2012.6257>
- Zwikael, O., & Smyrk, J. (2019). *Project management for the creation of organisational value*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7534-4>

Apéndices

Apéndice A

Herramientas Metodológicas con Relación al Primer Objetivo

Competencias y Resultados de Aprendizaje del Programa

Realizar el diagnóstico actual del currículo del programa a partir de la alineación con los dominios del estándar IPMA ICB 4.0; inicialmente presentamos las competencias y los resultados de aprendizaje del actual programa gestión de proyectos de desarrollo económico y social, para posteriormente realizar el mapeo con las competencias del ICB 4.0 IPMA.

Tabla 3

Competencias y Resultados de Aprendizaje Programa Gestión de Proyectos

No.	Competencia Sena	Resultado de Aprendizaje de la Competencia SENA
1	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589987 - Generar procesos autónomos y de trabajo colaborativo permanentes, fortaleciendo el equilibrio de los componentes racionales y emocionales orientados hacia el desarrollo humano integral.
2	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589988 - Redimensionar permanentemente su proyecto de vida de acuerdo con las circunstancias del contexto y con visión prospectiva.
3	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589989 - Interactuar en los contextos productivos y sociales en función de los principios y valores universales.
4	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589990 - Gestionar la información de acuerdo con los procedimientos establecidos y con las tecnologías de la información y la comunicación disponibles.

No.	Competencia Sena	Resultado de Aprendizaje de la Competencia SENA
5	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589991 - Aplicar técnicas de cultura física para el mejoramiento de su expresión corporal, desempeño laboral según la naturaleza y complejidad del área ocupacional.
6	1 - promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589992 - asumir los deberes y derechos con base en las leyes y la normativa institucional en el marco de su proyecto de vida.
7	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589993 - Asumir responsablemente los criterios de preservación y conservación del medio ambiente y de desarrollo sostenible, en el ejercicio de su desempeño laboral y social.
8	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589994 - Reconocer el rol de los participantes en el proceso formativo, el papel de los ambientes de aprendizaje y la metodología de formación, de acuerdo con la dinámica organizacional del SENA.
9	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589995 - Asumir actitudes críticas, argumentativas y propositivas en función de la resolución de problemas de carácter productivo y social.
10	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589996 - Desarrollar procesos comunicativos eficaces y asertivos dentro de criterios de racionalidad que posibiliten la convivencia, el establecimiento de acuerdos, la construcción colectiva del conocimiento y la resolución de problemas de carácter productivo y social.
11	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589987 - Generar procesos autónomos y de trabajo colaborativo permanentes, fortaleciendo el equilibrio de los componentes racionales y emocionales orientados hacia el desarrollo humano integral.
12	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589998 - Generar hábitos saludables en su estilo de vida para garantizar la prevención de riesgos ocupacionales de acuerdo con el diagnóstico de su condición física individual y la naturaleza y complejidad de su desempeño laboral.

No.	Competencia Sena	Resultado de Aprendizaje de la Competencia SENA
13	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	589999 - Desarrollar permanentemente las habilidades psicomotrices y de pensamiento en la ejecución de los procesos de aprendizaje.
14	1 - Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social	590000 - Identificar las oportunidades que el sena ofrece en el marco de la formación profesional de acuerdo con el contexto nacional e internacional.
15	2 - Resultados de aprendizaje etapa practica	568423 - Aplicar en la resolución de problemas reales del sector productivo, los conocimientos, habilidades y destrezas pertinentes a las competencias del programa de formación asumiendo estrategias y metodologías de autogestión
16	2757 - Proyectar las necesidades y requerimientos según el proceso o unidades de negocio.	589984 - 3. Interpretar los pronósticos de la oferta y la demanda del mercado de bienes y servicios según los objetivos de la organización, para tenerlos en cuenta en la elaboración de presupuestos
17	2757 - Proyectar las necesidades y requerimientos según el proceso o unidades de negocio.	589985 - 2. Elaborar los diferentes tipos de presupuesto de acuerdo con la definición del plan de necesidades de las áreas o unidades de negocio y de las proyecciones de ingresos y egresos en los periodos establecidos
18	2757 - Proyectar las necesidades y requerimientos según el proceso o unidades de negocio.	589986 - 1. Planear los presupuestos a partir de la valoración de necesidades requeridas por las diferentes unidades, áreas o procesos del negocio. Con base en los acuerdos y negociaciones pactada con los clientes, las técnicas contables y las normas legales vigentes.
19	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590009 - Encontrar información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos
20	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590010 - Encontrar vocabulario y expresiones de inglés técnico en anuncios, folletos, páginas web, etc
21	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590011 - Comprender frases y vocabulario habitual sobre temas de interés personal y temas técnicos

No.	Competencia Sena	Resultado de Aprendizaje de la Competencia SENA
22	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590012 - Comprender la idea principal en avisos y mensajes breves, claros y sencillos en inglés técnico
23	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590013 - Realizar intercambios sociales y prácticos muy breves, con un vocabulario suficiente para hacer una exposición o mantener una conversación sencilla sobre temas técnicos
24	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590014 - Leer textos muy breves y sencillos en inglés general y técnico
25	3226 - Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva	590015 - Comunicarse en tareas sencillas y habituales que requieren un intercambio simple y directo de información cotidiana y técnica
26	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590001 - Encontrar y utilizar sin esfuerzo vocabulario y expresiones de inglés técnico en artículos de revistas, libros especializados, páginas web, etc
27	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590002 - Leer textos complejos y con un vocabulario más específico, en inglés general y técnico
28	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590003 - Reproducir en inglés frases o enunciados simples que permitan expresar de forma lenta ideas o conceptos
29	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590004 - Identificar formas gramaticales básicas en textos y documentos elementales escritos en inglés
30	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590005 - Relacionarse con hablantes nativos en un grado suficiente de fluidez y naturalidad, de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de los interlocutores
31	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590006 - Comprender una amplia variedad de frases y vocabulario en inglés sobre temas de interés personal y temas técnicos
32	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590007 - Buscar de manera sistemática información específica y detallada en escritos en inglés, más estructurados y con mayor contenido técnico
33	3227 - Producir textos en inglés en forma escrita y oral	590008 - Comprender las ideas principales de textos complejos en inglés que tratan de temas tanto concretos

No.	Competencia Sena	Resultado de Aprendizaje de la Competencia SENA
		como abstractos, incluso si son de carácter técnico, siempre que estén dentro de su campo de especialización
34	33225 - Planificar producción de acuerdo con pronósticos y costos	590028 - 4. Establecer el proceso y la estrategia de producción, con base en las especificaciones técnicas del producto o servicio.
35	33225 - Planificar producción de acuerdo con pronósticos y costos	590029 - 1. Planear la producción teniendo en cuenta los costos y los recursos disponibles.
36	33225 - Planificar producción de acuerdo con pronósticos y costos	590030 - 2. Determinar las necesidades del proceso productivo de acuerdo con el tipo de producto o servicio y el sistema de producción
37	33225 - Planificar producción de acuerdo con pronósticos y costos	590031 - 3. Definir de manera estratégica el tamaño y la localización de la unidad productiva proyectada.
38	33233 - Estructurar cargos y competencias según direccionamiento estratégico y normatividad vigente	589980 - 2. Elaborar los perfiles del recurso humano previamente planeado, para el funcionamiento de la organización
39	33233 - Estructurar cargos y competencias según direccionamiento estratégico y normatividad vigente	589981 - 3. Establecer los rangos salariales, del personal requerido en el desarrollo del proyecto
40	33233 - Estructurar cargos y competencias según direccionamiento estratégico y normatividad vigente	589982 - 1. Organizar niveles ocupacionales determinando autoridad y responsabilidad en la organización
41	33233 - Estructurar cargos y competencias según direccionamiento estratégico y normatividad vigente	589983 - 4. Planear la estructura organizacional requerida para el desarrollo del proyecto
42	3365 - Proyectar el mercado de acuerdo con el tipo de producto o servicio y características de los consumidores y usuarios	590020 - 3. Determinar los precios de los productos y servicios, según tipos de mercados y de productos, mediante la aplicación de métodos de fijación de precios
43	3365 - Proyectar el mercado de acuerdo con el tipo de producto o servicio y características de los consumidores y usuarios	590021 - 1. Formular los estudios preliminares y de pre - factibilidad de acuerdo con el producto y/o servicio

No.	Competencia Sena	Resultado de Aprendizaje de la Competencia SENA
44	3365 - Proyectar el mercado de acuerdo con el tipo de producto o servicio y características de los consumidores y usuarios	590022 - 5. Elaborar los pronósticos de la oferta y la demanda del mercado de bienes y servicios según los objetivos de la organización
45	3365 - Proyectar el mercado de acuerdo con el tipo de producto o servicio y características de los consumidores y usuarios	590023 - 4. Analizar la relación entre las políticas de producción y las proyecciones de la oferta y la demanda del mercado potencial y real, de acuerdo con el plan estratégico de la organización
46	3365 - Proyectar el mercado de acuerdo con el tipo de producto o servicio y características de los consumidores y usuarios	590024 - 6. Identificar el potencial de mercado y capacidad de ventas de la empresa según política empresarial
47	3365 - Proyectar el mercado de acuerdo con el tipo de producto o servicio y características de los consumidores y usuarios	590025 - 2. Identificar segmentos de mercado de acuerdo con tipos de producto y población establecidos en el plan de segmentación
48	5322 - Garantizar el cumplimiento de la normatividad y legislación vigente relacionada con los sistemas de gestión, según la naturaleza de la organización	590026 - 2. Establecer los requisitos de la legislación y normatividad vigentes, aplicables a la naturaleza del proyecto
49	5322 - Garantizar el cumplimiento de la normatividad y legislación vigente relacionada con los sistemas de gestión, según la naturaleza de la organización	590027 - 1. Identificar la legislación y normatividad vigente, de acuerdo con la naturaleza y lineamientos de la organización

Nota. Competencias y Resultados de Aprendizaje. Tomado de. Programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social SENA (122107 V1). 2020.

Fundamentación Metodológica

El diagnóstico curricular mediante matrices de alineación constituye una metodología sistemática y ampliamente validada para evaluar la correspondencia entre programas educativos y estándares de competencias profesionales (Uchiyama & Radin, 2009). Esta aproximación permite identificar fortalezas, brechas y oportunidades de mejora de manera objetiva y cuantificable, proporcionando evidencia empírica para la toma de decisiones sobre rediseño curricular (Plaza et al., 2007; Suskie, 2018).

La utilización de matrices bidimensionales para el análisis curricular ha demostrado efectividad en diversos contextos educativos, particularmente en educación superior y formación profesional, donde facilita la visualización de relaciones complejas entre resultados de aprendizaje y competencias profesionales (Harden, 2001; Spencer et al., 2012). En el campo específico de la gestión de proyectos, metodologías similares han sido empleadas para evaluar la alineación de programas académicos con estándares internacionales como el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y el Individual Competence Baseline (ICB) (Crawford, 2005; Starkweather & Stevenson, 2011).

Descripción del Proceso Metodológico

Fase 1 Identificación y Estructuración de Componentes Curriculares

1.1. Análisis del Programa Actual

Inicialmente se procedió a la identificación exhaustiva de los componentes estructurales del programa de Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA. Este proceso involucró:

Revisión documental del diseño curricular: Análisis sistemático del documento maestro del programa, incluyendo justificación, perfil de egreso, estructura curricular y estrategia metodológica. La revisión documental es reconocida como técnica fundamental en investigación cualitativa y evaluación curricular (Bowen, 2009).

Identificación de competencias del programa: Documentación de las competencias definidas en el programa según el modelo de formación por competencias del SENA, que integra conocimientos, habilidades y actitudes en función de desempeños laborales específicos (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2012).

Extracción de resultados de aprendizaje (RAP): Sistematización de los 49 resultados de aprendizaje del programa, los cuales representan los desempeños específicos que los aprendices deben demostrar al finalizar su proceso formativo. Los resultados de aprendizaje constituyen la unidad fundamental de análisis en procesos de alineación curricular (Kennedy et al., 2006).

Análisis de contenidos temáticos: Identificación de los contenidos, actividades de aprendizaje y criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje, proporcionando contexto cualitativo para el análisis de alineación.

1.2. Sistematización del Estándar IPMA ICB 4.0

Paralelamente, se realizó un análisis detallado del estándar Individual Competence Baseline versión 4.0 de la International Project Management Association (IPMA, 2015), que incluyó:

Identificación de la estructura del estándar: Documentación de los 3 dominios principales (Perspectiva, Personas y Práctica) que organizan las competencias según su naturaleza y función en la gestión de proyectos.

Catalogación de las 28 competencias: Registro sistemático de cada competencia con sus descriptores, indicadores clave y niveles de competencia esperados. El ICB 4.0 representa uno de los marcos más comprensivos para la definición de competencias en gestión de proyectos (Müller et al., 2018).

Análisis de elementos de competencia: Desglose de cada competencia en sus componentes constitutivos (conocimientos, habilidades y actitudes) para facilitar la comparación con los RAP del programa SENA.

Revisión de literatura complementaria: Consulta de guías de aplicación, casos de uso y literatura académica sobre el estándar ICB 4.0 para asegurar interpretación precisa de las competencias (Sedlmayer et al., 2018).

Fase 2 Diseño de la Matriz de Alineación

2.1. Estructura de la Matriz

Se diseñó una matriz bidimensional de doble entrada con la siguiente configuración:

Eje vertical (filas): Los 3 dominios y las 28 competencias del estándar IPMA ICB 4.0, organizados jerárquicamente para facilitar análisis desagregados por dominio y competencia individual.

Eje horizontal (columnas): Las competencias del programa SENA y sus 49 resultados de aprendizaje asociados, estructurados según la secuencia formativa del programa.

Celdas de intersección: Cada celda representa la intersección entre una competencia del ICB 4.0 y un resultado de aprendizaje del programa, constituyendo un elemento de análisis.

Dimensiones de la matriz:

28 competencias ICB 4.0 \times 49 RAP SENA = 1,372 elementos de análisis

Esta configuración permite análisis multinivel: por competencia individual, por dominio, por resultado de aprendizaje, y global del programa (Biggs & Tang, 2011).

2.2. Fundamentación del Diseño

El diseño matricial adoptado se fundamenta en los principios de curriculum mapping propuestos por Harden (2001) y desarrollados por Plaza et al. (2007) para educación superior.

Este enfoque permite:

Visualización comprensiva: Representación gráfica de relaciones entre componentes curriculares y estándares profesionales (Jacobs, 2004).

Identificación de patrones: Detección de áreas de concentración, dispersión, redundancias y vacíos en el currículo (Uchiyama & Radin, 2009).

Análisis cuantitativo y cualitativo: Integración de valoraciones numéricas con análisis interpretativo de correspondencias (Creswell & Plano Clark, 2018).

Trazabilidad: Documentación transparente del proceso de evaluación que permite auditoría y validación externa (Suskie, 2018).

Fase 3 Sistema de Valoración de Alineación

3.1. Escala de Valoración Propuesta

Para la evaluación de cada elemento de la matriz, se estableció una escala de valoración cuantitativa de cinco niveles:

Tabla 4

Escala de Alineación del Programa con el Estándar ICB 4.0

Categoría de Alineación	Valor Numérico	Porcentaje
No Alineado	0	0%
Débilmente Alineado	0,25	25%
Medianamente Alineado	0,50	50%
Parcialmente Alineado	0,75	75%
Completamente Alineado	1	100%

Nota. Escala Alineación Propuesta del Programa con el Estándar ICB 4.0.

3.2. Definición Operacional de Categorías

Cada categoría fue definida operacionalmente para garantizar consistencia en la evaluación:

No Alineado (0.00): La competencia del estándar ICB 4.0 no presenta correlación alguna con el resultado de aprendizaje del programa. No existen elementos comunes en términos de conocimientos, habilidades o actitudes desarrolladas. El RAP aborda contenidos, desempeños o contextos completamente diferentes a los requeridos por la competencia. *Ejemplo:* Competencia ICB "Cultura y valores organizacionales" evaluada contra un RAP sobre "Aplicar técnicas de estimación de costos mediante estructura de desglose de trabajo".

Débilmente Alineado (0.25): La competencia del estándar presenta correlación mínima o tangencial con el resultado de aprendizaje del programa. Existen elementos periféricos compartidos, pero la correspondencia es superficial y no constituye desarrollo significativo de la

competencia. El RAP podría contribuir indirectamente al desarrollo de la competencia, pero no es su propósito principal ni aborda sus elementos centrales. *Ejemplo:* Competencia ICB "Liderazgo" evaluada contra un RAP que menciona "coordinar actividades del equipo de trabajo" sin profundizar en estilos de liderazgo, influencia o desarrollo de equipos.

Medianamente Alineado (0.50): La competencia del estándar presenta alineación moderada con el resultado de aprendizaje del programa. Existen elementos comunes significativos, pero también diferencias importantes en alcance, profundidad o enfoque. El RAP aborda aspectos relevantes de la competencia, pero de manera parcial, con menor profundidad que lo esperado en el estándar, o enfocándose en algunos componentes mientras omite otros igualmente importantes. *Ejemplo:* Competencia ICB "Gestión de riesgos" evaluada contra un RAP que aborda identificación y análisis cualitativo de riesgos, pero no incluye análisis cuantitativo, planificación de respuestas o monitoreo de riesgos.

Parcialmente Alineado (0.75): La competencia del estándar se encuentra mayormente alineada con el resultado de aprendizaje del programa. Existe correspondencia sustancial en la mayoría de los componentes, aunque pueden existir aspectos menores no cubiertos o diferencias en el nivel de profundidad esperado. El RAP desarrolla la competencia de manera significativa, abordando sus elementos principales con profundidad adecuada, aunque podría existir margen de ampliación en aspectos específicos. *Ejemplo:* Competencia ICB "Gestión de alcance" evaluada contra un RAP que incluye definición, documentación, validación y control del alcance, pero con menor énfasis en gestión de cambios al alcance o técnicas avanzadas de descomposición.

Completamente Alineado (1.00): La competencia del estándar se encuentra en total correspondencia con el resultado de aprendizaje del programa. Existe correlación completa en

términos de conocimientos, habilidades y actitudes, con equivalencia en alcance, profundidad y nivel de desempeño esperado. El RAP desarrolla todos los componentes de la competencia de manera integral y con la profundidad requerida por el estándar. *Ejemplo:* Competencia ICB "Gestión de cronograma" evaluada contra un RAP que incluye definición de actividades, secuenciación, estimación de duraciones, desarrollo del cronograma, técnicas de programación (ruta crítica, cadena crítica) y control del cronograma.

3.3. Fundamentación de la Escala

La escala propuesta se fundamenta en varios principios metodológicos:

Escala de intervalo: Los valores numéricos (0.00, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00) representan una escala de intervalo que permite operaciones matemáticas (suma, promedio, porcentaje) necesarias para análisis cuantitativos (Stevens, 1946). Esta característica es esencial para calcular índices de alineación agregados por competencia, dominio y programa global.

Granularidad apropiada: Los cinco niveles proporcionan suficiente discriminación para capturar gradaciones de alineación sin generar complejidad excesiva que dificulte la aplicación consistente (Preston & Colman, 2000). Escalas muy amplias (por ejemplo, 10 puntos) pueden generar ambigüedad entre categorías adyacentes, mientras que escalas muy limitadas (3 puntos) no capturan adecuadamente la variabilidad (Krosnick & Presser, 2010).

Evitación de binarismo: A diferencia de las escalas dicotómicas (alineado/no alineado), la escala propuesta reconoce que la alineación curricular es un fenómeno gradual, no absoluto (Webb, 2007). Esta perspectiva es consistente con teorías constructivistas del aprendizaje que reconocen diferentes niveles de desarrollo de competencias (Anderson & Krathwohl, 2001).

Interpretabilidad: Los valores seleccionados (incrementos de 0.25) son intuitivos y fácilmente convertibles a porcentajes, facilitando la comunicación de resultados a audiencias no especializadas (Friedman & Amoo, 1999).

3.4. Evaluación Crítica y Alternativas a la Escala Propuesta

La escala de cinco puntos con incrementos de 0.25 presenta ventajas significativas que justifican su selección para este estudio de diagnóstico de alineación curricular. En primer lugar, proporciona discriminación suficiente para capturar variaciones relevantes en los niveles de alineación sin introducir complejidad excesiva que dificulte su aplicación práctica, facilitando la aplicación sistemática por parte del evaluador al reducir la fatiga cognitiva asociada con escalas de mayor granularidad que requieren distinciones demasiado sutiles entre niveles adyacentes (Kusmaryono et al., 2022). La escala también ofrece estabilidad estadística para el cálculo de índices agregados a nivel de competencia, dominio y programa, permitiendo análisis cuantitativos robustos sin complejidad matemática excesiva. Adicionalmente, la estructura pentanivel facilita la comunicabilidad de resultados a audiencias diversas, permitiendo que tanto expertos técnicos como decisores institucionales comprendan claramente los hallazgos del diagnóstico y sus implicaciones para el mejoramiento curricular.

Esta decisión metodológica se fundamenta en precedentes sólidos establecidos en la literatura especializada sobre alineación curricular. Estudios previos han demostrado la efectividad de escalas discretas con puntos de anclaje claramente definidos para evaluaciones de correspondencia entre programas educativos, estándares de contenido y sistemas de evaluación (Martone & Sireci, 2009; Roach et al., 2008). El uso de escalas similares ha mostrado confiabilidad inter-evaluador demostrada en contextos comparables (Stemler, 2004), mientras

que su aplicación ha sido validada en diversos contextos de alineación curricular (Plaza et al., 2007; Uchiyama & Radin, 2009). La selección de métodos de alineación depende de los objetivos específicos del diagnóstico, siendo crítica la investigación sobre alineación para asegurar que el ciclo estándares-evaluación-instrucción facilite el aprendizaje estudiantil. El balance óptimo entre discriminación analítica y aplicabilidad práctica que ofrece la escala pentanivel la posiciona como instrumento apropiado para trabajos de naturaleza proyectiva que buscan fundamentar propuestas de mejoramiento curricular mediante evidencia estructurada y sistemática.

3.5 Estrategias de mitigación de limitaciones para futura implementación institucional.

Si bien esta monografía constituye un ejercicio proyectivo individual que aplica criterios sistemáticos y documentados para garantizar consistencia intra-evaluador mediante la aplicación homogénea de la escala pentanivel a lo largo de toda la matriz de 1,372 elementos, es importante reconocer que en el momento en el cual el SENA decidiera asumir la aplicación del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, la institución debería implementar estrategias complementarias robustas para mitigar las limitaciones inherentes a procesos de evaluación curricular colaborativos que involucran múltiples evaluadores. La literatura especializada en confiabilidad inter-evaluador identifica tres enfoques principales para determinar la precisión y consistencia de la puntuación: estimaciones de consenso que miden el grado en que los evaluadores asignan la misma puntuación al mismo desempeño, estimaciones de consistencia que miden la correlación de puntuaciones entre evaluadores, y estimaciones de medición que determinan el grado en que las puntuaciones pueden atribuirse a criterios comunes en lugar de componentes de error (Stemler, 2004).

Entre las estrategias recomendadas, la capacitación de evaluadores mediante sesiones de calibración utilizando casos de referencia previamente valorados para cada nivel de la escala constituye un elemento fundamental, dado que la investigación empírica demuestra que la puntuación confiable de evaluaciones de desempeño puede mejorarse mediante el uso de rúbricas, especialmente si son analíticas, específicas del tema y complementadas con ejemplares y entrenamiento de evaluadores (Jonsson & Svingby, 2007). Los procesos de calibración aseguran que el trabajo estudiantil sea evaluado consistentemente y en alineación con la rúbrica, salvaguardando que los estándares sean evaluados de la misma manera a través de diferentes evaluadores y contextos.

La evaluación cruzada constituye otro mecanismo técnico valioso, donde al menos el diez por ciento de los elementos serían evaluados independientemente por dos o más personas diferentes para calcular coeficientes de confiabilidad inter-evaluador mediante estadísticos apropiados como el coeficiente de correlación intraclase (ICC) o el kappa de Cohen, permitiendo estimar el consenso entre evaluadores y detectar posibles sesgos interpretativos sistemáticos. Adicionalmente, sería fundamental implementar procesos de revisión de coherencia lógica mediante verificación sistemática de patrones a través de la matriz completa, identificando valoraciones potencialmente inconsistentes mediante reglas de validación cruzada, donde inconsistencias lógicas señalarían la necesidad de revisión y recalibración. Finalmente, la retroalimentación iterativa basada en ciclos de aplicación piloto permitiría realizar ajustes metodológicos fundamentados en dificultades prácticas identificadas durante la implementación, perfeccionando progresivamente tanto los criterios de valoración como los instrumentos de apoyo desarrollados para sistematizar el proceso evaluativo, en concordancia con las mejores

prácticas identificadas en la literatura sobre evaluación basada en desempeño y desarrollo de sistemas de evaluación con altos estándares de confiabilidad (Wylie & Lyon, 2015).

Fase 4 Proceso de Evaluación y Registro

4.1. Protocolo de Evaluación

Para cada uno de los 1,372 elementos de la matriz, se aplicó el siguiente protocolo sistemático:

Paso 1 - Análisis de la competencia ICB 4.0:

Lectura detallada del descriptor de competencia en el estándar

Identificación de elementos clave (conocimientos, habilidades, actitudes)

Revisión de indicadores de competencia y niveles de desempeño

Consulta de ejemplos y casos de aplicación cuando sea necesario

Paso 2 - Análisis del resultado de aprendizaje SENA:

Lectura del enunciado del RAP y su contexto en la competencia del programa

Identificación de verbos de desempeño y objetos de aprendizaje

Revisión de contenidos, actividades de aprendizaje y criterios de evaluación asociados

Consideración del nivel taxonómico según Bloom revisado (Anderson & Krathwohl, 2001)

Paso 3 - Comparación sistemática:

Identificación de elementos comunes entre competencia ICB y RAP SENA

Evaluación de correspondencia en tres dimensiones:

Alcance: ¿El RAP cubre los aspectos incluidos en la competencia?

Profundidad: ¿El nivel de desarrollo es equivalente?

Contexto: ¿La aplicación es comparable?

Paso 4 - Asignación de valoración:

Selección del nivel de alineación según criterios establecidos

Registro de valoración numérica en la celda correspondiente

Inclusión de nota justificativa para casos de incertidumbre o valores extremos

Paso 5 - Verificación de coherencia:

Revisión de consistencia con valoraciones de competencias relacionadas

Confirmación de lógica interna (ej. un RAP no puede tener 1.0 en competencia compleja si tiene 0.25 en competencia básica relacionada)

4.2. Instrumentos de Apoyo

Instrumentos metodológicos desarrollados y recomendados.

Para efectos de esta monografía proyectiva, se desarrolló una matriz digital automatizada mediante hoja de cálculo con fórmulas preconfiguradas que calculan automáticamente los índices de alineación por competencia individual (IAC), por dominio (IAD) y a nivel global del programa (IGA), reduciendo errores de cálculo manual y facilitando análisis dinámico mediante tablas dinámicas y visualizaciones mediante mapas de calor. Este instrumento permite la sistematización del proceso evaluativo y la generación de reportes cuantitativos que fundamentan las recomendaciones de mejoramiento propuestas.

No obstante, en el contexto de una eventual implementación institucional del estándar ICB 4.0 por parte del SENA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, sería recomendable desarrollar instrumentos complementarios adicionales para sistematizar procesos colaborativos de evaluación curricular. Entre estos se incluiría una

guía de valoración detallada que funcione como rúbrica de evaluación, documento con criterios específicos, ejemplos ilustrativos y contraejemplos para cada nivel de la escala pentanivel, facilitando la aplicación consistente del instrumento por diferentes evaluadores (Stevens & Levi, 2013). Adicionalmente, resultan útiles fichas de análisis por competencia como formato estructurado para documentar hallazgos cualitativos, observaciones relevantes sobre patrones identificados y recomendaciones preliminares específicas para cada competencia ICB 4.0. Finalmente, un registro de decisiones metodológicas funcionaría como bitácora que documenta criterios aplicados en casos ambiguos donde los descriptores admiten múltiples interpretaciones, asegurando trazabilidad completa del proceso evaluativo y consistencia en la aplicación de criterios a lo largo de toda la matriz de alineación.

Si bien esta monografía constituye un ejercicio proyectivo individual que aplica criterios sistemáticos y documentados para garantizar consistencia intra-evaluador mediante la aplicación homogénea de la escala pentanivel a lo largo de toda la matriz de 1,372 elementos, es importante reconocer que en el momento en el cual el SENA decidiera asumir la aplicación del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, la institución debería implementar estrategias complementarias robustas para mitigar las limitaciones inherentes a procesos de evaluación curricular colaborativos que involucran múltiples evaluadores. La literatura especializada en confiabilidad inter-evaluador identifica tres enfoques principales para determinar la precisión y consistencia de la puntuación: estimaciones de consenso que miden el grado en que los evaluadores asignan la misma puntuación al mismo desempeño, estimaciones de consistencia que miden la correlación de puntuaciones entre

evaluadores, y estimaciones de medición que determinan el grado en que las puntuaciones pueden atribuirse a criterios comunes en lugar de componentes de error (Stemler, 2004).

Entre las estrategias recomendadas, la capacitación de evaluadores mediante sesiones de calibración utilizando casos de referencia previamente valorados para cada nivel de la escala constituye un elemento fundamental, dado que la investigación empírica demuestra que la puntuación confiable de evaluaciones de desempeño puede mejorarse mediante el uso de rúbricas, especialmente si son analíticas, específicas del tema y complementadas con ejemplares y entrenamiento de evaluadores (Jonsson & Svingby, 2007). Los procesos de calibración aseguran que el trabajo estudiantil sea evaluado consistentemente y en alineación con la rúbrica, salvaguardando que los estándares sean evaluados de la misma manera a través de diferentes evaluadores y contextos.

La evaluación cruzada constituye otro mecanismo técnico valioso, donde al menos el diez por ciento de los elementos serían evaluados independientemente por dos o más personas diferentes para calcular coeficientes de confiabilidad inter-evaluador mediante estadísticos apropiados como el coeficiente de correlación intraclase (ICC) o el kappa de Cohen, permitiendo estimar el consenso entre evaluadores y detectar posibles sesgos interpretativos sistemáticos. Adicionalmente, sería fundamental implementar procesos de revisión de coherencia lógica mediante verificación sistemática de patrones a través de la matriz completa, identificando valoraciones potencialmente inconsistentes mediante reglas de validación cruzada, donde inconsistencias lógicas señalarían la necesidad de revisión y recalibración.

Finalmente, la retroalimentación iterativa basada en ciclos de aplicación piloto permitiría realizar ajustes metodológicos fundamentados en dificultades prácticas identificadas durante la

implementación, perfeccionando progresivamente tanto los criterios de valoración como los instrumentos de apoyo desarrollados para sistematizar el proceso evaluativo, en concordancia con las mejores prácticas identificadas en la literatura sobre evaluación basada en desempeño y desarrollo de sistemas de evaluación con altos estándares de confiabilidad (Wylie & Lyon, 2015).

Fase 5 Análisis de Resultados

5.1. Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo se estructuró en tres niveles jerárquicos que permitieron examinar la alineación desde perspectivas complementarias, facilitando tanto la comprensión global del programa como la identificación de fortalezas y debilidades específicas.

Nivel 1 - Análisis por Competencia Individual ICB 4.0 Para cada una de las 28 competencias del estándar ICB 4.0 se calculó un Índice de Alineación de Competencia. Este índice se obtuvo sumando todas las valoraciones que la competencia específica recibió en su relación con cada uno de los 49 resultados de aprendizaje del programa SENA, y dividiendo este total entre 49. El resultado representa el promedio de alineación de la competencia con todos los resultados de aprendizaje del programa, proporcionando una medida sintética de la cobertura que el programa ofrece para esa competencia particular. Este análisis permitió identificar cuáles competencias del estándar internacional están ampliamente desarrolladas en el programa actual y cuáles presentan desarrollo insuficiente o nulo, facilitando la priorización de intervenciones de mejoramiento curricular (Suskie, 2018; Plaza et al., 2007).

Nivel 2 - Análisis por Dominio ICB 4.0 Para cada uno de los tres dominios del estándar (Perspectiva, Personas y Práctica) se calculó un Índice de Alineación de Dominio. Este índice se

obtuvo sumando todas las valoraciones de todas las competencias pertenecientes al dominio en cuestión con los 49 resultados de aprendizaje, y dividiendo este total entre el producto del número de competencias del dominio multiplicado por 49. Este cálculo proporciona el promedio de alineación del dominio completo con el programa, permitiendo comparaciones entre las tres dimensiones fundamentales del estándar ICB 4.0. El análisis por dominios reveló patrones de desarrollo diferenciado entre competencias técnicas (Práctica), competencias comportamentales (Personas) y competencias estratégicas (Perspectiva), identificando desequilibrios que requieren atención en el proceso de reestructuración curricular (Müller et al., 2018; IPMA, 2015).

Nivel 3 - Análisis Global del Programa Se calculó un Índice Global de Alineación que representa la correspondencia general entre el programa completo y el estándar ICB 4.0 en su totalidad. Este índice se obtuvo sumando todas las valoraciones de las 28 competencias con los 49 resultados de aprendizaje, generando un total que se dividió entre 1,372 (el producto de 28 competencias por 49 resultados de aprendizaje). Este índice proporciona una medida sintética de correspondencia entre el programa y el estándar internacional, expresable como porcentaje que facilita la comunicación con diferentes audiencias institucionales y permite comparaciones con otros programas o seguimiento longitudinal de mejoras a través del tiempo (Banta & Palomba, 2015; Volkwein, 2010). El análisis global complementa los análisis desagregados, proporcionando visión comprehensiva del estado actual del programa en relación con referentes internacionales de excelencia en gestión de proyectos. El análisis cuantitativo se estructuró en tres niveles:

5.2. Visualización de Resultados

Los resultados del diagnóstico de alineación se visualizaron mediante una matriz integrada que presenta los 1,372 elementos evaluados, correspondientes al cruce entre las 28 competencias del estándar IPMA ICB 4.0 y los 49 resultados de aprendizaje del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA. El mapeo curricular, definido como el proceso de representar espacialmente los diferentes componentes del currículo para que la imagen completa y las relaciones entre las partes sean fácilmente visibles, constituye una herramienta fundamental para hacer el currículo transparente y comunicable (Harden, 2001). La matriz utiliza la escala de clasificación por grados de alineación (0.00, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00), permitiendo identificar de manera sistemática los niveles de correspondencia entre cada competencia internacional y los resultados de aprendizaje del programa, facilitando la identificación de brechas de contenido y redundancias en la cobertura curricular.

Para facilitar la interpretación de los datos y la identificación rápida de patrones de fortaleza y debilidad, se puede hacer uso de mapas de calor (heatmaps) como representación visual de la matriz completa utilizando códigos cromáticos según nivel de alineación (Few, 2009). Esta técnica de visualización transforma los valores numéricos de alineación en gradientes de color, donde tonalidades más intensas indican mayor correspondencia entre el currículo y el estándar, mientras que tonalidades más claras señalan áreas de menor alineación que requieren atención prioritaria. Las técnicas de visualización en mapeo curricular han demostrado ser efectivas para comunicar resultados a diversas audiencias y maximizar la utilidad de los datos de alineación, permitiendo una lectura intuitiva de grandes volúmenes de información que no se logra mediante simples tablas numéricas (Vainio & Kumpulainen, 2013). Los mapas de calor facilitan la identificación de clusters de correspondencia, patrones de

distribución de la alineación a través de los tres dominios del ICB 4.0 (Perspectiva, Personas y Práctica), y la localización visual de brechas competenciales específicas que fundamentan las recomendaciones de mejoramiento propuestas en este trabajo proyectivo.

5.3 Consideraciones éticas y de calidad metodológica en el análisis proyectivo.

Si bien esta monografía constituye un ejercicio académico de naturaleza proyectiva desarrollado de manera individual, el proceso de diagnóstico se realizó observando principios fundamentales de rigor metodológico y ética en investigación educativa aplicada (American Educational Research Association [AERA], 2011). La objetividad se buscó mediante la aplicación sistemática de criterios preestablecidos y explícitamente documentados, esforzándose por minimizar sesgos evaluativos derivados de preferencias personales y aplicando consistentemente la escala pentanivel a lo largo de toda la matriz de valoración, reconociendo que como ejercicio individual existe inherente subjetividad que se mitiga mediante la transparencia en la documentación del proceso (Patton, 2015).

La transparencia constituye un principio ético fundamental en trabajos proyectivos, manifestándose mediante documentación exhaustiva del proceso metodológico, criterios de valoración empleados y razonamiento aplicado en cada juicio evaluativo, permitiendo que lectores críticos, pares académicos y la institución misma puedan evaluar la validez de los juicios emitidos, replicar el estudio en otros contextos, o validar y refinar los hallazgos mediante procesos colaborativos posteriores (Lincoln & Guba, 1985).

El respeto a la institución se manifiesta en un enfoque constructivo orientado al mejoramiento continuo, reconociendo que el diagnóstico no pretende constituir una crítica externa definitiva sino un análisis técnico fundamentado que identifica oportunidades de

fortalecimiento curricular en concordancia con estándares internacionales de competencias profesionales. Este principio es particularmente relevante en trabajos proyectivos donde el investigador, sin formar parte necesariamente de procesos institucionales formales de evaluación curricular, aporta una perspectiva externa sistemática que puede enriquecer la reflexión institucional.

La confidencialidad, aunque el análisis se basa en documentación curricular pública del SENA, implica presentar hallazgos de manera profesional y académica, evitando generalizaciones infundadas o comparaciones descontextualizadas que pudieran afectar injustificadamente la percepción del programa. Finalmente, el principio de utilidad orientó todo el proceso hacia la generación de recomendaciones prácticas, accionables y fundamentadas en evidencia empírica que, aunque desarrolladas en contexto académico proyectivo, están diseñadas para poder ser consideradas, adaptadas y eventualmente validadas por la institución en sus procesos autónomos de actualización y mejoramiento curricular, respetando la autonomía institucional del SENA en la toma de decisiones sobre su oferta formativa (Stufflebeam & Coryn, 2014).

5.4 Validez y Alcance de la Metodología Aplicada

La metodología de matriz de alineación con escala de cinco puntos constituye una aproximación robusta y sistemática para el diagnóstico curricular en relación con estándares internacionales de competencias profesionales. El proceso equilibra rigor metodológico con viabilidad práctica, generando evidencia que fundamenta las recomendaciones de mejoramiento propuestas. La naturaleza proyectiva de esta monografía determina que el análisis matricial se

realizó mediante evaluación sistemática individual, aplicando criterios preestablecidos y documentados que garantizan consistencia y trazabilidad del proceso diagnóstico.

La escala pentanivel (0.00, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00) proporciona discriminación suficiente sin complejidad excesiva, fundamentándose en principios de medición educativa que privilegian confiabilidad e interpretabilidad. Esta estructura permite identificar desde ausencia total de alineación hasta correspondencia plena, facilitando el reconocimiento de brechas específicas susceptibles de intervención focalizada, resultando particularmente pertinente para competencias complejas del IPMA ICB 4.0 donde la alineación es gradual y multidimensional.

5.5 Naturaleza Proyectiva y Evaluación Individual

El diagnóstico integra fuentes documentales que incluyen los resultados de aprendizaje del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA, el marco conceptual del estándar IPMA ICB 4.0, y literatura especializada sobre alineación curricular. Esta triangulación documental fortalece la validez interna del análisis al contrastar la intención curricular formal con los requerimientos del estándar internacional, permitiendo identificar presencia explícita e implícita de elementos competenciales, profundidad de abordaje y coherencia conceptual entre diferentes resultados de aprendizaje.

El carácter proyectivo determina que la evaluación individual de la matriz de alineación resulta metodológicamente apropiada para los objetivos planteados. Esta aproximación garantiza aplicación homogénea de criterios interpretativos evitando variabilidades entre evaluadores, permite inmersión profunda en ambos marcos de referencia facilitando identificación de correspondencias sutiles, posibilita visión sistémica integral del currículo reconociendo

interdependencias entre resultados de aprendizaje, y facilita documentación detallada del razonamiento aplicado generando trazabilidad metodológica.

Es importante reconocer que en contextos de implementación real de un estándar como el ICB 4.0 en el SENA, específicamente en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social, el proceso requeriría participación de múltiples actores: instructores especialistas, diseñadores curriculares, profesionales del sector productivo, líderes de centro de formación, coordinadores académicos, aprendices, egresados y empleadores. Sin embargo, para esta monografía proyectiva, cuyo objetivo es desarrollar recomendaciones fundamentadas que posteriormente podrían ser consideradas por la institución, el análisis individual sistemático constituye una aproximación válida. El valor del diagnóstico radica en proporcionar base empírica estructurada que identifica brechas entre el estado actual y los requerimientos del estándar internacional, sirviendo como insumo técnico para orientar estrategias institucionales de fortalecimiento curricular.

5.5 Producto Metodológico y Limitaciones

La matriz de alineación cuantificada transforma percepciones cualitativas difusas en evidencia estructurada y cuantificable, permitiendo identificar fortalezas curriculares que deben preservarse, vacíos competenciales críticos que requieren atención prioritaria, competencias parcialmente desarrolladas susceptibles de fortalecimiento mediante ajustes focalizados, y oportunidades de optimización curricular para desarrollar más eficientemente las competencias mediante mejor articulación de contenidos existentes.

La representación matricial facilita comunicación efectiva de hallazgos mediante índices cuantitativos agregados a nivel de competencia individual, dominio y programa global que

proporcionan métricas sintéticas interpretables. Las visualizaciones mediante mapas de calor permiten identificación rápida de patrones y clusters de alineación, facilitando comprensión holística sin análisis detallado de cada uno de los 1,372 elementos matriciales.

Las limitaciones reconocidas incluyen subjetividad inherente a procesos de evaluación curricular que involucran interpretación de descriptores y juicio profesional, dependencia exclusiva de documentación curricular formal sin verificación empírica mediante observación de procesos reales de enseñanza, y especificidad contextual de resultados válidos para este programa en este momento histórico específico. Estas limitaciones son inherentes a la naturaleza proyectiva del estudio y no invalidan la utilidad de los hallazgos para orientar estrategias de mejoramiento curricular.

En conclusión; la metodología de matriz de alineación con escala pentanivel constituye una herramienta válida, sistemática y útil para el diagnóstico curricular que transforma análisis cualitativos complejos en evidencia cuantitativa estructurada. Los resultados proporcionan base empírica sólida para el desarrollo de recomendaciones fundamentadas de mejoramiento que constituyen el aporte central de este trabajo proyectivo.

La rigurosidad del proceso diagnóstico, documentado exhaustivamente en sus fundamentos epistemológicos, decisiones metodológicas y procedimientos operativos, garantiza que las estrategias de fortalecimiento curricular propuestas estarán fundamentadas en evidencia estructurada y criterios explícitos, cumpliendo con los estándares de calidad metodológica esperados en trabajos académicos de naturaleza proyectiva orientados al mejoramiento de programas educativos mediante alineación con estándares internacionales de competencias profesionales en gestión de proyectos

Apéndice B

Herramientas Metodológicas con relación al segundo objetivo

El presente componente constituye una propuesta metodológica de carácter proyectivo desarrollada con fines académicos en el marco de un proyecto de investigación formativa. Las herramientas aquí presentadas representan un diseño técnico fundamentado que integra los hallazgos del diagnóstico de brechas curriculares con las mejores prácticas documentadas en la literatura especializada sobre diseño curricular por competencias (Tobón, 2013; Villa & Poblete, 2007) y alineación con estándares internacionales (International Project Management Association [IPMA], 2015; Zabalza, 2012). Es fundamental precisar desde el inicio que esta propuesta no constituye un mandato institucional ni representa las únicas herramientas posibles para abordar el ajuste curricular del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA. Se trata de un ejercicio académico proyectivo individual que ofrece un marco metodológico coherente, técnicamente fundamentado y operacionalmente viable para guiar procesos de alineación curricular con el estándar ICB 4.0 de IPMA.

La naturaleza proyectiva de este trabajo implica reconocer explícitamente que en el momento en que el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y su equipo de diseño curricular institucional decidan implementar efectivamente un proceso de integración con el estándar internacional ICB 4.0, la institución cuenta con plena autonomía técnica y pedagógica para tomar decisiones sobre las metodologías más apropiadas según su contexto específico (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2020). Esta autonomía se manifiesta en la libertad institucional para adoptar, adaptar o complementar las herramientas aquí propuestas según sus necesidades institucionales específicas, los recursos efectivamente disponibles y las prioridades

estratégicas definidas en su plan de desarrollo. El SENA podrá igualmente incorporar herramientas metodológicas adicionales no contempladas en este documento académico, tales como análisis de demanda sectorial mediante estudios sistemáticos con empleadores y organizaciones del sector de desarrollo económico y social (Crawford, 2005), procesos de validación con expertos internacionales certificados por IPMA, paneles de consulta estructurados con egresados del programa para retroalimentar la pertinencia de los ajustes propuestos, ejercicios de benchmarking con programas similares de otras instituciones nacionales o internacionales reconocidas por su calidad (Aubry et al., 2022), o instrumentos específicos desarrollados por el ecosistema IPMA para procesos de acreditación o certificación de programas formativos.

La institución tendrá además la potestad de ajustar la secuencia, profundidad o énfasis de las herramientas propuestas en función de variables contextuales relevantes como la cultura organizacional particular del centro de formación donde se implementará el programa, las características específicas del equipo de instructores en términos de formación previa y experiencia profesional (Pant & Baroudi, 2008), el perfil socioeconómico y educativo de la población estudiantil que será atendida, las particularidades del contexto regional donde se ubica el centro en cuanto a dinámicas productivas y demandas del mercado laboral local, o las restricciones y oportunidades derivadas de la infraestructura física y tecnológica disponible. Asimismo, el SENA podrá integrar sin restricción metodologías institucionales propias que ya hayan demostrado efectividad en procesos previos de actualización curricular realizados en otros programas de formación y que sean coherentes con su modelo pedagógico institucional basado

en la formación profesional integral, el desarrollo de competencias laborales y el aprendizaje por proyectos (SENA, 2012).

Para efectos de este proyecto académico, las cuatro herramientas metodológicas que se presentan a continuación fueron seleccionadas aplicando criterios técnicos rigurosos que garantizan su pertinencia y viabilidad. El primer criterio fue la suficiencia metodológica, verificando que las herramientas cubran integralmente el ciclo completo de ajuste curricular desde la priorización inicial de brechas identificadas hasta la verificación final de resultados mediante indicadores objetivos de cierre de brechas (Tobón, 2015). El segundo criterio considerado fue la fundamentación teórica sólida, asegurando que cada herramienta esté respaldada por literatura especializada reconocida en el campo del diseño curricular por competencias (Anderson & Krathwohl, 2001; Leyva Figueroa & Ganga Contreras, 2021) y por experiencias documentadas de implementación exitosa en contextos educativos similares. El tercer criterio aplicado fue la viabilidad operativa, evaluando que las herramientas sean implementables con recursos razonables en términos de personal, tiempo, presupuesto y capacidades técnicas, y en plazos coherentes con las dinámicas institucionales reales de programas de educación superior tecnológica en el SENA (Zabalza, 2012). El cuarto criterio fue la coherencia con el contexto institucional específico, verificando que las herramientas respeten rigurosamente la normativa interna del SENA en materia de diseño curricular (SENA, 2013), el modelo pedagógico institucional basado en competencias y aprendizaje por proyectos (SENA, 2012), y las prácticas y procedimientos establecidos para actualización de programas de formación. Finalmente, el quinto criterio considerado fue la capacidad de las herramientas para garantizar alineación efectiva con el estándar ICB 4.0, asegurando que los ajustes curriculares

resultantes eleven consistentemente los índices de correspondencia con las 28 competencias definidas por IPMA en las tres dimensiones de Perspectiva (Perspective), Personas (People) y Práctica (Practice) (IPMA, 2015).

Este componente busca realizar tres contribuciones específicas al campo del diseño curricular en gestión de proyectos que trascienden el caso particular del programa analizado. En primer lugar, una contribución metodológica que consiste en proporcionar un marco estructurado y replicable para procesos de alineación curricular con estándares internacionales de competencias profesionales (Villa & Poblete, 2007), aplicable más allá del caso específico del Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA, y transferible con las adaptaciones apropiadas a otros programas formativos en gestión de proyectos tanto en Colombia como en otros países de América Latina que enfrentan desafíos similares de actualización curricular (Leyva Figueroa & Ganga Contreras, 2021). En segundo lugar, una contribución técnica que operacionaliza conceptos abstractos del enfoque por competencias tales como resultados de aprendizaje, evidencias de aprendizaje y criterios de evaluación (Tobón, 2013), transformándolos en instrumentos concretos, utilizables y validables por equipos de diseño curricular en instituciones educativas, evitando así que estos conceptos permanezcan en el plano meramente declarativo o documental sin traducción efectiva en la práctica formativa. En tercer lugar, una contribución evaluativa que establece un sistema de indicadores cuantitativos y cualitativos que permite verificar objetivamente si las intervenciones curriculares diseñadas e implementadas efectivamente cierran las brechas identificadas en el diagnóstico inicial (Aubry et al., 2022; Tobón, 2015), superando aproximaciones meramente intuitivas o basadas

exclusivamente en percepciones subjetivas, y generando evidencia empírica rigurosa sobre la efectividad de los ajustes realizados.

Como toda propuesta proyectiva desarrollada en contexto académico sin implementación empírica previa, este componente presenta limitaciones inherentes que deben reconocerse explícitamente para una interpretación apropiada de su alcance y naturaleza. La primera limitación radica en que las herramientas no han sido validadas empíricamente mediante su aplicación en condiciones reales con estudiantes, instructores y procesos formativos en curso, por lo que su efectividad práctica, usabilidad operativa y capacidad de generar los resultados esperados requieren necesariamente verificación mediante procesos de implementación piloto controlados que permitan identificar ajustes necesarios antes de su escalamiento institucional (Zabalza, 2012).

La segunda limitación se relaciona con el contexto específico para el cual fueron diseñadas, en tanto las herramientas responden a las particularidades del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA en Colombia, por lo que su transferencia a otros contextos institucionales con modelos pedagógicos diferentes, a otras disciplinas o campos profesionales distintos de la gestión de proyectos, o a sistemas educativos de otros países con marcos normativos y culturales académicos diversos, requerirá necesariamente adaptaciones sustantivas que consideren esas especificidades contextuales (Leyva Figueroa & Ganga Contreras, 2021). La tercera limitación es de naturaleza epistemológica, reconociendo que esta propuesta representa la visión técnica del autor del proyecto, complementada con revisión bibliográfica sistemática y análisis de fuentes documentales institucionales, pero no incorpora procesos de consulta directa y participativa con

todos los actores institucionales involucrados en el programa tales como instructores que lo imparten cotidianamente, coordinadores académicos responsables de su gestión, estudiantes que lo cursan actualmente, egresados que pueden retroalimentar sobre su pertinencia laboral, ni empleadores del sector que contratan a los graduados y pueden valorar la correspondencia entre competencias desarrolladas y requerimientos del entorno productivo (Crawford, 2005; Pant & Baroudi, 2008). La cuarta limitación es de orden temporal, en tanto la propuesta se basa en la versión ICB 4.0 del Individual Competence Baseline de IPMA publicada en 2015 (IPMA, 2015), por lo que futuras actualizaciones del estándar internacional que incorporen nuevas competencias, modifiquen la estructura de dominios, o ajusten descriptores de niveles de desempeño, requerirán necesariamente revisiones y ajustes correspondientes en las herramientas metodológicas aquí propuestas para mantener su vigencia y pertinencia.

No obstante; estas limitaciones reconocidas y declaradas explícitamente, la propuesta metodológica que se desarrolla en las páginas siguientes ofrece un punto de partida técnicamente sólido, conceptualmente fundamentado y operativamente estructurado que puede orientar de manera efectiva procesos institucionales reales de actualización curricular en el SENA o en otras instituciones de educación superior que enfrenten desafíos similares de alineación con estándares internacionales de competencias profesionales (IPMA, 2015; Project Management Institute [PMI], 2021). Las herramientas propuestas quedan sujetas a los ajustes, validaciones, complementos y adaptaciones que la institución considere pertinentes según su experticia pedagógica acumulada, su conocimiento profundo del contexto específico de implementación, y su autonomía académica constitucionalmente protegida para decidir sobre los métodos y estrategias más apropiados para cumplir su misión formativa (SENA, 2020). El valor agregado

de este componente radica precisamente en proporcionar un marco metodológico estructurado que puede servir como referencia inicial para el diseño de procesos institucionales de ajuste curricular (Zabalza, 2012), evitando partir de cero y aprovechando el conocimiento sistematizado que aporta la literatura especializada sobre las mejores prácticas en este tipo de intervenciones educativas complejas (Aubry et al., 2022; Tobón, 2013; Villa & Poblete, 2007).

Matriz de Clasificación de Brechas

Esta herramienta organiza las competencias ICB 4.0 según los índices de alineación obtenidos en el diagnóstico, estableciendo prioridades claras de intervención (Zabalza, 2012). La matriz parte directamente de los resultados del mapeo curricular donde cada competencia tiene un índice entre 0 y 1 que representa el grado de correspondencia con el estándar internacional (International Project Management Association [IPMA], 2015).

Las competencias se clasifican en cuatro categorías según su índice de alineación, siguiendo criterios de valoración ampliamente validados en la literatura sobre diseño curricular por competencias (Villa & Poblete, 2007). Brechas críticas son aquellas con índice menor a 0.45, indicando que menos de la mitad de la competencia está cubierta en el currículo actual y requieren intervención inmediata. Brechas significativas tienen índices entre 0.45 y 0.59, mostrando cobertura parcial insuficiente que debe abordarse en primera fase de ajustes. Brechas moderadas presentan índices de 0.60 a 0.74, con cobertura aceptable pero mejorable que se atiende en segunda fase. Competencias con índice de 0.75 o superior se consideran adecuadamente alineadas y no requieren ajustes en esta etapa.

La matriz se documenta en formato tabular listando todas las competencias ICB 4.0, su índice actual de alineación, la clasificación de brecha resultante, y el dominio al que pertenecen:

Perspectiva (Perspective), Personas (People) o Práctica (Practice), según la estructura del ICB 4.0 (IPMA, 2015). Este instrumento proporciona una visión clara de dónde concentrar esfuerzos para cerrar las brechas más significativas y elevar el nivel general de alineación del programa con el estándar internacional. La utilidad principal de esta matriz radica en su capacidad para transformar datos numéricos del diagnóstico en categorías de acción concretas, facilitando la toma de decisiones sobre asignación de recursos y priorización de intervenciones curriculares (Aubry et al., 2022).

Cabe señalar que en procesos de implementación institucional efectiva por parte del SENA, esta clasificación podría complementarse con análisis adicionales de demanda sectorial identificada mediante consultas con empleadores y egresados (Crawford, 2005), evaluación de viabilidad de recursos considerando disponibilidad de instructores capacitados y equipamiento necesario, y consultas estructuradas con stakeholders internos y externos del programa. Sin embargo, para efectos de este proyecto de naturaleza proyectiva, la clasificación por magnitud de brecha resulta suficiente y apropiada como fundamento técnico de las propuestas de ajuste curricular que se desarrollarán.

Ficha de Diseño de Resultados de Aprendizaje

Esta herramienta estructura el diseño de nuevos resultados de aprendizaje que eleven los índices de alineación de las competencias con brechas identificadas. La ficha guía el proceso en cinco componentes secuenciales que aseguran coherencia con el modelo pedagógico SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2012) y cumplimiento simultáneo de requerimientos del estándar ICB 4.0 (IPMA, 2015).

El componente de identificación registra el código del RAP según nomenclatura institucional SENA, la competencia del programa a la cual se asociará el nuevo resultado de aprendizaje, la competencia ICB 4.0 específica que desarrollará, el índice actual de alineación de esa competencia obtenido en el diagnóstico, y el índice objetivo que debe alcanzar una vez implementado el ajuste, establecido en mínimo 0.75 para considerar la brecha efectivamente cerrada (Villa & Poblete, 2007). Esta sección asegura trazabilidad completa entre el diagnóstico inicial, la intervención diseñada y los resultados esperados.

El componente de enunciado construye la redacción del RAP integrando cuatro elementos estructurales siguiendo las mejores prácticas del diseño curricular basado en competencias (Tobón, 2013). El primer elemento es un verbo de desempeño en infinitivo seleccionado según la taxonomía de Bloom revisada por Anderson y Krathwohl (2001), considerando el nivel cognitivo requerido por la competencia ICB 4.0: verbos como *recordar* y *comprender* para conocimientos fundamentales, *aplicar* y *analizar* para competencias de gestión técnica, *evaluar* y *crear* para competencias estratégicas de alto nivel. El segundo elemento especifica el objeto sobre el cual actúa el estudiante, describiendo con precisión qué gestionará, analizará, diseñará o producirá. El tercer elemento indica los medios, herramientas o técnicas mediante los cuales realizará la acción, conectando explícitamente con metodologías y herramientas propias del estándar ICB 4.0. El cuarto elemento explicita la finalidad, describiendo para qué propósito organizacional o del proyecto se desarrolla esa competencia. Un ejemplo de aplicación de esta estructura sería: "Analizar el contexto de stakeholders del proyecto mediante matrices de poder-interés y técnicas de mapeo de actores para diseñar estrategias de engagement diferenciadas que aseguren apoyo sostenido durante el ciclo de vida del proyecto".

El componente de contenidos curriculares desglosa el RAP en las tres dimensiones del enfoque por competencias adoptado por el SENA (SENA, 2012; Tobón, 2013). La dimensión saber conocer lista los conceptos teóricos fundamentales, teorías y modelos explicativos, marcos de referencia específicos del ICB 4.0 (IPMA, 2015), normativas y estándares aplicables del PMI (Project Management Institute [PMI], 2021) y de IPMA, y contextos de aplicación relevantes que el estudiante debe comprender cognitivamente. La dimensión saber hacer describe con precisión las técnicas específicas que debe dominar, el uso instrumental de herramientas profesionales de gestión de proyectos, los tipos de situaciones problemáticas características que debe ser capaz de resolver, los procedimientos metodológicos que debe ejecutar, y las decisiones típicas que debe tomar en contextos profesionales reales (Pant & Baroudi, 2008). La dimensión saber ser identifica los valores profesionales que debe internalizar, los comportamientos éticos esperados en situaciones dилémicas de la gestión de proyectos, las actitudes de colaboración y responsabilidad profesional requeridas, y las competencias socioemocionales fundamentales como inteligencia emocional, resiliencia, adaptabilidad y orientación al servicio (Pant & Baroudi, 2008; Villa & Poblete, 2007). Esta estructura tridimensional asegura que el RAP desarrolle la competencia de manera integral y no únicamente en su dimensión técnica, enfoque fundamental del modelo de formación por competencias (Leyva Figueroa & Ganga Contreras, 2021).

El componente de actividades de aprendizaje diseña entre tres y cinco actividades graduadas en complejidad que desarrollarán progresivamente la competencia en los estudiantes, siguiendo principios del aprendizaje significativo y el enfoque constructivista que sustenta el modelo pedagógico SENA (SENA, 2012). Para cada actividad se especifica el tipo según

metodologías activas de aprendizaje: estudio de caso, simulación, role-playing, proyecto aplicado, práctica empresarial supervisada, aprendizaje basado en problemas (Tobón, 2013); una descripción detallada del proceso metodológico que seguirán los estudiantes desde el planteamiento inicial hasta la reflexión final; la duración en horas considerando tanto trabajo presencial como autónomo; los productos tangibles que entregarán los estudiantes como evidencia de aprendizaje; y la forma de evaluación que se aplicará para verificar el logro de los criterios establecidos (Tobón, 2015). Las actividades deben diseñarse partiendo de situaciones reales y auténticas de gestión de proyectos de desarrollo económico y social, promover la participación activa y el protagonismo del estudiante en la construcción de su conocimiento, integrar orgánicamente teoría con práctica evitando dicotomías artificiales, incorporar trabajo colaborativo que desarrolle competencias de trabajo en equipo propias del dominio People del ICB 4.0 (IPMA, 2015), y culminar con espacios estructurados de reflexión metacognitiva sobre los aprendizajes logrados y su transferibilidad a contextos profesionales diversos.

El componente de evaluación establece entre cuatro y seis criterios de evaluación observables, medibles y verificables que describen con precisión los desempeños esperados del estudiante para evidenciar que ha desarrollado la competencia al nivel requerido (Tobón, 2015). Cada criterio se redacta como un enunciado que comienza con un verbo de desempeño observable según la taxonomía de Anderson y Krathwohl (2001) y describe una acción concreta verificable, por ejemplo: "Construye matriz de stakeholders identificando correctamente los niveles de poder e interés de cada actor clave del proyecto" o "Diseña estrategias de comunicación diferenciadas según las características y expectativas de cada grupo de interés identificado en el análisis". Las evidencias de aprendizaje requeridas se clasifican en tres tipos

según la naturaleza de lo que verifican, siguiendo los lineamientos del SENA (2013). Las evidencias de conocimiento evalúan comprensión conceptual y se obtienen mediante pruebas escritas, exámenes orales o estudios de caso que requieren aplicación de marcos teóricos. Las evidencias de desempeño verifican la ejecución competente de procedimientos y se obtienen mediante observación directa en simulaciones, role-playing, demostraciones prácticas o ejecución de técnicas específicas. Las evidencias de producto verifican la capacidad de generar entregables profesionales y están constituidas por planes de proyecto, matrices de análisis, cronogramas desarrollados en software profesional, informes técnicos, presupuestos, documentos de lecciones aprendidas y otros productos tangibles propios de la gestión de proyectos (PMI, 2021; IPMA, 2015). Cada evidencia se vincula explícitamente con uno o más criterios de evaluación que permite verificar, asegurando coherencia entre lo que se enseña, lo que se evalúa y lo que se espera que el estudiante logre (Tobón, 2015).

La ficha concluye identificando los recursos educativos necesarios para implementar efectivamente el RAP diseñado, categorizados en cuatro tipos principales siguiendo los lineamientos de diseño curricular del SENA (2020). Los materiales didácticos incluyen guías de aprendizaje, estudios de caso contextualizados, lecturas especializadas, videos educativos y presentaciones multimedia. El software especializado lista las herramientas profesionales requeridas como Microsoft Project, Primavera P6, software estadístico para análisis de riesgos, plataformas de gestión colaborativa o sistemas de información específicos. Los equipos tecnológicos consideran computadores con especificaciones apropiadas, proyectores, equipos de videoconferencia para sesiones con expertos remotos, o simuladores especializados. Los espacios físicos especifican si se requieren aulas tradicionales, laboratorios de simulación, salas de trabajo

colaborativo o acceso a organizaciones externas para prácticas en contextos reales. Esta identificación temprana de recursos permite planificar su gestión y adquisición con suficiente anticipación, evitando demoras en la implementación de los ajustes curriculares diseñados (Zabalza, 2012).

Protocolo de Integración Curricular

Esta herramienta sistematiza la inserción de nuevos resultados de aprendizaje en la estructura del programa existente, asegurando que los ajustes mantengan la coherencia formativa global, la secuencia lógica de aprendizajes, y el cumplimiento de parámetros normativos establecidos (Zabalza, 2012). El programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social tiene 3,792 horas de etapa lectiva distribuidas en 18 meses y 864 horas de etapa productiva desarrolladas en 6 meses, totalizando 4,656 horas en 24 meses que deben preservarse estrictamente según normativa SENA (SENA, 2013).

El protocolo opera en tres pasos secuenciales que minimizan interrupciones y mantienen la integridad del programa. El primer paso determina el módulo de ubicación más apropiado para cada nuevo RAP diseñado. Este análisis considera tres criterios fundamentales establecidos en la literatura sobre articulación curricular (Zabalza, 2012; Villa & Poblete, 2007). La coherencia temática verifica que el contenido del nuevo RAP se relacione naturalmente con los aprendizajes que ya desarrolla ese módulo, facilitando conexiones conceptuales orgánicas, sinergias entre contenidos, y aprovechamiento de recursos y experticia docente existente. La secuencia formativa lógica confirma que los estudiantes posean los conocimientos previos y competencias básicas necesarias antes de cursar ese módulo, evitando lagunas formativas que comprometan el aprendizaje efectivo (Anderson & Krathwohl, 2001). Se identifican explícitamente qué RAP

previos constituyen prerequisites del nuevo RAP y se verifica que efectivamente se cursen antes en la ruta formativa del programa. La distribución temporal equilibrada revisa la carga académica actual del módulo para asegurar que pueda absorber el nuevo RAP sin generar sobrecarga en los periodos formativos ni exceder las 40 horas semanales máximas de trabajo académico estudiantil, preservando condiciones apropiadas para aprendizaje de calidad (SENA, 2013).

El segundo paso realiza los ajustes necesarios de carga académica para mantener el programa en las 3,792 horas totales de etapa lectiva sin aumentar la duración del programa, aplicando principios de optimización curricular (Zabalza, 2012). Se identifican en el módulo seleccionado y en otros módulos relacionados oportunidades concretas de optimización curricular mediante tres estrategias complementarias. La eliminación de solapamientos detecta contenidos que se repiten innecesariamente en diferentes módulos y decide cuál es la ubicación más pertinente, eliminándolos de las demás ubicaciones sin pérdida formativa real. La reducción de contenidos desactualizados o de bajo impacto identifica mediante consulta con instructores y análisis de evaluaciones estudiantiles aquellos contenidos que han perdido vigencia, presentan bajo valor agregado para el perfil profesional, o son poco pertinentes para el contexto de desarrollo económico y social, liberando horas mediante su eliminación o reducción significativa (Crawford, 2005). La integración mediante metodologías eficientes identifica contenidos que actualmente se desarrollan en sesiones expositivas tradicionales de baja efectividad y los rediseña mediante aprendizaje basado en proyectos, estudios de caso integradores o simulaciones complejas que permiten desarrollar múltiples aprendizajes simultáneamente, logrando el mismo o mejor resultado formativo en menos tiempo (Tobón, 2013; SENA, 2012). Las horas liberadas

mediante estas tres estrategias se reasignan estratégicamente a los nuevos RAP diseñados. Se documenta meticulosamente cada ajuste especificando el RAP modificado, las horas reducidas o eliminadas con justificación técnica detallada, el impacto en otros componentes del módulo y en la secuencia formativa general, y las comunicaciones necesarias a instructores y estudiantes para gestionar apropiadamente el cambio.

El tercer paso, valida que después de todos los ajustes realizados el programa mantenga su coherencia e integridad como sistema formativo. Esta validación verifica cinco aspectos críticos establecidos en el procedimiento SENA para diseño curricular (SENA, 2020; Zabalza, 2012). La cobertura completa del perfil de egreso confirma que el conjunto actualizado de resultados de aprendizaje desarrolle integralmente todas las competencias profesionales declaradas en el perfil de egreso del tecnólogo, sin vacíos que comprometan su desempeño laboral futuro. La progresión formativa lógica asegura que los aprendizajes fluyan coherentemente desde competencias básicas hacia competencias complejas, respetando relaciones de prerrequisito y construyendo sobre fundamentos sólidos (Anderson & Krathwohl, 2001). El equilibrio de carga académica verifica que la distribución horaria a lo largo de los 18 meses de etapa lectiva mantenga carga razonable que no genere sobrecarga estudiantil ni subutilización de capacidad instalada. El balance entre teoría y práctica confirma que el programa preserve proporciones apropiadas entre formación conceptual, desarrollo de habilidades técnicas y aplicación en contextos reales, evitando sesgos excesivos hacia alguna dimensión (Leyva Figueroa & Ganga Contreras, 2021). La alineación con el modelo pedagógico institucional asegura que los ajustes respeten los principios y estrategias metodológicas del enfoque de formación por competencias adoptado por el SENA (SENA, 2012).

Se construye un mapa curricular actualizado que visualiza gráficamente todos los módulos formativos con sus resultados de aprendizaje componentes incluyendo intensidades horarias, las relaciones de prerrequisito entre RAP representadas mediante flechas de dependencia, y los puntos de integración de competencias transversales que atraviesan múltiples módulos (Villa & Poblete, 2007). Este mapa se socializa con el equipo docente completo del programa en sesión de trabajo estructurada para detectar posibles inconsistencias, identificar oportunidades adicionales de optimización no previstas inicialmente, y asegurar apropiación colectiva de los cambios antes de proceder a la formalización. Se actualiza toda la documentación curricular oficial del programa según lineamientos institucionales (SENA, 2013; SENA, 2020): el proyecto formativo general que describe propósitos, perfil de egreso y estructura general, las guías de aprendizaje específicas por módulo que orientan el proceso formativo, los instrumentos de evaluación alineados con los nuevos criterios establecidos, las matrices de trazabilidad que vinculan competencias con resultados de aprendizaje, y los syllabi que comunican a estudiantes la organización del proceso formativo.

Sistema de Monitoreo de Cierre de Brechas

Esta herramienta verifica que los ajustes curriculares implementados efectivamente eleven los índices de alineación de las competencias intervenidas, cerrando las brechas identificadas en el diagnóstico inicial. El sistema utiliza indicadores específicos medidos periódicamente mediante instrumentos estructurados para tomar decisiones oportunas de mejora continua (Aubry et al., 2022; Tobón, 2015).

El monitoreo emplea tres tipos de indicadores que proporcionan información complementaria sobre diferentes dimensiones del proceso. Los indicadores de implementación

verifican que lo diseñado efectivamente se ejecute según lo planificado, midiendo bimestralmente el porcentaje de nuevos RAP que iniciaron en las fechas programadas según cronograma de ajustes, el porcentaje de instructores que recibieron la capacitación necesaria en los nuevos contenidos ICB 4.0 (IPMA, 2015) y en las metodologías de enseñanza propuestas, y el porcentaje de recursos educativos desarrollados, adquiridos y efectivamente disponibles para uso de instructores y estudiantes. Estos indicadores se obtienen mediante listas de verificación simples y reportes de avance generados por coordinación académica.

Los indicadores de proceso evalúan la calidad de la implementación más allá del cumplimiento formal, midiendo cuatrimestralmente el nivel de satisfacción de instructores con los nuevos RAP mediante encuesta estructurada con escala Likert de 1 a 5 que indaga sobre claridad de los enunciados, pertinencia de contenidos, adecuación de actividades propuestas, suficiencia de recursos disponibles y apoyo recibido (meta mínima 4.0/5.0); la participación activa de estudiantes en las actividades de aprendizaje mediante registros de asistencia a sesiones, entrega oportuna de evidencias requeridas y nivel de involucramiento observado por instructores (meta superior al 85% de participación efectiva); y la percepción de pertinencia y utilidad de los nuevos contenidos por parte de estudiantes mediante grupos focales cuatrimestrales con muestra representativa que indaga sobre relevancia percibida para su formación profesional, conexión con sus expectativas laborales, y nivel de desafío cognitivo apropiado.

Los indicadores de resultado miden el impacto real en el desarrollo de competencias de los estudiantes (Aubry et al., 2022), comparando el desempeño promedio en evaluaciones de las competencias ajustadas contra cohortes anteriores que cursaron el programa antes de los ajustes

(meta mínima de 3.8/5.0 y diferencia estadísticamente significativa favorable a cohortes post-ajuste), y fundamentalmente recalculando el índice de alineación por competencia después de un ciclo formativo completo de 18 meses de etapa lectiva aplicando exactamente la misma metodología de valoración, escala e instrumentos utilizados en el diagnóstico inicial para garantizar comparabilidad rigurosa de resultados.

La meta central del sistema es elevar el índice de alineación de cada competencia intervenida hasta mínimo 0.75, umbral que indica cobertura satisfactoria de la competencia según estándares del ICB 4.0 (IPMA, 2015). Adicionalmente se establecen metas específicas para cada indicador de implementación y proceso que permitan verificar que las condiciones necesarias para el logro de la meta central están efectivamente presentes. Cuando un indicador alcanza menos del 70% de su meta establecida se activa un protocolo estructurado de análisis y acción correctiva que opera en cinco pasos siguiendo principios de mejora continua (Tobón, 2015).

Primero, se consulta mediante entrevistas o grupos focales a instructores y estudiantes involucrados para identificar las causas que están impidiendo el logro de la meta, explorando factores pedagógicos, organizacionales, de recursos o de diseño curricular. Segundo, se revisan registros académicos, materiales utilizados, planes de sesión y evidencias estudiantiles para triangular la información cualitativa con datos objetivos del proceso formativo. Tercero, se observan directamente sesiones de clase si la naturaleza del problema lo amerita, utilizando protocolos de observación estructurados que minimicen sesgos y proporcionen información válida sobre la implementación real versus la implementación diseñada. Cuarto, con base en el análisis de causas se diseñan acciones correctivas específicas que pueden incluir ajustes

metodológicos, capacitación complementaria a instructores, desarrollo de recursos adicionales, modificación de actividades de aprendizaje, o revisión de criterios de evaluación (Tobón, 2013), asignando para cada acción un responsable específico y un plazo definido de ejecución. Quinto, se implementan las acciones correctivas y se verifica su efectividad en la siguiente medición del indicador, cerrando el ciclo de mejora continua.

Todas las mediciones realizadas, análisis de causas efectuados, decisiones tomadas y acciones implementadas se documentan sistemáticamente en un registro digital estructurado que permite visualizar series temporales de indicadores, identificar patrones recurrentes de dificultades, capitalizar aprendizajes organizacionales sobre qué funciona y qué no funciona en procesos de ajuste curricular, y fundamentar con evidencia empírica futuras actualizaciones curriculares no solo de este programa sino de otros programas de formación del SENA que requieran alineación con estándares internacionales de competencias profesionales (Aubry et al., 2022). El monitoreo culmina con la medición final comprehensiva del índice de alineación aplicando exactamente la misma matriz de valoración, escala pentanivel e instrumentos de análisis documental utilizados en el diagnóstico inicial. Se comparan los índices antes y después de los ajustes para cada una de las 28 competencias ICB 4.0, calculando el porcentaje de cierre de brecha logrado para cada competencia y para cada dominio (Perspective, People, Practice). Esta comparación cuantitativa rigurosa demuestra objetivamente la efectividad de las intervenciones curriculares realizadas y proporciona evidencia verificable del mejoramiento de la calidad curricular del programa mediante su alineación con estándares internacionales reconocidos (IPMA, 2015; Crawford, 2005).

Secuencia de Aplicación de las Herramientas

Las cuatro herramientas se aplican en orden secuencial durante un periodo de preparación previo al inicio de implementación con estudiantes, siguiendo un proceso estructurado de diseño e implementación curricular (Zabalza, 2012; SENA, 2020). La matriz de clasificación se aplica primero, organizando sistemáticamente las 28 competencias ICB 4.0 según sus índices de alineación obtenidos en el diagnóstico y clasificándolas en las cuatro categorías de brecha. La ficha de diseño se utiliza para desarrollar los nuevos resultados de aprendizaje, comenzando por las competencias con brechas críticas y avanzando hacia las significativas (IPMA, 2015; Tobón, 2013), diseñando entre tres y cinco nuevos RAP en la primera fase de ajustes para mantener viabilidad de implementación. El protocolo de integración ubica cada nuevo RAP en el módulo más apropiado, realiza los ajustes necesarios en cargas académicas de la etapa lectiva manteniendo las 3,792 horas totales distribuidas en 18 meses (SENA, 2013), valida la coherencia del programa ajustado, y actualiza toda la documentación curricular oficial. Finalmente se implementa el sistema de monitoreo desde el primer día de clase con estudiantes, midiendo continuamente la efectividad de los ajustes mediante los tres tipos de indicadores y realizando mejoras oportunas según evidencia recolectada (Aubry et al., 2022; Tobón, 2015), cerrando el ciclo con la medición final del índice de alineación que demuestra cuantitativamente el cierre de brechas logrado.

Apéndice C

Herramientas Metodológicas con Relación al Tercer Objetivo

El tercer objetivo específico del proyecto de alineación curricular busca diseñar un plan de implementación del estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA, transformando las propuestas de ajuste curricular en un proyecto estructurado con fases temporales definidas, actividades específicas y mecanismos de seguimiento (International Project Management Association [IPMA], 2015; Project Management Institute [PMI], 2021). Para operacionalizar este plan de implementación, se han identificado y estructurado herramientas metodológicas específicas que permiten gestionar efectivamente el proceso de transformación curricular a lo largo de un horizonte temporal de 36 meses organizados en cuatro fases secuenciales. Este documento presenta de manera sistemática las herramientas metodológicas empleadas, organizadas según su función y aplicación en el ciclo de vida del proyecto.

Herramientas de Gestión Estratégica del Proyecto

La gestión integral del proyecto de implementación requiere herramientas formales de dirección de proyectos que aseguren alineación estratégica, claridad de objetivos y control efectivo de recursos. El acta de constitución del proyecto constituye la herramienta fundamental de iniciación formal, documentando el mandato institucional, los objetivos del proyecto, el alcance delimitado, las restricciones operativas, los supuestos críticos, el presupuesto, el cronograma general de 36 meses y la autoridad formal del gerente del proyecto para asignar recursos y tomar decisiones dentro de parámetros establecidos (PMI, 2021). Esta acta debe ser

aprobada formalmente por el patrocinador institucional de nivel directivo del SENA, garantizando así el compromiso organizacional necesario para la transformación curricular.

La Estructura de Desglose del Trabajo (WBS, por sus siglas en inglés) descompone jerárquicamente el alcance total del proyecto hasta un tercer nivel de detalle, facilitando la planificación, asignación de responsabilidades y seguimiento del avance (PMI, 2021). Esta estructura se complementa con un cronograma detallado que identifica la ruta crítica del proyecto, es decir, la secuencia de actividades que determina la duración mínima posible del proyecto y cuya demora afectaría inevitablemente la fecha de conclusión. El cronograma organiza las cuatro fases del proyecto: Fase I de Iniciación y Diagnóstico (6 meses), Fase II de Diseño Curricular y Desarrollo de Capacidades (12 meses), Fase III de Implementación Piloto y Articulación Sectorial (12 meses), y Fase IV de Evaluación, Certificación y Cierre (6 meses).

La matriz RACI constituye una herramienta esencial para la clarificación de roles y responsabilidades del equipo de proyecto, identificando para cada actividad quién es Responsable de ejecutarla, quién tiene la Autoridad para aprobarla, quién debe ser Consultado para aportar información, y quién debe ser Informado de resultados (PMI, 2021). Esta matriz previene confusiones, duplicación de esfuerzos y vacíos de responsabilidad que podrían comprometer la ejecución efectiva del plan. El registro de riesgos complementa estas herramientas identificando amenazas y oportunidades potenciales, evaluando su probabilidad e impacto, y definiendo estrategias de respuesta diferenciadas (evitar, mitigar, transferir o aceptar para amenazas; explotar, mejorar, compartir o aceptar para oportunidades).

Herramientas de Análisis de Stakeholders

La gestión efectiva de los interesados constituye un factor crítico de éxito en proyectos de transformación curricular que afectan múltiples actores organizacionales y externos (Freeman, 1984). La teoría de stakeholders de Freeman proporciona el marco conceptual para identificar sistemáticamente todos los actores que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, incluyendo dirección nacional y regional del SENA, coordinadores académicos, cuerpo docente, estudiantes, egresados, empleadores del sector productivo, IPMA Internacional, asociaciones profesionales de gestión de proyectos y el Ministerio de Educación Nacional.

La matriz de poder-interés constituye la herramienta operativa para clasificar stakeholders según dos dimensiones fundamentales: su nivel de poder sobre el proyecto (capacidad de facilitar u obstaculizar su ejecución) y su grado de interés en los resultados esperados (IPMA, 2015). Esta clasificación bidimensional genera cuatro cuadrantes con estrategias de engagement diferenciadas: gestionar de cerca a stakeholders con alto poder y alto interés, mantener satisfechos a aquellos con alto poder pero bajo interés, mantener informados a los de bajo poder pero alto interés, y monitorear a los de bajo poder y bajo interés. Para cada stakeholder identificado se documenta además su posición actual respecto al proyecto (apoyo activo, apoyo pasivo, neutral, resistencia pasiva o resistencia activa) y las estrategias específicas de comunicación, participación e influencia que se aplicarán durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Herramientas de Diagnóstico Institucional

El diagnóstico institucional profundo constituye la base técnica para un diseño curricular pertinente y viable, requiriendo herramientas sistemáticas de evaluación de capacidades actuales y necesidades específicas (Zabalza, 2012). El análisis documental exhaustivo revisa planeación

estratégica institucional, políticas de calidad, modelos pedagógicos vigentes, procedimientos de diseño curricular y cultura organizacional del SENA, identificando facilitadores potenciales (por ejemplo, experiencia institucional en formación por competencias) y obstáculos anticipables (por ejemplo, resistencia al cambio organizacional) para el proyecto de implementación.

El inventario de infraestructura física y tecnológica evalúa sistemáticamente la capacidad instalada del centro de formación seleccionado para el piloto, analizando disponibilidad y condiciones de aulas, espacios para laboratorios especializados, equipos de cómputo con especificaciones apropiadas, software profesional de gestión de proyectos (MS Project, Primavera P6), plataforma de gestión del aprendizaje (LMS) institucional, sistemas de información académica y conectividad a internet. Esta evaluación compara capacidades actuales contra requerimientos identificados en el diseño de recursos educativos, determinando brechas que deben cerrarse mediante inversiones en infraestructura (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2020).

El inventario de competencias del talento humano disponible construye fichas detalladas de cada instructor del programa actual, documentando formación académica de pregrado y posgrado, experiencia profesional en gestión de proyectos dentro y fuera del SENA, certificaciones internacionales vigentes (PMP, IPMA, PRINCE2, Scrum), dominio de metodologías de enseñanza por competencias y aprendizaje basado en proyectos, y disposición manifestada para participar en procesos intensivos de capacitación en el estándar ICB 4.0 (Pant & Baroudi, 2008). Este inventario permite identificar fortalezas del cuerpo docente que pueden potenciarse y necesidades específicas de capacitación que deben atenderse.

Herramientas de Análisis Curricular

El mapeo detallado de competencias actuales versus las 28 competencias del estándar ICB 4.0 constituye el núcleo técnico del diagnóstico curricular, requiriendo herramientas metodológicas rigurosas que garanticen objetividad, sistematicidad y replicabilidad del análisis (IPMA, 2015). La matriz de mapeo ICB 4.0 estructura la comparación entre cada Resultado de Aprendizaje del Programa (RAP) actual y cada una de las 28 competencias del estándar, organizadas en los tres dominios de Perspectiva (5 competencias contextuales), Personas (10 competencias interpersonales) y Práctica (13 competencias técnicas). Para cada intersección RAP-competencia ICB 4.0, la matriz registra la valoración asignada según el sistema pentanivel diseñado: 0 cuando la competencia no se aborda en absoluto, 1 cuando se menciona superficialmente sin desarrollo, 2 cuando se desarrolla parcialmente con contenidos básicos, 3 cuando se desarrolla adecuadamente con profundidad apropiada, y 4 cuando se desarrolla de manera avanzada excediendo requerimientos estándar.

Los índices de alineación constituyen herramientas cuantitativas que sintetizan la magnitud de correspondencia entre el programa actual y el estándar ICB 4.0. El índice de alineación por competencia se calcula dividiendo la valoración obtenida por esa competencia entre la valoración máxima posible, expresando el resultado como proporción entre 0 y 1. El índice de alineación por dominio agrega los índices de todas las competencias de ese dominio, permitiendo identificar fortalezas y debilidades diferenciadas en Perspectiva, Personas o Práctica. El índice global de alineación del programa constituye el indicador síntesis del nivel general de correspondencia con el estándar, calculado como promedio ponderado de los tres índices de dominio (IPMA, 2015). Este índice global permite monitorear cuantitativamente el progreso del proyecto, que busca elevar la alineación de 0.52 (nivel medio) a 0.67 (nivel alto).

La matriz de clasificación de brechas prioriza las intervenciones curriculares necesarias categorizando las 28 competencias según la magnitud de la brecha identificada: brechas críticas cuando el índice de alineación es inferior a 0.30, indicando ausencia o desarrollo mínimo de competencias esenciales del ICB 4.0; brechas significativas con índices entre 0.30 y 0.49, señalando desarrollo insuficiente de competencias importantes; brechas moderadas con índices entre 0.50 y 0.59, sugiriendo necesidad de fortalecimiento de competencias parcialmente desarrolladas; y alineación satisfactoria con índices de 0.60 o superiores, confirmando desarrollo apropiado que no requiere ajustes mayores (Tobón, 2013). Esta clasificación orienta la definición de nuevos RAP para cerrar brechas críticas y la modificación de RAP existentes para fortalecer competencias con brechas significativas.

Herramientas de Análisis Sectorial

La pertinencia de los ajustes curriculares propuestos debe validarse con evidencia empírica sobre las necesidades reales del mercado laboral y las mejores prácticas de programas de referencia (Crawford, 2005). Las bases de datos de empleabilidad del SENA, los estudios sectoriales del Departamento Nacional de Planeación y las estadísticas de observatorios laborales universitarios proporcionan información cuantitativa sobre demanda de tecnólogos en gestión de proyectos, competencias más valoradas por empleadores, niveles salariales promedio, tasas de vinculación laboral de egresados y tendencias emergentes en el sector de gestión de proyectos de desarrollo económico y social.

El benchmarking curricular nacional e internacional analiza sistemáticamente programas de formación en gestión de proyectos de instituciones de referencia en Colombia y en países con sistemas educativos avanzados, identificando mejores prácticas pedagógicas, innovaciones

metodológicas, estructuras curriculares efectivas, sistemas de evaluación por competencias, alianzas estratégicas con el sector productivo y estándares de calidad verificables. Este análisis comparativo se documenta mediante fichas de benchmarking que registran para cada programa de referencia: institución oferente, nivel de formación, duración, estructura curricular, competencias desarrolladas, metodologías de enseñanza predominantes, certificaciones internacionales asociadas, tasas de empleabilidad de egresados e indicadores de calidad disponibles.

Las encuestas estructuradas a egresados y grupos focales con empleadores complementan el análisis sectorial con información cualitativa sobre percepciones de pertinencia de las competencias desarrolladas actualmente, brechas identificadas en el desempeño laboral de tecnólogos egresados, competencias emergentes requeridas por proyectos contemporáneos de desarrollo económico y social, y sugerencias específicas para fortalecimiento curricular (Crawford, 2005). Esta consulta directa a actores clave del mercado laboral asegura que los ajustes propuestos respondan efectivamente a demandas reales del sector productivo.

Herramientas de Diseño Curricular

La transformación de diagnóstico en ajustes curriculares concretos requiere herramientas de diseño instruccional que articulen coherentemente modelo pedagógico, estructura curricular, contenidos específicos, actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación (Tobón, 2013). La ficha de diseño de Resultados de Aprendizaje del Programa (RAP) constituye la herramienta fundamental para formalizar cada uno de los cinco nuevos RAP propuestos y las modificaciones de tres RAP existentes. Esta ficha estructura el diseño mediante componentes específicos: identificación con código único, competencia del programa SENA asociada, competencia ICB

4.0 específica que se desarrolla, índice de alineación actual e índice objetivo esperado; enunciado del RAP siguiendo estructura de cuatro elementos (verbo de desempeño en nivel taxonómico apropiado, objeto sobre el cual se actúa, medios o condiciones de realización, y finalidad o propósito del desempeño); contenidos curriculares organizados en las tres dimensiones del aprender a aprender (saber conocer con conceptos y teorías, saber hacer con procedimientos y técnicas, saber ser con actitudes y valores); actividades de aprendizaje graduadas en complejidad creciente especificando metodologías activas empleadas (aprendizaje basado en proyectos, estudios de caso empresariales, simulaciones computarizadas, talleres prácticos), duración estimada, productos esperados y formas de evaluación; criterios de evaluación observables y verificables con evidencias requeridas de conocimiento, desempeño y producto; y recursos educativos necesarios incluyendo materiales didácticos físicos y digitales, software especializado, equipos y espacios físicos (Tobón, 2013).

El mapa de competencias visualiza gráficamente las 28 competencias del ICB 4.0, su organización en los tres dominios de Perspectiva, Personas y Práctica, su distribución a lo largo de los módulos formativos del programa ajustado, y las relaciones de integración y prerrequisito entre competencias. Esta herramienta facilita la comprensión holística del currículo por parte de diseñadores curriculares, instructores y estudiantes, evidenciando la arquitectura conceptual que articula las competencias desarrolladas (IPMA, 2015). La matriz de contenidos detallada complementa el mapa especificando para cada semana de los 18 meses de etapa lectiva qué competencias específicas se desarrollarán, mediante qué actividades de aprendizaje, con qué recursos educativos, produciendo qué evidencias evaluables, permitiendo así una planificación minuciosa de la experiencia formativa del estudiante.

Herramientas de Evaluación por Competencias

La evaluación auténtica de competencias complejas de gestión de proyectos requiere instrumentos sofisticados que superen la medición de memorización de contenidos y verifiquen capacidad de desempeño en situaciones profesionales realistas (Tobón, 2015). Las rúbricas analíticas constituyen herramientas de evaluación criterial que descomponen productos complejos (planes de proyecto, análisis de stakeholders, estructuras de desglose del trabajo, cronogramas con ruta crítica, registros de riesgos cuantificados) en dimensiones evaluables, estableciendo para cada dimensión niveles de desempeño claramente diferenciados (inicial, básico, autónomo, estratégico) con descriptores observables que especifican las características de productos en cada nivel. Esta estructura reduce la subjetividad evaluativa, incrementa la transparencia de criterios, facilita la retroalimentación formativa específica y permite a los estudiantes comprender expectativas de calidad antes de desarrollar los productos.

Las listas de cotejo verifican cumplimiento de criterios específicos en evidencias de desempeño observadas durante simulaciones de gestión de proyectos, talleres de aplicación de técnicas profesionales o prácticas empresariales. Las guías de observación directa estructuran el registro sistemático de desempeños en tiempo real, especificando comportamientos observables asociados a competencias interpersonales del dominio Personas (liderazgo, comunicación efectiva, trabajo en equipo, negociación, gestión de conflictos) que no pueden evaluarse mediante productos escritos. El portafolio de evidencias integra diversos tipos de evidencias (conocimiento mediante pruebas escritas, desempeño mediante registros de observación, producto mediante entregables de proyectos) en una colección organizada que documenta el

desarrollo progresivo de competencias a lo largo del proceso formativo, permitiendo evaluación holística y longitudinal del aprendizaje (Tobón, 2015)

Apéndice D

Resultados con Relación al Primer Objetivo

Con relación Diagnóstico del currículo del programa a partir de la alineación de los dominios del estándar IPMA ICB 4.0 se puede entre otras concluir lo siguiente:

El análisis de alineación entre los 49 resultados de aprendizaje del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos del SENA y los 28 elementos de competencia del estándar IPMA ICB 4.0 revela un panorama de fortalezas significativas en áreas técnico-operativas, pero también evidencia brechas críticas que limitan la capacidad del programa para formar gestores de proyectos con competencias de nivel internacional. Con un índice de alineación global de 0.52, el programa se ubica en la categoría de "Medianamente Alineado", lo cual indica que, si bien proporciona una base sólida en aspectos fundamentales de la gestión de proyectos, requiere mejoras sustanciales para alcanzar los estándares de excelencia demandados por el mercado laboral contemporáneo y las mejores prácticas internacionales.

La distribución de la alineación a través de los tres dominios del ICB 4.0 refleja claramente la naturaleza y filosofía pedagógica del SENA. El dominio de Práctica alcanza el nivel más alto con 0.59 puntos, evidenciando una orientación predominantemente técnica y operativa que constituye la principal fortaleza del programa. Dentro de este dominio, el elemento Planificación e Integración destaca con 0.77 puntos, sustentado en una sólida formación en elaboración de presupuestos, planificación de producción y diseño organizacional. Esta excepcional cobertura demuestra que los egresados desarrollan competencias robustas para la formulación de planes integrados de proyecto, especialmente en contextos productivos e industriales. Los resultados de aprendizaje relacionados con planificación de estructura

organizacional (589983), estrategias de producción (590028, 590029, 590030) y presupuestación (589984, 589985, 589986) constituyen el núcleo de excelencia del programa, alcanzando niveles de alineación entre 0.80 y 0.84, los más altos de toda la matriz.

Sin embargo, incluso dentro del dominio mejor alineado persiste la brecha más crítica identificada en todo el análisis: la gestión del tiempo, con apenas 0.36 puntos de alineación. Esta deficiencia resulta particularmente preocupante dado que la gestión del cronograma constituye uno de los pilares fundamentales de cualquier proyecto. El programa carece completamente de resultados de aprendizaje sobre programación de proyectos, uso de diagramas de Gantt, método de ruta crítica, técnicas PERT o manejo de software especializado como MS Project. Esta ausencia implica que los tecnólogos egresen sin competencias esenciales para estimar duraciones, secuenciar actividades, identificar rutas críticas o controlar el avance temporal, limitaciones que afectan directamente su empleabilidad y efectividad profesional.

El dominio de Personas alcanza 0.54 puntos, ubicándose en un nivel intermedio que sugiere el desarrollo de competencias interpersonales básicas pero con deficiencias en habilidades de liderazgo avanzado y gestión emocional. Las fortalezas se concentran en Trabajo en Equipo (0.60) e Ingenio (0.60), sustentadas en resultados sobre trabajo colaborativo, comunicación efectiva y resolución creativa de problemas. No obstante, elementos críticos como Conflictos y Crisis (0.43), Liderazgo (0.48) y Autoreflexión (0.48) evidencian que el programa no profundiza suficientemente en competencias esenciales para gestionar situaciones de tensión, liderar equipos diversos o desarrollar autoconocimiento profesional. Esta brecha resulta significativa considerando que la capacidad para gestionar conflictos, mantener la efectividad

bajo presión y ejercer liderazgo situacional constituyen diferenciadores clave entre gestores de proyectos competentes y excepcionales.

El dominio de Perspectiva presenta el nivel de alineación más bajo con 0.44 puntos, revelando una deficiencia estructural en el desarrollo de competencias estratégicas de alto nivel. Si bien el elemento Estrategia alcanza 0.52 puntos gracias a contenidos sobre formulación de estudios de prefactibilidad y planificación estratégica de producción, esta fortaleza se circunscribe al ámbito técnico-operativo sin profundizar en alineación estratégica organizacional, gestión de portfolios o visión sistémica de largo plazo. La brecha más preocupante se identifica en Poder e Interés (0.34), elemento fundamental que se refiere a la capacidad para analizar y gestionar dinámicas de poder, identificar stakeholders complejos y navegar intereses organizacionales. Esta deficiencia limita severamente la capacidad de los egresados para gestionar proyectos en contextos de alta complejidad política o con múltiples grupos de interés, situaciones cada vez más frecuentes en la práctica profesional contemporánea.

El análisis de los resultados de aprendizaje individuales revela patrones adicionales relevantes. Los resultados relacionados con competencias transversales de formación integral (cultura física, hábitos saludables, habilidades psicomotrices) presentan alineaciones entre 0.03 y 0.05, lo cual es esperable dado que no guardan relación directa con gestión de proyectos. Más significativo resulta el hallazgo sobre los 15 resultados de inglés técnico, que presentan alineaciones entre 0.30 y 0.48, evidenciando una integración limitada con contenidos específicos de gestión de proyectos. Esta desconexión representa una oportunidad desperdiciada, dado que una articulación más profunda del inglés con terminología especializada, documentación

internacional y casos de estudio en el idioma podría potenciar significativamente tanto la alineación como el valor aplicado para los egresados.

Las implicaciones de estas brechas trascienden el ámbito puramente académico y afectan directamente la empleabilidad y trayectoria profesional de los egresados. La deficiencia en gestión del tiempo, metodologías de calidad internacional, análisis de stakeholders y liderazgo avanzado limita el acceso a posiciones en organizaciones que utilizan estándares internacionales, reduce las posibilidades de obtener certificaciones profesionales reconocidas (PMP, CAPM, IPMA) y restringe la participación en proyectos de alta complejidad o de carácter multinacional. En un mercado laboral cada vez más globalizado y competitivo, estas limitaciones pueden representar barreras significativas para la movilidad profesional ascendente.

Para cerrar estas brechas y elevar la alineación del programa de su nivel actual de 0.52 a un objetivo deseable de 0.75 (Parcialmente a Altamente Alineado), se requieren intervenciones curriculares en tres frentes prioritarios. Primero, la incorporación urgente de contenidos y herramientas de gestión del tiempo, incluyendo software especializado, técnicas de programación y control de cronogramas. Segundo, el fortalecimiento de competencias estratégicas y de liderazgo, particularmente en análisis de stakeholders, gestión de conflictos y pensamiento estratégico avanzado. Tercero, la integración de estándares internacionales de calidad, metodologías ágiles y técnicas de análisis financiero avanzado. Estas mejoras, complementadas con una mejor articulación de las competencias transversales (especialmente inglés) con contenidos técnicos de gestión de proyectos, permitirían posicionar al programa como referente de formación tecnológica en gestión de proyectos a nivel nacional, manteniendo sus fortalezas

distintivas en planificación operativa y gestión de producción mientras se desarrollan las competencias estratégicas y de liderazgo que demanda la práctica profesional contemporánea.

En síntesis, el programa del SENA presenta una base técnica sólida y valiosa, particularmente en planificación, presupuestación y gestión de producción, que constituye un fundamento apropiado para el ejercicio profesional en contextos productivos e industriales. Sin embargo, la subsistencia de brechas críticas en gestión del tiempo, competencias estratégicas y liderazgo avanzado requiere atención prioritaria para asegurar que los egresados puedan competir efectivamente en un mercado laboral que demanda cada vez más profesionales con dominio de estándares internacionales, capacidad para gestionar la complejidad organizacional y competencias para el liderazgo de equipos diversos en contextos dinámicos y desafiantes.

Apéndice E

Resultados con Relación al Segundo Objetivo

Los resultados que se presentan a continuación constituyen la aplicación sistemática de las herramientas metodológicas diseñadas para cerrar las brechas curriculares identificadas en el diagnóstico inicial del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA. Este componente documenta la utilización de la Matriz de Clasificación de Brechas, la Ficha de Diseño de Resultados de Aprendizaje y el Protocolo de Integración Curricular (Zabalza, 2012; Tobón, 2013), transformando el análisis diagnóstico en propuestas concretas de ajuste curricular alineadas con el estándar ICB 4.0 de IPMA (International Project Management Association [IPMA], 2015). Es fundamental reiterar que estos resultados representan una propuesta técnica de carácter proyectivo desarrollada con fines académicos, y no constituyen decisiones institucionales formales del SENA. Las intervenciones curriculares propuestas fueron diseñadas aplicando rigurosamente criterios metodológicos, fundamentadas en literatura especializada sobre diseño curricular por competencias (Anderson & Krathwohl, 2001; Villa & Poblete, 2007), y respetando estrictamente los parámetros normativos institucionales del SENA en cuanto a las 3,792 horas de etapa lectiva distribuidas en 18 meses y 864 horas de etapa productiva en 6 meses (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2012, 2013, 2020).

Síntesis del análisis de brechas

El diagnóstico de alineación curricular reveló un índice global de 0.52 para el programa, ubicándose en el rango de alineación media con el estándar IPMA ICB 4.0 (IPMA, 2015). Este resultado evidencia que aproximadamente la mitad de las competencias internacionales están cubiertas en el currículo actual, mientras que la otra mitad presenta brechas que requieren

intervención sistemática. El análisis desagregado por dominios revela diferencias significativas: el dominio Práctica (Practice) alcanzó 0.59 mostrando el mejor desempeño relativo en competencias técnicas, el dominio Personas (People) obtuvo 0.54 con cobertura media-alta en competencias interpersonales, mientras que el dominio Perspectiva (Perspective) registró 0.44 evidenciando las brechas más significativas del programa en competencias contextuales y estratégicas (Aubry et al., 2022).

Aplicando la Matriz de Clasificación de Brechas propuesta en la metodología, las 28 competencias ICB 4.0 se organizaron en cuatro categorías según magnitud de brecha (Zabalza, 2012). La categoría de brechas críticas (índice < 0.45) comprende cinco competencias que requieren intervención inmediata: Poder e Interés (0.34), Tiempo (0.36), Cultura y Valores (0.38), Conflicto y Crisis (0.43) y Gobernanza, Estructuras y Procesos (0.46). Estas competencias presentan cobertura inferior al 45% de lo requerido por el estándar internacional, evidenciando ausencia de contenidos fundamentales, metodologías no desarrolladas y capacidades profesionales no formadas que comprometen seriamente la formación integral del tecnólogo (IPMA, 2015; Crawford, 2005).

La categoría de brechas significativas (índice 0.45-0.59) incluye once competencias que deben abordarse en primera fase: Cumplimiento, Estándares y Regulaciones (0.46), Autoreflexión y Autogestión (0.48), Liderazgo (0.48), Calidad (0.51), Finanzas (0.51), Integridad Personal y Confiabilidad (0.52), Estrategia (0.52), Riesgo y Oportunidad (0.53), Comunicación Personal (0.56), Alcance (0.56) y Aprovisionamiento (0.56). La categoría de brechas moderadas (índice 0.60-0.74) comprende once competencias con cobertura aceptable pero mejorable que se optimizarán en segunda fase. Finalmente, una única competencia alcanza alineación satisfactoria:

Planificación y Control (0.77), que no requiere ajustes significativos más allá de actualizaciones menores (Villa & Poblete, 2007).

Estrategia general de ajuste curricular

Con base en el análisis de brechas y considerando los criterios de viabilidad de implementación propios de este proyecto de naturaleza proyectiva, se propone el diseño e integración de cinco nuevos resultados de aprendizaje (RAP) que atiendan prioritariamente las brechas críticas identificadas, complementados con la modificación sustantiva de tres RAP existentes para profundizar contenidos específicos que presentan brechas significativas (Tobón, 2013; SENA, 2020). Esta estrategia equilibra el impacto proyectado en cierre de brechas con la factibilidad de integración en la estructura curricular existente, manteniendo estrictamente las 3,792 horas de etapa lectiva establecidas normativamente mediante optimización de contenidos actuales que el diagnóstico identificó con redundancias, solapamientos entre módulos o bajo valor agregado para el perfil profesional (Zabalza, 2012).

Los cinco nuevos RAP se distribuirán estratégicamente en los módulos formativos del programa aprovechando coherencias temáticas naturales y secuencias formativas lógicas que faciliten el aprendizaje progresivo (Anderson & Krathwohl, 2001). El Módulo 1 (Fundamentos Estratégicos de Gestión de Proyectos) integrará dos nuevos RAP focalizados en competencias del dominio Perspectiva: Gestión de Stakeholders y Análisis de Poder e Interés y Gobernanza, Estructuras y Procesos. El Módulo 2 (Liderazgo y Gestión de Personas) incorporará dos nuevos RAP del dominio Personas: Gestión de la Cultura Organizacional y los Valores y Gestión de Conflictos y Crisis. El Módulo 3 (Gestión Técnica del Proyecto) ampliará significativamente el RAP existente de gestión del tiempo transformándolo en un nuevo RAP comprensivo de Programación y

Control Avanzado del Tiempo dado que constituye una brecha crítica en el dominio Práctica (Project Management Institute [PMI], 2021; IPMA, 2015).

Propuestas de nuevos resultados de aprendizaje

RAP 1: Gestión de Stakeholders y Análisis de Poder e Interés

Competencia ICB 4.0 objetivo: Poder e Interés.

Índice actual: 0.34 | Índice proyectado: 0.80 | Cierre de brecha: 135%

Módulo de integración: Módulo 1 - Fundamentos Estratégicos

Este nuevo RAP cierra la brecha más crítica del programa desarrollando capacidades para gestionar expectativas y compromiso de stakeholders mediante matrices de análisis de poder-interés, técnicas de mapeo de actores clave y estrategias de comunicación diferenciadas, asegurando apoyo sostenido y participación efectiva durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto (Freeman, 1984; IPMA, 2015). Los contenidos se estructuran en las tres dimensiones del enfoque SENA (SENA, 2012): saber conocer incluye teoría de stakeholders según Freeman (1984), modelos de análisis político de proyectos, tipologías de stakeholders según Mitchell et al. (1997), construcción de matrices de poder-interés, estrategias de engagement diferenciadas, y ética de las relaciones con stakeholders en contextos de intereses contradictorios; saber hacer desarrolla identificación sistemática de stakeholders, construcción e interpretación de matrices, diseño de estrategias de comunicación diferenciadas, aplicación de técnicas de mapeo de actores, desarrollo de planes de engagement, y gestión ética de relaciones en contextos complejos; saber ser enfatiza sensibilidad política, empatía con stakeholders diversos, integridad en manejo de información confidencial, proactividad en gestión anticipada de expectativas, y diplomacia en comunicación con actores adversos (Tobón, 2013).

El diseño metodológico del RAP contempla metodologías activas de aprendizaje que promuevan participación estudiantil, integren orgánicamente teoría con práctica, incorporen trabajo colaborativo, y culminen con espacios de reflexión metacognitiva sobre aprendizajes logrados y su transferibilidad a contextos profesionales diversos (SENA, 2012; Tobón, 2013). La evaluación se estructura con criterios observables y medibles que describen desempeños esperados, verificados mediante evidencias de conocimiento (comprensión conceptual de teorías de stakeholders), desempeño (ejecución competente de técnicas de análisis) y producto (matrices construidas, planes de engagement desarrollados, análisis críticos fundamentados) según lineamientos de Tobón (2015). Los recursos necesarios incluyen casos documentados de proyectos con complejidad política, software de mapeo de stakeholders, acceso a organizaciones para trabajo de campo con proyectos reales, guías de aprendizaje estructuradas, y artículos académicos de Freeman (1984) y Mitchell et al. (1997).

La integración en el Módulo 1 mantiene las 3,792 horas de etapa lectiva mediante dos estrategias complementarias de optimización (Zabalza, 2012): reemplazo de 20 horas del actual RAP superficial de identificación preliminar de stakeholders que será sustituido completamente por este enfoque comprensivo, y redistribución de 20 horas desde contenidos de estudios de mercado que presentaban solapamientos con el Módulo 4, eliminando redundancia sin pérdida formativa real. Con esta intervención se proyecta elevar el índice de la competencia Poder e Interés de 0.34 a 0.80, representando un incremento de 135% y cerrando completamente la brecha más crítica identificada en todo el programa (IPMA, 2015).

RAP 2: Programación y Control Avanzado del Tiempo del Proyecto

Competencia ICB 4.0 objetivo: Tiempo (Schedule and Schedule Management)

Índice actual: 0.36 | Índice proyectado: 0.85 | Cierre de brecha: 136%

Módulo de integración: Módulo 3 - Gestión Técnica del Proyecto

Este RAP cierra la segunda brecha crítica desarrollando capacidades para planificar y controlar cronogramas mediante técnicas de programación con ruta crítica, método de cadena crítica, análisis de valor ganado y herramientas profesionales de gestión temporal, asegurando entrega oportuna de entregables dentro de plazos acordados y gestionando proactivamente desviaciones temporales (PMI, 2021; IPMA, 2015). Los contenidos abarcan diferencia conceptual entre actividad, tarea, hito y entregable; técnicas de estimación de duraciones (analogía, paramétrica, tres valores PERT, juicio de expertos); construcción de diagramas de red con relaciones de precedencia; método de ruta crítica (CPM) para identificación de secuencia crítica y holguras; método de cadena crítica (CCPM) de Goldratt para gestión de restricciones y buffers; técnicas de compresión de cronogramas (fast-tracking y crashing); análisis de valor ganado (Earned Value Management - EVM) con indicadores de valor planeado, valor ganado, costo real, variaciones de cronograma y costo, índices de desempeño de cronograma y costo, y estimaciones a la conclusión; control proactivo mediante análisis de tendencias y proyecciones; y gestión de cronogramas en contextos de incertidumbre (PMI, 2021).

En la dimensión **saber hacer**, el RAP desarrolla descomposición de paquetes de trabajo en actividades específicas, estimación de duraciones aplicando técnicas apropiadas, construcción de diagramas de red representando relaciones de precedencia, cálculo de ruta crítica identificando secuencia con holgura cero, aplicación de método de cadena crítica, compresión de cronogramas evaluando trade-offs costo-tiempo-riesgo, desarrollo de cronogramas profesionales

en MS Project incluyendo asignación y nivelación de recursos, cálculo e interpretación de indicadores de valor ganado para evaluar desempeño temporal y presupuestario, proyección de fechas de finalización mediante estimaciones a la conclusión basadas en tendencias de desempeño, generación de reportes ejecutivos de estado con análisis de variaciones y acciones correctivas, y actualización periódica de cronogramas incorporando avance real (PMI, 2021; IPMA, 2015). La dimensión **saber ser** enfatiza rigurosidad en documentación de supuestos, realismo en estimaciones evitando optimismo que comprometa credibilidad, transparencia en comunicación de desviaciones, proactividad en identificación temprana de tendencias negativas, flexibilidad para replanificar cuando cambios invalidan el plan, y orientación a resultados priorizando cumplimiento de compromisos temporales (Pant & Baroudi, 2008).

El diseño metodológico integra metodologías activas que desarrollen progresivamente la competencia desde fundamentos conceptuales hasta aplicación profesional con software especializado y análisis de casos reales de proyectos con desviaciones temporales críticas (SENA, 2012; Tobón, 2013). Los recursos necesarios incluyen licencias educativas de MS Project, tutorial avanzado del software, casos documentados como el Aeropuerto Berlín-Brandeburgo que evidencia fallas críticas en gestión del tiempo, capítulos del PMBoK 7ª edición sobre gestión del cronograma, artículos sobre método de cadena crítica de Goldratt, plantillas de reportes de control de avance, y laboratorio de informática equipado con computadores con especificaciones apropiadas (PMI, 2021).

La integración en el Módulo 3 mediante ampliación justificada de 20 horas reconoce que gestión del tiempo constituye una competencia fundamental del triple constraint que requiere tratamiento profundo con herramientas profesionales (PMI, 2021). La ampliación se compensa

mediante tres estrategias de optimización manteniendo las 3,792 horas totales (Zabalza, 2012): reducción de 12 horas de gestión de calidad que presentaban traslapes con el Módulo 4 donde se profundiza en sistemas de aseguramiento de calidad, eliminando redundancia identificada en el diagnóstico; y optimización de 8 horas de gestión de recursos mediante integración de contenidos sobre asignación de recursos dentro del mismo RAP dado que ambas competencias se ejercitan simultáneamente en el desarrollo de cronogramas profesionales. Con esta intervención se proyecta elevar el índice de la competencia Tiempo de 0.36 a 0.85, representando un incremento de 136% y transformando la segunda brecha crítica más significativa en una fortaleza competitiva del programa (IPMA, 2015).

RAP 3: Gestión de la Cultura Organizacional y los Valores

Competencia ICB 4.0 objetivo: Cultura y Valores (Culture and Values)

Índice actual: 0.38 | Índice proyectado: 0.75 | Cierre de brecha: 97%

Módulo de integración: Módulo 2 - Liderazgo y Gestión de Personas

Este RAP cierra la tercera brecha crítica desarrollando capacidades para analizar la influencia de la cultura organizacional y los valores institucionales en la gestión de proyectos mediante modelos de diagnóstico cultural, dimensiones de Hofstede y estrategias de alineación valórica, diseñando enfoques de gestión culturalmente inteligentes que potencien el éxito del proyecto en contextos organizacionales diversos y equipos multiculturales (Schein, 2010; Hofstede, 2011). Los contenidos incluyen el concepto de cultura organizacional según Schein (2010) con niveles de artefactos, valores declarados y supuestos básicos; dimensiones culturales de Hofstede (2011) sobre distancia de poder, individualismo-colectivismo, masculinidad-feminidad, evitación de incertidumbre y orientación temporal; modelos de valores competidores

de Quinn y Cameron; inteligencia cultural (CQ) como competencia profesional con dimensiones cognitiva, motivacional y conductual; impacto de la cultura organizacional en toma de decisiones, comunicación y resolución de conflictos en proyectos; gestión de diversidad en equipos multiculturales; alineación de valores del proyecto con cultura institucional como factor crítico de éxito; y ética intercultural en proyectos de desarrollo económico y social (Pant & Baroudi, 2008).

En la dimensión saber hacer, el RAP desarrolla diagnóstico de cultura organizacional mediante técnicas de entrevista, observación y análisis de documentos; aplicación del modelo de Schein identificando artefactos visibles, valores declarados y supuestos subyacentes; posicionamiento de organizaciones en dimensiones culturales de Hofstede interpretando implicaciones para gestión; evaluación de la propia inteligencia cultural mediante instrumentos validados como el Cultural Intelligence Scale de Ang y Van Dyne identificando fortalezas y áreas de desarrollo; diseño de estrategias de gestión adaptadas al contexto cultural específico; facilitación de equipos multiculturales gestionando diferencias culturales como fuente de riqueza; mediación de conflictos culturales aplicando sensibilidad intercultural; y alineación de valores del proyecto con valores institucionales mediante comunicación estratégica (Hofstede, 2011; Schein, 2010). La dimensión saber ser enfatiza apertura mental para comprender perspectivas culturales diferentes, suspensión del juicio evitando etnocentrismo, curiosidad cultural para aprender continuamente, humildad cultural reconociendo que el propio marco no es universalmente válido, empatía intercultural para conectar con personas de trasfondos diversos, flexibilidad para adaptar el estilo de gestión, y respeto profundo por la diversidad como valor fundamental (Pant & Baroudi, 2008).

El diseño metodológico contempla trabajo de campo etnográfico en organizaciones reales, aplicación de instrumentos validados de diagnóstico cultural y autoevaluación de inteligencia cultural, diseño de estrategias de gestión adaptadas fundamentadas teóricamente, y simulaciones de facilitación de equipos multiculturales que desarrollen capacidades prácticas de gestión de diversidad (SENA, 2012; Tobón, 2013). Los recursos necesarios incluyen guías de aprendizaje con orientaciones para diagnóstico cultural, capítulos seleccionados de Schein (2010) sobre cultura organizacional y liderazgo, artículo de Hofstede (2011) sobre dimensiones culturales, Cultural Intelligence Scale con manual de interpretación, videos de equipos multiculturales en proyectos internacionales, acceso a organizaciones externas para trabajo de campo, y tarjetas de perfiles culturales para simulaciones.

La integración en el Módulo 2 mantiene las 3,792 horas mediante optimización de 32 horas distribuidas en contenidos de liderazgo y trabajo en equipo que actualmente tocan aspectos culturales superficialmente sin marcos teóricos robustos (Zabalza, 2012). Estos contenidos se profundizan e integran en este nuevo RAP que proporciona marcos conceptuales sólidos de Schein (2010) y Hofstede (2011) ausentes en el currículo actual. Con esta intervención se proyecta elevar el índice de la competencia Cultura y Valores de 0.38 a 0.75, representando un incremento de 97% y cerrando la tercera brecha crítica más significativa del programa (IPMA, 2015).

3.4 RAP 4: Gestión de Conflictos y Crisis en Proyectos

Competencia ICB 4.0 objetivo: Conflicto y Crisis (Conflict and Crisis)

Índice actual: 0.43 | Índice proyectado: 0.78 | Cierre de brecha: 81%

Módulo de integración: Módulo 2 - Liderazgo y Gestión de Personas

Este RAP cierra la cuarta brecha crítica desarrollando capacidades para gestionar situaciones de conflicto y crisis mediante técnicas de mediación, negociación avanzada, comunicación en crisis y toma de decisiones bajo presión, manteniendo la viabilidad del proyecto, preservando relaciones con stakeholders clave y minimizando impactos negativos en contextos adversos de alta incertidumbre (Coombs, 2015; Villa & Poblete, 2007). Los contenidos abarcan tipología de conflictos en proyectos (técnicos, interpersonales, organizacionales, de recursos); causas estructurales de conflictos como ambigüedad de roles, escasez de recursos e interdependencias complejas; modelo de Thomas-Kilmann sobre estilos de gestión de conflictos (competir, colaborar, comprometer, evadir, acomodar); técnicas de mediación y facilitación en conflictos multiparte; escalamiento de conflictos con señales tempranas, dinámica de escalamiento y estrategias de desescalamiento; concepto de crisis en proyectos con características y tipos (técnicas, financieras, reputacionales); comunicación en crisis según principios de Coombs (2015) sobre rapidez, precisión, consistencia y transparencia; toma de decisiones bajo presión considerando sesgos cognitivos, heurísticas y marcos de decisión ética; y protocolos de gestión de crisis con fases de detección, evaluación, respuesta, recuperación y aprendizaje (Villa & Poblete, 2007).

En la dimensión saber hacer, el RAP desarrolla identificación de señales tempranas de conflictos potenciales antes que escalen a crisis; diagnóstico de conflictos determinando causas estructurales, partes involucradas e intereses subyacentes; aplicación de técnicas de mediación facilitando diálogo constructivo; selección de estrategia apropiada de gestión de conflictos según contexto usando el modelo Thomas-Kilmann; negociación de soluciones integrativas identificando intereses comunes y creando valor mutuo; comunicación efectiva en situaciones de

crisis aplicando principios de Coombs (2015); toma de decisiones éticas bajo presión aplicando marcos de análisis estructurados; desarrollo de protocolos de gestión de crisis adaptados al contexto específico; y documentación de lecciones aprendidas para aprendizaje organizacional (Coombs, 2015). La dimensión **saber ser** enfatiza ecuanimidad para mantener objetividad sin tomar partido, coraje para abordar conflictos directamente sin evasión, empatía para comprender perspectivas e intereses legítimos de todas las partes, resiliencia para mantener efectividad bajo alta presión, integridad para comunicar verdades difíciles sin manipulación, creatividad para generar soluciones integrativas que superen posiciones polarizadas, y humildad para reconocer errores propios que pueden haber contribuido al conflicto (Pant & Baroudi, 2008).

El diseño metodológico integra análisis de casos documentados de crisis reales en proyectos internacionales, simulaciones de mediación en conflictos multiactores con representación de stakeholders diversos, desarrollo de protocolos operativos de gestión de crisis contextualizados a tipos específicos de proyectos, y simulaciones de toma de decisiones bajo presión con información fragmentada en tiempo real que repliquen condiciones de crisis reales (SENA, 2012; Tobón, 2013). Los recursos necesarios incluyen casos documentados de crisis como Eurotúnel, Deepwater Horizon y Amazon HQ2, artículos de Coombs (2015) sobre comunicación en crisis, modelo Thomas-Kilmann con instrumento de autoevaluación, tarjetas de roles para simulaciones con perfiles detallados, cámaras de video para registro y análisis de simulaciones, sala tipo sala de reuniones para mediaciones, y acceso a actores profesionales para simulaciones complejas que aumenten realismo y desafío.

La integración en el Módulo 2 mantiene las 3,792 horas mediante optimización de 36 horas en contenidos de negociación básica que se profundizan e integran con esta nueva

perspectiva comprehensiva de conflicto y crisis, elevando significativamente el nivel de desarrollo de la competencia desde tratamiento superficial actual hacia dominio aplicado de técnicas especializadas reconocidas internacionalmente (Zabalza, 2012). Con esta intervención se proyecta elevar el índice de la competencia Conflicto y Crisis de 0.43 a 0.78, representando un incremento de 81% y cerrando la cuarta brecha crítica del programa (IPMA, 2015; Coombs, 2015).

3.5 RAP 5: Gobernanza, Estructuras y Procesos en Gestión de Proyectos

Competencia ICB 4.0 objetivo: Gobernanza, Estructuras y Procesos (Governance, Structures and Processes)

Índice actual: 0.46 | Índice proyectado: 0.75 | Cierre de brecha: 63%

Módulo de integración: Módulo 1 - Fundamentos Estratégicos

Este RAP cierra la quinta brecha crítica desarrollando capacidades para comprender estructuras de gobernanza de proyectos y su rol en la toma de decisiones mediante análisis de modelos de gobierno organizacional, estructuras tipo PMO (Project Management Office) y marcos de autoridad, operando efectivamente dentro de límites y procedimientos institucionales establecidos (Hobbs & Aubry, 2007; IPMA, 2015). Los contenidos desarrollan modelos de gobernanza corporativa aplicados a proyectos con énfasis en mecanismos de control, rendición de cuentas y transparencia; tipología de PMO según Hobbs y Aubry (2007) diferenciando PMO de soporte, control y directivo con funciones específicas de cada tipo; estructuras organizacionales para gestión de proyectos (funcional, matricial débil, matricial balanceada, matricial fuerte, proyectizada) y su impacto en la autoridad del gestor de proyectos, disponibilidad de recursos y comunicación; procesos de toma de decisiones en diferentes niveles

organizacionales con criterios de escalamiento; marcos normativos y regulatorios aplicables a proyectos de desarrollo económico y social en Colombia; y relación entre gobernanza de proyectos, programas y portafolios dentro de la estructura de gestión organizacional estratégica (PMI, 2021).

En la dimensión **saber hacer**, el RAP desarrolla análisis de estructuras de gobernanza en organizaciones específicas identificando roles, responsabilidades y mecanismos de control; evaluación de diferentes tipos de PMO según necesidades organizacionales y madurez en gestión de proyectos; identificación de límites de autoridad del gestor de proyectos en diferentes estructuras organizacionales; navegación efectiva de procesos de toma de decisiones aplicando criterios apropiados de escalamiento; aplicación de marcos normativos y regulatorios relevantes al contexto colombiano de proyectos sociales; diseño de propuestas de estructuras de gobernanza adaptadas a contextos organizacionales específicos; y documentación de procesos de gobernanza mediante procedimientos, políticas y manuales operativos (Hobbs & Aubry, 2007; PMI, 2021). La dimensión **saber ser** enfatiza respeto por estructuras de autoridad institucionales sin perder capacidad de cuestionar constructivamente procesos ineficientes; transparencia en comunicación de avances, problemas y decisiones a instancias de gobernanza; responsabilidad profesional en rendición de cuentas sobre uso de recursos y logro de objetivos; ética en aplicación de normativas evitando atajos que comprometan cumplimiento; y proactividad en propuesta de mejoras a estructuras y procesos de gobernanza identificando oportunidades de optimización (Villa & Poblete, 2007).

El diseño metodológico contempla análisis comparativo de estructuras de gobernanza en organizaciones de diferentes sectores (público, privado, tercer sector), diseño de propuestas de

PMO adaptadas a necesidades organizacionales específicas fundamentadas en tipología de Hobbs y Aubry (2007), simulaciones de escalamiento de decisiones en estructuras matriciales complejas, y análisis de marcos regulatorios aplicables a proyectos de desarrollo en Colombia (SENA, 2012; Tobón, 2013). Los recursos necesarios incluyen guías de aprendizaje sobre modelos de gobernanza, artículo de Hobbs y Aubry (2007) sobre tipología de PMO, capítulos del PMBoK 7ª edición sobre gobernanza de proyectos, casos documentados de estructuras de gobernanza en organizaciones colombianas del sector desarrollo, marcos normativos aplicables (documentos de CONPES, lineamientos DNP), acceso a organizaciones para análisis de estructuras reales, y plantillas para diseño de propuestas de PMO.

La integración en el Módulo 1 mantiene las 3,792 horas mediante optimización de 28 horas en contenidos de análisis organizacional que actualmente son muy generales y se focalizarán específicamente en gobernanza de proyectos con marcos teóricos reconocidos como Hobbs y Aubry (2007) y marcos normativos del PMI (2021) ausentes en el currículo actual (Zabalza, 2012). Con esta intervención se proyecta elevar el índice de la competencia Gobernanza de 0.46 a 0.75, representando un incremento de 63% y cerrando la quinta brecha crítica del programa (IPMA, 2015).

Modificaciones de RAP Existentes

Complementariamente a los cinco nuevos RAP, se propone modificar tres RAP existentes para profundizar contenidos específicos sin aumentar intensidad horaria, cerrando brechas significativas mediante enriquecimiento curricular que eleve el nivel de desarrollo de competencias desde cobertura parcial actual hacia dominio satisfactorio alineado con estándares internacionales (Tobón, 2013; Villa & Poblete, 2007). El RAP de Estrategia (0.52 → 0.75) se

modificará para incorporar explícitamente análisis de alineación estratégica de proyectos mediante herramientas como Balanced Scorecard para vincular objetivos del proyecto con perspectivas estratégicas organizacionales, análisis de contribución del proyecto al portafolio organizacional evaluando sinergia con otros proyectos, priorización y balance del portafolio, evaluación de viabilidad estratégica con matrices de decisión multicriterio que consideren múltiples dimensiones (estratégica, técnica, financiera, social), y análisis de contexto competitivo aplicado a proyectos sociales considerando actores del ecosistema sectorial y posicionamiento institucional (PMI, 2021; IPMA, 2015). Los contenidos existentes sobre formulación de proyectos se profundizarán integrando marcos conceptuales de gestión estratégica organizacional, herramientas de alineación proyecto-estrategia, y análisis de contexto competitivo sectorial ausentes en el tratamiento actual.

El RAP de Liderazgo (0.48 → 0.75) se reformulará integrando modelos de liderazgo situacional de Hersey y Blanchard (1969) que permitan adaptar el estilo de liderazgo según nivel de madurez y competencia del equipo, inteligencia emocional según el marco de Goleman (1995) con dimensiones de autoconciencia, autorregulación, motivación, empatía y habilidades sociales aplicadas específicamente a contextos de gestión de proyectos, ejercicio de influencia sin autoridad formal en estructuras matriciales donde el gestor debe lograr resultados sin control jerárquico directo sobre recursos, desarrollo de autoconciencia mediante instrumentos de evaluación validados sobre estilos de liderazgo y competencias emocionales, y construcción de planes personales de desarrollo de capacidades de liderazgo con metas específicas y estrategias concretas (Pant & Baroudi, 2008; Goleman, 1995). Los contenidos existentes sobre liderazgo se enriquecerán pasando de enfoque descriptivo de características del líder hacia enfoque aplicado

de desarrollo de competencias de liderazgo situacional y emocionalmente inteligente verificables mediante evidencias de desempeño y autoevaluaciones estructuradas (Tobón, 2015).

El RAP de Calidad (0.51 → 0.75) se profundizará incorporando sistemas de aseguramiento de calidad específicos de proyectos diferenciados conceptual y operativamente del control de calidad operativo, incluyendo planificación de calidad con definición de estándares, métricas y criterios de aceptación; aseguramiento de calidad mediante auditorías de procesos, revisiones de fase y verificación de cumplimiento de estándares; control de calidad con inspecciones, pruebas y validaciones de entregables; gestión de calidad total aplicada a proyectos con principios de mejora continua, enfoque en cliente, participación del equipo y toma de decisiones basada en datos; herramientas estadísticas de control como diagramas de Pareto para priorización de problemas, diagramas de causa-efecto (Ishikawa) para análisis de causas raíz, gráficos de control estadístico de procesos para monitoreo de variabilidad, e histogramas para análisis de distribuciones; y aplicación de estándares ISO relevantes al contexto de proyectos de desarrollo económico y social particularmente ISO 9001 sobre sistemas de gestión de calidad y su adaptación a gestión de proyectos (PMI, 2021). Los contenidos existentes sobre calidad se ampliarán pasando de enfoque limitado a inspección final de productos hacia enfoque sistémico de gestión de calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto con énfasis en prevención, mejora continua y uso de herramientas estadísticas para toma de decisiones basada en datos (PMI, 2021).

Estas tres modificaciones se implementarán sin aumentar intensidad horaria de los RAP existentes mediante optimización de contenidos actuales que el diagnóstico identificó como superficiales, reemplazo de sesiones expositivas tradicionales por metodologías activas que

permiten desarrollar múltiples aprendizajes simultáneamente con mayor eficiencia, e integración de contenidos relacionados que actualmente se desarrollan de forma fragmentada en diferentes momentos del módulo (Zabalza, 2012; Tobón, 2013). El equipo de diseño curricular institucional del SENA determinará en su momento las estrategias metodológicas específicas, secuencias de aprendizaje detalladas, y recursos educativos particulares más apropiados según su conocimiento del contexto, disponibilidad de recursos, y experticia pedagógica acumulada (SENA, 2020).

Proyección de impacto de los ajustes propuestos

La implementación completa de los cinco nuevos RAP y la modificación de los tres RAP existentes proyecta impactos significativos en el nivel de alineación del programa con el estándar ICB 4.0, elevando el programa desde un nivel de alineación media hacia un nivel de alineación alta que lo posicione competitivamente en el contexto nacional e internacional de formación en gestión de proyectos (IPMA, 2015; Aubry et al., 2022). A nivel de dominios, se proyecta elevar Perspectiva de 0.44 a 0.68 representando un incremento de 55% y transformando el dominio con mayores brechas en un dominio con cobertura satisfactoria de competencias contextuales y estratégicas fundamentales para gestores de proyectos en contextos organizacionales complejos. El dominio Personas se proyecta elevar de 0.54 a 0.64 con incremento de 19%, fortaleciendo significativamente competencias interpersonales, de liderazgo, gestión cultural y manejo de conflictos que el diagnóstico identificó con desarrollo insuficiente. El dominio Práctica se proyecta elevar de 0.59 a 0.68 con incremento de 15%, cerrando la brecha crítica en gestión del tiempo que constituía la principal debilidad técnica del programa y consolidando el dominio con mejor desempeño inicial (PMI, 2021; IPMA, 2015).

Como resultado de estas intervenciones, el índice global del programa se proyecta elevar de 0.52 a 0.67, lo que representa un incremento de 29% respecto al índice actual y acerca significativamente el programa al umbral de alineación satisfactoria de 0.75 establecido como meta en los criterios metodológicos de este proyecto (Villa & Poblete, 2007). Este incremento sustantivo transforma el nivel de alineación del programa de medio a alto, posicionándolo competitivamente para procesos de certificación internacional de egresados bajo el marco IPMA, fortaleciendo sustantivamente la empleabilidad de los tecnólogos en un mercado laboral crecientemente globalizado que valora certificaciones internacionales, y elevando el reconocimiento y prestigio del programa tanto a nivel nacional como internacional (Crawford, 2005; IPMA, 2015).

Específicamente, las cinco competencias con brechas críticas se proyecta elevarlas por encima del umbral de 0.75, cerrando completamente las brechas más preocupantes que comprometían seriamente la formación integral: Poder e Interés de 0.34 a 0.80 (+135%), Tiempo de 0.36 a 0.85 (+136%), Cultura y Valores de 0.38 a 0.75 (+97%), Conflicto y Crisis de 0.43 a 0.78 (+81%), y Gobernanza de 0.46 a 0.75 (+63%). Adicionalmente, las tres competencias con brechas significativas objeto de modificación de RAP existentes alcanzarán el umbral de alineación satisfactoria: Estrategia de 0.52 a 0.75 (+44%), Liderazgo de 0.48 a 0.75 (+56%), y Calidad de 0.51 a 0.75 (+47%). En conjunto, estos ajustes elevan ocho competencias que presentaban brechas críticas o significativas al nivel de alineación satisfactoria, transformando debilidades significativas en fortalezas competitivas del programa (IPMA, 2015; Aubry et al., 2022).

Es fundamental reiterar que estas proyecciones de impacto constituyen estimaciones técnicas basadas en la correspondencia entre contenidos diseñados y descriptores de competencias del estándar ICB 4.0, pero su logro efectivo dependerá críticamente de la calidad de la implementación que realice el SENA, incluyendo capacitación apropiada de instructores en los nuevos contenidos y metodologías propuestas, disponibilidad efectiva de recursos educativos identificados como necesarios, aplicación rigurosa de criterios de evaluación diseñados, y compromiso institucional sostenido con el proceso de mejora continua (SENA, 2020; Zabalza, 2012). El Sistema de Monitoreo de Cierre de Brechas propuesto en la metodología de este proyecto proporcionará los mecanismos necesarios para verificar objetivamente el logro de estas proyecciones mediante recálculo sistemático de índices de alineación después de un ciclo formativo completo de 18 meses, permitiendo ajustes oportunos si las proyecciones no se materializan según lo esperado (Aubry et al., 2022; Tobón, 2015).

Finalmente, es fundamental reconocer que estas propuestas constituyen un punto de partida técnicamente sólido que requerirá enriquecimiento, validación y ajuste por parte del equipo de diseño curricular del SENA en el momento en que la institución decida implementar un proceso real de alineación con el estándar ICB 4.0, incorporando la consulta con instructores, estudiantes, egresados y empleadores que aportarán perspectivas complementarias esenciales para asegurar pertinencia, viabilidad y sostenibilidad de los ajustes curriculares (SENA, 2020; Pant & Baroudi, 2008).

Apéndice F

Resultados con Relación al Tercer Objetivo

El presente componente desarrolla el plan de implementación que operacionaliza la integración del estándar ICB 4.0 de IPMA en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA, transformando las propuestas de ajuste curricular diseñadas en el objetivo anterior en un proyecto estructurado con fases temporales definidas, actividades específicas, asignación clara de responsabilidades, identificación de recursos necesarios y mecanismos de seguimiento que permitan gestionar efectivamente el proceso de alineación curricular hacia la excelencia (Project Management Institute [PMI], 2021; International Project Management Association [IPMA], 2015). Es fundamental reiterar que este plan constituye una propuesta técnica de carácter proyectivo desarrollada con fines académicos que busca proporcionar un marco metodológico estructurado y replicable, pero no representa una decisión institucional formal del SENA ni prescribe la única ruta posible de implementación. En el momento en que el SENA decida ejecutar un proceso real de alineación con el ICB 4.0, la institución ejercerá su autonomía académica y administrativa para adaptar, complementar o modificar este plan según sus prioridades estratégicas, disponibilidad de recursos, restricciones organizacionales y experticia acumulada en gestión de proyectos de desarrollo curricular (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2020; Zabalza, 2012).

El plan de implementación se estructura en cuatro fases secuenciales que abarcan un horizonte temporal estimado de 36 meses desde el inicio formal del proyecto hasta el cierre administrativo, considerando la complejidad inherente a procesos de transformación curricular profunda que requieren no solo ajustes técnicos de contenidos sino también desarrollo de

capacidades institucionales, gestión del cambio organizacional, construcción de alianzas estratégicas y validación de efectividad mediante implementación piloto con cohorte completa (Aubry et al., 2022; Tobón, 2013). Las cuatro fases propuestas son: Fase I - Iniciación y Diagnóstico (6 meses), Fase II - Diseño Curricular y Desarrollo de Capacidades (12 meses), Fase III - Implementación Piloto y Articulación Sectorial (12 meses), y Fase IV - Evaluación, Mejora y Cierre (6 meses). Esta estructura temporal reconoce que los ajustes curriculares requieren un ciclo formativo completo de 18 meses de etapa lectiva más 6 meses de etapa productiva para verificar empíricamente su efectividad antes de proceder al escalamiento institucional (IPMA, 2015; SENA, 2012).

Alcance de la Implementación

El proyecto de implementación del estándar ICB 4.0 comprende la transformación integral del programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social mediante el diseño, desarrollo e implementación de cinco nuevos resultados de aprendizaje que cierren las brechas críticas identificadas en el diagnóstico (Poder e Interés, Tiempo, Cultura y Valores, Conflicto y Crisis, y Gobernanza), elevando estas competencias desde índices inferiores a 0.45 hasta niveles superiores a 0.75; el desarrollo de recursos educativos apropiados incluyendo materiales digitales cargados en plataforma LMS institucional, materiales impresos, laboratorios especializados con software profesional de gestión de proyectos, e instrumentos de evaluación por competencias validados; la capacitación intensiva del cuerpo docente en el estándar ICB 4.0 con programa de 160 horas que incluya certificación interna y preparación para certificación internacional individual IPMA; la construcción de alianzas estratégicas con el sector productivo regional para prácticas estudiantiles, casos empresariales reales y validación de

pertinencia curricular; la ejecución de un piloto controlado con una cohorte completa que valide la efectividad de los ajustes mediante monitoreo continuo con indicadores de implementación, proceso y resultado; y la sistematización de lecciones aprendidas con establecimiento de mecanismos de sostenibilidad que aseguren mantenimiento de la calidad curricular lograda más allá del cierre formal del proyecto (PMI, 2021; IPMA, 2015; Aubry et al., 2022).

El alcance incluye todos los componentes necesarios para elevar el índice global de alineación del programa de 0.52 (alineación media) a mínimo 0.90 (nivel de excelencia), asegurando que todas las 28 competencias del ICB 4.0 superen el umbral de 0.75 establecido como meta de alineación satisfactoria, con énfasis prioritario en cerrar completamente las cinco brechas críticas identificadas que comprometen más seriamente la formación integral del tecnólogo (IPMA, 2015; Villa & Poblete, 2007). El alcance excluye explícitamente el escalamiento inmediato a todos los centros de formación del SENA a nivel nacional, limitándose a la implementación piloto en un centro específico seleccionado según criterios de madurez institucional, disponibilidad de infraestructura física y tecnológica, capacidad técnica instalada del cuerpo docente, y compromiso del liderazgo local con el proceso de transformación curricular; la certificación individual de estudiantes bajo el esquema IPMA que constituirá una opción voluntaria posterior al egreso pero no un requisito del programa; y la transformación de otros programas de formación del SENA más allá del programa específico objeto de este proyecto, aunque las lecciones aprendidas y las herramientas metodológicas desarrolladas estarán disponibles para réplica institucional en otros contextos (SENA, 2020; Crawford, 2005).

Objetivos

Objetivo general

Implementar el estándar ICB 4.0 en el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA, elevando el índice global de alineación de 0.52 a mínimo 0.90 (nivel de excelencia), asegurando que todas las 28 competencias ICB 4.0 superen el umbral de 0.75, y posicionando el programa como referente nacional de formación tecnológica en gestión de proyectos con egresados preparados para certificación individual IPMA nivel D.

Objetivos Específicos

Completar el diagnóstico institucional profundo identificando capacidades actuales de infraestructura física y tecnológica, inventario de competencias del cuerpo docente, contexto organizacional del SENA, análisis del mercado laboral regional, benchmarking con programas de referencia, y consulta estructurada con egresados y empleadores durante los primeros 6 meses del proyecto (Fase I).

Diseñar el currículo ajustado con cinco nuevos RAP que cierren todas las brechas críticas identificadas, desarrollar la totalidad de recursos educativos necesarios incluyendo contenidos digitales, materiales impresos, laboratorios y sistemas de evaluación, y ejecutar programa de capacitación docente de 160 horas con certificación interna durante los meses 7 a 18 del proyecto (Fase II).

Ejecutar implementación piloto controlada con una cohorte completa durante 18 meses de etapa lectiva y 6 meses de etapa productiva, construir alianzas estratégicas con empresas del sector y con asociaciones profesionales de gestión de proyectos, y monitorear continuamente mediante sistema de indicadores de implementación, proceso y resultado que permita ajustes oportunos para garantizar alcanzar la meta de 0.90 en índice global de alineación (Fase III, meses 19-30).

Evaluar rigurosamente la efectividad de los ajustes curriculares mediante recálculo de índices de alineación por competencia verificando que las cinco competencias con brechas críticas intervenidas superen 0.80 y que el conjunto de 28 competencias alcance índice global de 0.90, implementar ciclo de mejora continua con base en análisis de resultados del piloto, sistematizar lecciones aprendidas documentando qué funcionó y qué requiere ajuste, establecer mecanismos de sostenibilidad incluyendo gobernanza permanente y actualización curricular continua, y cerrar formalmente el proyecto durante los meses 31 a 36 (Fase IV) (PMI, 2021; Tobón, 2015; Aubry et al., 2022).

Justificación de la Meta Orientada a la Excelencia

La meta de elevar el índice global de alineación a 0.90 (90%) se fundamenta en cinco argumentos técnicos y estratégicos que la hacen coherente con el esfuerzo institucional requerido (IPMA, 2015; Crawford, 2005). Primero, la proporcionalidad con la inversión reconoce que un proyecto de 36 meses de duración con la cual demanda una inversión en términos de recursos presupuestales importantes, movilización de equipos multidisciplinarios, desarrollo de recursos educativos especializados, capacitación intensiva de docentes, adecuación de infraestructura tecnológica y gestión del cambio organizacional en múltiples niveles, debe producir resultados transformadores que posicionen el programa en nivel de excelencia internacional, no simplemente mejoras incrementales que lo eleven de nivel medio a nivel aceptable. Segundo, la ausencia de certificación IPMA de programas educativos implica que no existe un estándar externo de "aprobación mínima" que cumplir, dado que IPMA certifica individuos mediante exámenes (niveles D, C, B, A) pero no acredita programas universitarios o tecnológicos, por lo que el único referente válido es la excelencia absoluta en cobertura del estándar ICB 4.0 como

marco de competencias. Tercero, la preparación óptima de egresados para certificación individual requiere que el programa desarrolle al más alto nivel posible las competencias del ICB 4.0, considerando que la certificación individual IPMA nivel D (nivel inicial) exige demostrar dominio de al menos 23 de las 28 competencias (82% del estándar), por lo que un programa con índice 0.90 posiciona óptimamente a sus egresados para alcanzar esta certificación que fortalece significativamente su empleabilidad y reconocimiento profesional (IPMA, 2015; Pant & Baroudi, 2008). Cuarto, el posicionamiento institucional competitivo del programa como referente nacional e internacional de formación tecnológica en gestión de proyectos requiere diferenciación clara respecto a programas similares, y un índice de 0.90 constituye un indicador objetivo y verificable de excelencia curricular que puede comunicarse efectivamente a estudiantes potenciales, empleadores, organismos de acreditación y otras instituciones educativas. Quinto, la sostenibilidad a largo plazo se fortalece cuando el programa alcanza niveles de excelencia que proporcionan margen de seguridad ante pequeñas degradaciones naturales por rotación docente, desactualización gradual de contenidos o cambios en contexto sectorial, de modo que incluso con estas presiones el programa mantiene niveles satisfactorios superiores al umbral de 0.75 sin requerir intervenciones correctivas frecuentes que consumen recursos institucionales limitados (Zabalza, 2012; Aubry et al., 2022).

Supuestos y Restricciones

La viabilidad del plan de implementación depende críticamente de la validez de supuestos que deben monitorearse continuamente mediante el sistema de gestión de riesgos del proyecto (PMI, 2021). Los supuestos principales son: disponibilidad de presupuesto institucional distribuido proporcionalmente en las cuatro fases del proyecto con mecanismos de liberación de

recursos ágiles que no generen demoras por trámites administrativos excesivos; compromiso sostenido del liderazgo institucional del SENA manifestado en decisiones de asignación de recursos, priorización estratégica del proyecto, gestión proactiva del cambio organizacional, y respaldo político ante resistencias internas que puedan surgir durante la transformación curricular; disponibilidad de mínimo 8-10 instructores con formación base en gestión de proyectos, disposición comprobada para participar en procesos intensivos de capacitación de 160 horas, y estabilidad laboral que garantice permanencia durante los 36 meses del proyecto; acceso garantizado a infraestructura física apropiada incluyendo aulas equipadas con tecnología audiovisual, laboratorio de informática con mínimo 30 computadores con especificaciones para ejecutar software profesional de gestión de proyectos, espacios para trabajo colaborativo, y conectividad de internet estable con ancho de banda suficiente; voluntad de colaboración del sector productivo regional manifestada en firma de convenios para prácticas estudiantiles, provisión de casos empresariales reales, participación de profesionales en actividades formativas como conferencistas o tutores, y retroalimentación estructurada sobre pertinencia de competencias desarrolladas; y estabilidad en políticas y procedimientos institucionales del SENA que permitan ejecutar el proyecto sin interrupciones mayores por reorganizaciones administrativas, cambios normativos o modificaciones en prioridades estratégicas institucionales (SENA, 2020; Crawford, 2005).

Las restricciones principales que delimitan las alternativas de implementación son: restricción temporal de 36 meses como horizonte máximo que equilibra la necesidad de tiempo suficiente para diseñar, implementar y validar ajustes curriculares profundos con la urgencia de mantener vigencia y relevancia en un campo profesional que evoluciona rápidamente como la

gestión de proyectos; restricción presupuestaria determinada por la capacidad financiera del SENA que limita magnitud de inversiones en infraestructura nueva, contratación de consultores internacionales de muy alto costo, desarrollo de recursos educativos multimedia de producción costosa, o adquisición de licencias perpetuas de software comercial de alto valor; restricción normativa derivada de procedimientos y políticas institucionales del SENA que regulan diseño curricular con requerimientos de aprobación en múltiples instancias, contratación de personal docente mediante concursos públicos de méritos, adquisición de bienes y servicios con procesos de licitación que consumen tiempo significativo, y modificación de programas de formación que requiere validación técnica y registro formal ante organismos externos (SENA, 2012, 2013, 2020); restricción de capacidad instalada relacionada con número limitado de instructores disponibles en el centro piloto, infraestructura física existente que requiere adecuaciones pero no permite construcciones nuevas de gran magnitud, y sistemas de información institucionales con funcionalidades predefinidas que no siempre se alinean perfectamente con necesidades específicas del proyecto; y restricción de alcance geográfico limitando implementación piloto a un único centro de formación sin pretender escalamiento nacional inmediato, reconociendo que cada región presenta particularidades de mercado laboral, disponibilidad de aliados estratégicos y características del cuerpo docente que requerirán adaptaciones contextuales en futuros procesos de réplica (PMI, 2021; Zabalza, 2012).

Estructura y Fases del Plan de Implementación

Fase 1: Iniciación y Diagnóstico (Meses 1 -6)

La Fase I establece las bases institucionales, técnicas y administrativas del proyecto mediante la formalización de su constitución con acta aprobada por patrocinador de nivel

directivo que otorgue autoridad formal al gerente de proyecto, la conformación del equipo de proyecto con roles claramente definidos y asignación de responsabilidades mediante matriz RACI, y el diagnóstico profundo de capacidades institucionales actuales que identifique fortalezas a aprovechar y debilidades a remediar (PMI, 2021; Aubry et al., 2022). Esta fase tiene duración de 6 meses y culmina con la aprobación del plan integral del proyecto que documente alcance, cronograma detallado con ruta crítica identificada, presupuesto por rubros y fases, registro de riesgos con estrategias de respuesta, plan de gestión de calidad con métricas e indicadores, plan de comunicaciones diferenciado por stakeholders, y plan de gestión del cambio organizacional; y con el informe de brechas priorizadas que fundamente técnicamente los ajustes curriculares propuestos clasificando las 28 competencias ICB 4.0 en brechas críticas (índice < 0.45), significativas (0.45-0.59), moderadas (0.60-0.74) y alineación satisfactoria (≥ 0.75) (IPMA, 2015; Tobón, 2013).

Las actividades principales de esta fase se organizan en dos áreas complementarias. El Área de Gestión del Proyecto desarrolla durante los meses 1-3 la elaboración y aprobación del acta de constitución que documente mandato institucional, objetivos, alcance, restricciones, supuestos, presupuesto estimado, cronograma general, autoridad del gerente de proyecto, y criterios de éxito verificables; la conformación del equipo de proyecto integrado por gerente de proyecto con experiencia demostrada en gestión de proyectos de desarrollo curricular, equipo de análisis curricular con diseñadores curriculares especializados en enfoque por competencias y expertos en gestión de proyectos con certificación IPMA o PMI, equipo de infraestructura responsable de evaluar y adecuar capacidades físicas y tecnológicas, equipo de gestión del cambio responsable de estrategias de comunicación y adopción, y oficina de gestión del proyecto

(PMO) responsable de seguimiento, control y reporte; la identificación y análisis sistemático de stakeholders aplicando técnicas de matrices de poder-interés y estrategias de engagement diferenciadas según tipología de cada actor (Freeman, 1984); y la elaboración del plan de gestión integral del proyecto siguiendo estándares del PMI (2021) con todos los planes subsidiarios necesarios que debe ser aprobado formalmente por el patrocinador antes de proceder a fases subsecuentes.

El Área de Diagnóstico y Análisis de Brechas ejecuta durante los meses 1-6 tres componentes complementarios que proporcionan información crítica para fundamentar decisiones de diseño curricular (Zabalza, 2012; SENA, 2020). El diagnóstico institucional analiza durante meses 1-2 el contexto organizacional del SENA revisando documentos de planeación estratégica, políticas de calidad, modelos pedagógicos vigentes y cultura organizacional; evalúa sistemáticamente la infraestructura física (aulas, espacios para laboratorios, conectividad) y tecnológica (equipos de cómputo, software instalado, plataforma LMS, sistemas de información) comparándola con requerimientos identificados; y construye inventario detallado de competencias del cuerpo docente documentando formación académica, experiencia profesional en gestión de proyectos, certificaciones internacionales, dominio de metodologías de enseñanza por competencias, y disposición para capacitación intensiva.

El mapeo de competencias actuales versus ICB 4.0 constituye el núcleo técnico del diagnóstico y se desarrolla durante meses 3-6 mediante revisión documental exhaustiva del programa actual, mapeo detallado comparando cada RAP actual contra las 28 competencias ICB 4.0 utilizando matriz de valoración pentanivel, cálculo de índices de alineación por competencia (de 0 a 1), por dominio (Perspectiva, Personas, Práctica) y global, e identificación y priorización

de brechas clasificando competencias en cuatro categorías según magnitud (IPMA, 2015). El análisis sectorial se desarrolla paralelamente durante meses 4-6 mediante análisis del mercado laboral regional consultando bases de datos de empleabilidad, benchmarking con programas nacionales e internacionales de referencia identificando mejores prácticas curriculares, y consulta estructurada a egresados y empleadores mediante encuestas y grupos focales que indaguen sobre pertinencia de competencias desarrolladas, brechas identificadas en desempeño laboral, y competencias emergentes requeridas por el sector productivo (Crawford, 2005; Pant & Baroudi, 2008).

Los responsables clave de esta fase son el gerente de proyecto designado formalmente quien lidera la iniciación y reporta al patrocinador institucional, el equipo de análisis curricular responsable del mapeo técnico de competencias, el equipo de infraestructura que evalúa capacidades físicas y tecnológicas, el equipo de análisis sectorial que ejecuta benchmarking y consultas, y la PMO que proporciona soporte metodológico y seguimiento (Aubry et al., 2022). Los recursos clave incluyen presupuesto para honorarios del equipo durante 6 meses, consultoría especializada en ICB 4.0 (1 experto certificado nivel B o A de IPMA por 3 meses), licencias del estándar ICB 4.0 oficial, software de gestión de proyectos, acceso a bases de datos sectoriales, viáticos para visitas en procesos de benchmarking, y espacios físicos para sesiones de trabajo. Los entregables formales que requieren aprobación antes de proceder a Fase II son: acta de constitución aprobada y firmada, organigrama del equipo con matriz RACI, matriz de stakeholders con estrategias de engagement, plan de gestión integral del proyecto aprobado, informe de contexto organizacional, informe de capacidad física y tecnológica, inventario de competencias docentes, matriz de mapeo validada con índices de alineación calculados, informe

de brechas priorizadas, estudio de demanda laboral regional, informe de benchmarking, e informe de requisitos sectoriales (PMI, 2021; IPMA, 2015).

Fase 2: Diseño Curricular y Desarrollo de Capacidades (Meses 7-18)

La Fase II transforma el diagnóstico de brechas en ajustes curriculares concretos mediante el diseño detallado de los cinco nuevos RAP propuestos para cerrar brechas críticas aplicando rigurosamente la Ficha de Diseño de Resultados de Aprendizaje con sus cinco componentes (identificación, enunciado, contenidos curriculares en tres dimensiones, actividades de aprendizaje, evaluación con criterios y evidencias, recursos educativos necesarios), el desarrollo de la totalidad de recursos educativos requeridos para implementar el currículo ajustado incluyendo contenidos digitales multimedia cargados en plataforma LMS institucional, materiales impresos y guías didácticas, laboratorio de simulación de proyectos completamente equipado y operativo, e instrumentos de evaluación por competencias validados mediante pilotaje, y la ejecución del programa de capacitación docente de 160 horas distribuidas en cuatro módulos que culmine con certificación interna verificada mediante evaluaciones de conocimiento y desempeño con criterio mínimo de aprobación de 80% (Tobón, 2013; SENA, 2020; Pant & Baroudi, 2008). Esta fase tiene duración de 12 meses considerando la complejidad del diseño curricular detallado de cinco competencias nuevas con todas sus implicaciones metodológicas, evaluativas y de recursos, la magnitud del desarrollo de materiales educativos que incluye producción multimedia especializada, y la necesidad de capacitación profunda del cuerpo docente que no puede ejecutarse de manera intensiva continua sino que requiere distribución temporal que permita asimilación progresiva de contenidos complejos del estándar ICB 4.0 alternando con períodos de práctica y reflexión (IPMA, 2015; Tobón, 2013).

Las actividades principales se organizan en tres áreas complementarias que se ejecutan con solapamientos temporales para optimizar el uso del tiempo disponible. El Área de Diseño Curricular ICB 4.0 desarrolla durante meses 7-14 la definición del modelo pedagógico integrado que articule coherentemente el modelo institucional del SENA basado en formación profesional integral, desarrollo de competencias laborales y aprendizaje por proyectos (SENA, 2012) con los requerimientos específicos del ICB 4.0 que enfatiza competencias contextuales, interpersonales y técnicas desarrolladas mediante experiencias formativas auténticas (IPMA, 2015); la estructura curricular general del programa ajustado definiendo organización modular, secuencia formativa lógica, distribución horaria que mantenga las 3,792 horas de etapa lectiva en 18 meses, relaciones de prerrequisito entre módulos, perfil de egreso actualizado, y mapa de competencias que visualice las 28 competencias ICB 4.0 distribuidas en módulos; y el diseño detallado de los cinco nuevos RAP que cierren brechas críticas (Poder e Interés, Tiempo, Cultura y Valores, Conflicto y Crisis, Gobernanza) completando para cada uno la ficha de diseño con todos sus componentes, aplicando taxonomía de Anderson y Krathwohl (2001) para verbos de desempeño según nivel cognitivo, especificando contenidos en dimensiones saber conocer, saber hacer y saber ser, diseñando actividades de aprendizaje graduadas en complejidad con metodologías activas, estableciendo criterios de evaluación observables con evidencias de conocimiento, desempeño y producto, e identificando recursos educativos necesarios categorizados en materiales didácticos, software especializado, equipos tecnológicos y espacios físicos (Tobón, 2013, 2015; Villa & Poblete, 2007).

El Área de Desarrollo de Recursos Educativos ejecuta durante meses 10-18 en paralelo con diseño curricular el desarrollo de recursos digitales y carga en plataforma LMS incluyendo

contenidos multimedia producidos con software de autor que presenten conceptos fundamentales, modelos teóricos, casos ejemplificados, demostraciones de técnicas y tutoriales de herramientas profesionales, videos educativos de 5-15 minutos, simulaciones interactivas para práctica de toma de decisiones, foros de discusión estructurados, actividades evaluativas automatizadas, y biblioteca digital con artículos académicos, capítulos de libros, casos empresariales, plantillas y formatos; el desarrollo de materiales impresos y guías didácticas incluyendo guías de aprendizaje por módulo, estudios de caso impresos contextualizados al sector desarrollo económico y social, manuales de referencia sobre ICB 4.0, plantillas para documentos de proyecto, y cuadernos de trabajo para talleres prácticos; la adecuación y equipamiento del laboratorio de simulación de proyectos incluyendo adecuación física de espacio específico, adquisición e instalación de mínimo 30 computadores con especificaciones apropiadas, instalación de software profesional de gestión de proyectos (MS Project, Primavera P6 en versiones educativas), software estadístico para análisis de riesgos, plataformas colaborativas, configuración de red y conectividad, y mobiliario para trabajo colaborativo; y el desarrollo de instrumentos de evaluación por competencias incluyendo rúbricas analíticas para productos complejos, listas de cotejo para evidencias de desempeño, pruebas escritas de conocimiento con ítems de diferente formato, guías de observación directa, y estructura de portafolio de evidencias con criterios de evaluación (PMI, 2021; Tobón, 2015).

El Área de Capacitación y Desarrollo Docente constituye factor crítico de éxito y se ejecuta durante meses 13-18 mediante el diseño del programa de capacitación de 160 horas organizado en cuatro módulos: módulo 1 sobre fundamentos del estándar ICB 4.0 con las 28 competencias organizadas en tres dominios (40 horas), módulo 2 sobre metodologías de

enseñanza por competencias y aprendizaje basado en proyectos (40 horas), módulo 3 sobre diseño de actividades de aprendizaje auténticas y evaluación de competencias con rúbricas (40 horas), y módulo 4 sobre uso instrumental de herramientas profesionales de gestión de proyectos incluyendo MS Project, técnicas de análisis de riesgos, y análisis de valor ganado (40 horas); la ejecución de los módulos de capacitación mediante sesiones presenciales semanales de 4 horas durante 8 meses considerando dedicación parcial de instructores que mantienen responsabilidades docentes regulares paralelamente, trabajo autónomo de estudio y preparación entre sesiones, desarrollo de proyecto integrador de aplicación que demuestre dominio de competencias desarrolladas, y evaluaciones de conocimiento y desempeño con criterio de aprobación de 80% que otorgue certificación interna; y opcionalmente la preparación de instructores interesados para certificación individual internacional IPMA nivel D mediante estudio autodirigido del estándar ICB 4.0 completo, práctica con exámenes de muestra, y acompañamiento para inscripción y presentación del examen oficial ante organismo certificador reconocido por IPMA en Colombia (IPMA, 2015; Pant & Baroudi, 2008).

Los responsables clave de esta fase son el equipo de diseño curricular conformado por diseñadores especializados y expertos en gestión de proyectos que lideran el diseño de los cinco RAP, el equipo de producción de contenidos incluyendo diseñadores multimedia y especialistas en tecnología educativa responsables del desarrollo de recursos digitales, el equipo de infraestructura y tecnología responsable de adecuar y equipar el laboratorio de simulación, y el liderazgo pedagógico institucional responsable de diseñar y ejecutar el programa de capacitación docente (SENA, 2020). Los recursos clave incluyen presupuesto para honorarios de equipos durante 12 meses, consultoría especializada en ICB 4.0 para capacitación docente, licencias de

software de autor para producción multimedia, adquisición de equipos de cómputo y software para laboratorio, contratación de formadores certificados IPMA nivel B o A para módulos de capacitación, materiales de capacitación, viáticos e incentivos para instructores participantes, y espacios físicos para sesiones de capacitación y trabajo de equipos. Los entregables formales que marcan la finalización exitosa de esta fase son: modelo pedagógico integrado aprobado formalmente, estructura curricular general del programa ajustado, perfil de egreso formalizado con mapa de competencias, cinco fichas completas de diseño de RAP validadas por expertos y aprobadas por instancias técnicas institucionales, estructura modular específica con secuencia formativa y asignación horaria detallada, contenidos digitales desarrollados y cargados en LMS con pruebas de usabilidad superadas, materiales impresos y guías didácticas producidos, laboratorio de simulación operativo con checklist de alistamiento completado, instrumentos de evaluación validados mediante pilotaje con ajustes incorporados, programa de capacitación docente ejecutado con asistencia verificada, e instructores certificados internamente mediante evaluaciones con mínimo 80% de aprobación y listos para implementar el piloto (Tobón, 2013, 2015; PMI, 2021; IPMA, 2015).

Fase 3: Implementación Piloto y Articulación Sectorial (Meses 19-30)

La Fase III ejecuta la implementación piloto controlada del currículo ajustado con una cohorte completa de estudiantes durante 18 meses de etapa lectiva más 6 meses de etapa productiva, monitoreando continuamente mediante el sistema de indicadores de implementación, proceso y resultado que permita identificar oportunamente desviaciones respecto a las metas establecidas y activar protocolos de acción correctiva cuando indicadores alcancen menos del 70% de su meta, construyendo simultáneamente alianzas estratégicas con el sector productivo

regional mediante conformación de mesa sectorial formalizada con empresas líderes, vinculación con asociaciones profesionales de gestión de proyectos, y establecimiento de convenios con entidades gubernamentales para prácticas estudiantiles en proyectos reales de desarrollo económico y social (PMI, 2021; Aubry et al., 2022; Crawford, 2005). Esta fase tiene duración de 12 meses desde el inicio del piloto hasta la finalización de la etapa productiva de los estudiantes, considerando que un ciclo formativo completo es necesario para verificar empíricamente la efectividad de los ajustes curriculares propuestos mediante comparación del desempeño de la cohorte piloto contra cohortes históricas que cursaron el programa antes de los ajustes, y para recalcular rigurosamente los índices de alineación por competencia aplicando exactamente la misma metodología de valoración utilizada en el diagnóstico inicial que garantice comparabilidad de resultados (IPMA, 2015; Tobón, 2015).

Las actividades principales se organizan en tres áreas complementarias que se ejecutan con alto grado de simultaneidad. El Área de Preparación y Ejecución del Piloto desarrolla durante meses 19-30 la selección y matrícula de la primera cohorte piloto aplicando criterios de selección rigurosos que identifiquen estudiantes con perfil apropiado, motivación demostrada hacia la gestión de proyectos, y disponibilidad para comprometerse con proceso formativo intensivo de 24 meses, configurando una cohorte de 25-30 estudiantes que permita trabajo colaborativo efectivo sin exceder capacidad del laboratorio de simulación ni de los instructores disponibles; el alistamiento de recursos y espacios verificando mediante checklist exhaustivo que todos los materiales digitales estén accesibles en LMS, materiales impresos estén producidos y distribuidos, laboratorio de simulación esté completamente operativo con software instalado y licencias vigentes, aulas estén equipadas con tecnología audiovisual apropiada, instructores

hayan completado satisfactoriamente el programa de capacitación, y cronograma detallado de actividades del primer trimestre esté socializado con todo el equipo docente; la inducción a estudiantes e instructores mediante sesión formal de inicio que presente el proyecto de alineación con ICB 4.0, explique la importancia del estándar internacional para su formación profesional, describa la estructura del programa ajustado, clarifique expectativas de desempeño y mecanismos de evaluación, y genere compromiso colectivo con el proceso formativo; y el desarrollo progresivo de los cinco módulos del programa distribuidos en los 18 meses de etapa lectiva implementando rigurosamente las actividades de aprendizaje diseñadas, aplicando metodologías activas como aprendizaje basado en proyectos, estudios de caso, simulaciones y prácticas empresariales, utilizando intensivamente el laboratorio de simulación y las herramientas profesionales de gestión de proyectos, aplicando instrumentos de evaluación por competencias diseñados, y recolectando sistemáticamente evidencias de conocimiento, desempeño y producto de cada estudiante que permitan verificar el desarrollo progresivo de las 28 competencias ICB 4.0 (SENA, 2012; Tobón, 2013; IPMA, 2015).

El Área de Monitoreo Continuo y Mejora opera durante los 12 meses completos de la fase implementando el Sistema de Monitoreo de Cierre de Brechas propuesto en el objetivo anterior mediante medición bimestral de indicadores de implementación que verifiquen que los cinco nuevos RAP diseñados se ejecuten según lo planificado, que los instructores apliquen efectivamente las metodologías de enseñanza propuestas, que los recursos educativos desarrollados estén disponibles y sean utilizados apropiadamente, y que el cronograma académico se cumpla sin desviaciones mayores; medición cuatrimestral de indicadores de proceso que evalúen mediante encuestas estructuradas con escala Likert de 1 a 5 el nivel de

satisfacción de instructores con los nuevos RAP indagando sobre claridad de enunciados, pertinencia de contenidos, adecuación de actividades propuestas, suficiencia de recursos disponibles y apoyo recibido (meta mínima 4.0/5.0), que midan participación activa de estudiantes mediante registros de asistencia, entrega oportuna de evidencias y nivel de involucramiento observado (meta superior al 85%), y que indaguen mediante grupos focales semestrales la percepción de pertinencia y utilidad de los nuevos contenidos por parte de estudiantes; y medición al finalizar los 18 meses de etapa lectiva de indicadores de resultado que comparen el desempeño promedio en evaluaciones de las cinco competencias ajustadas contra cohortes anteriores (meta mínima de 3.8/5.0 y diferencia estadísticamente significativa favorable), y que fundamentalmente recalculen el índice de alineación por competencia después del ciclo formativo completo aplicando exactamente la misma matriz de valoración pentanivel e instrumentos de análisis documental utilizados en el diagnóstico inicial para garantizar comparabilidad rigurosa (Aubry et al., 2022; Tobón, 2015). Cuando algún indicador alcance menos del 70% de su meta establecida se activa protocolo estructurado de análisis y acción correctiva que opera en cinco pasos: consulta mediante entrevistas o grupos focales a instructores y estudiantes para identificar causas, revisión de registros académicos y materiales utilizados para triangular información, observación directa de sesiones de clase si la naturaleza del problema lo amerita, diseño de acciones correctivas específicas asignando responsable y plazo, e implementación de acciones verificando efectividad en siguiente medición, cerrando así el ciclo de mejora continua (PMI, 2021; Tobón, 2013).

El Área de Alianzas y Articulación Sectorial desarrolla durante meses 19-24 en paralelo con inicio del piloto la conformación de mesa sectorial mediante identificación de empresas

líderes del sector desarrollo económico y social en la región, contacto con directivos mediante oficio formal institucional, convocatoria a reunión de conformación, presentación del proyecto de alineación con ICB 4.0 y sus beneficios para el sector, identificación de intereses comunes, y firma de acta de conformación de la mesa sectorial con compromisos específicos de cada parte formalizados; la vinculación con asociaciones profesionales de gestión de proyectos en Colombia particularmente con capítulos locales de PMI (Project Management Institute) y con representantes de IPMA, estableciendo mecanismos de colaboración que pueden incluir participación de sus miembros como conferencistas en actividades formativas, facilitación de acceso a eventos profesionales y congresos para instructores y estudiantes, provisión de casos empresariales documentados, y apoyo en procesos de certificación individual de egresados; el establecimiento de convenios con entidades gubernamentales (alcaldías, gobernaciones, entidades del orden nacional con presencia regional) para que estudiantes realicen su etapa productiva de 6 meses en proyectos reales de desarrollo ejecutados por estas entidades, asegurando que los estudiantes apliquen en contextos auténticos las competencias desarrolladas durante la etapa lectiva, reciban tutoría de profesionales experimentados, y generen valor agregado real a los proyectos donde participen, fortaleciendo así simultáneamente su formación y la capacidad de gestión de proyectos del sector público regional (Crawford, 2005; Pant & Baroudi, 2008).

Los responsables clave de esta fase son los instructores piloto certificados que lideran la implementación del currículo ajustado aplicando rigurosamente los diseños de RAP desarrollados, el equipo de admisiones responsable de seleccionar y matricular la cohorte piloto, el equipo de infraestructura y tecnología que asegura disponibilidad continua de recursos físicos

y digitales, la PMO y dirección académica que ejecutan el monitoreo continuo con medición de indicadores y activación de acciones correctivas cuando sea necesario, y la dirección de alianzas estratégicas responsable de construir y mantener relaciones con el sector productivo, asociaciones profesionales y entidades gubernamentales (SENA, 2020; Aubry et al., 2022).

Los recursos clave incluyen presupuesto para operación del piloto durante 12 meses incluyendo honorarios de instructores dedicados parcialmente al piloto, materiales consumibles, mantenimiento de equipos y licencias de software, viáticos para visitas de seguimiento, incentivos para estudiantes destacados, contratación de conferencistas externos, organización de eventos de vinculación sectorial, y asesoría jurídica para formalización de convenios. Los entregables formales son: cohorte de estudiantes matriculada con proceso de selección documentado, recursos físicos y tecnológicos listos verificados mediante lista de chequeo y registro formal de inicio del piloto con acta y fotografía, desarrollo completo de los cinco módulos del programa durante 18 meses con evidencias de aprendizaje de cada estudiante organizadas en portafolios, informes mensuales de avance del piloto con análisis de indicadores y acciones correctivas implementadas cuando sea aplicable, proyectos integradores finalizados por los estudiantes aplicando competencias ICB 4.0, estudiantes completando exitosamente la etapa productiva de 6 meses en organizaciones del sector, mesa sectorial formalizada con acta de conformación y cronograma de reuniones, convenios firmados con entidades gubernamentales para prácticas estudiantiles, y acuerdos de colaboración establecidos con asociaciones profesionales de gestión de proyectos (PMI, 2021; IPMA, 2015; Crawford, 2005).

Fase 4: Evaluación, Mejora y Cierre (Meses 31-36)

La Fase IV evalúa rigurosamente la efectividad de los ajustes curriculares implementados mediante recálculo sistemático de índices de alineación por competencia y verificación del logro de la meta de 0.90 en índice global, implementa ciclo de mejora continua con base en análisis profundo de resultados del piloto identificando fortalezas a mantener y debilidades a corregir antes de eventual escalamiento institucional, sistematiza lecciones aprendidas documentando exhaustivamente qué funcionó según lo esperado, qué requirió ajustes durante la ejecución, qué obstáculos se enfrentaron y cómo se superaron, y qué recomendaciones se derivan para futuras réplicas del proceso en otros centros de formación, establece mecanismos de sostenibilidad incluyendo modelo de gobernanza permanente para actualización curricular continua, procedimientos de monitoreo periódico de vigencia de contenidos, y estrategias de desarrollo docente continuo, y cierra formalmente el proyecto mediante medición de cumplimiento de objetivos, cierre financiero y contractual, y celebración de logros con reconocimiento a equipos y personas que contribuyeron significativamente al éxito (PMI, 2021; Zabalza, 2012; Aubry et al., 2022). Esta fase tiene duración de 6 meses y culmina con la institucionalización permanente de los ajustes curriculares validados y el cierre administrativo formal del proyecto con transferencia de responsabilidades de gestión continua del programa ajustado desde el equipo temporal de proyecto hacia las estructuras permanentes de dirección académica del centro de formación (SENA, 2020).

Las actividades principales se organizan en cuatro áreas complementarias. El Área de Evaluación Comprensiva desarrolla durante meses 31-32 la evaluación de estudiantes y egresados de la cohorte piloto mediante aplicación de encuestas de satisfacción que indaguen sobre calidad de instructores, pertinencia de contenidos, adecuación de recursos educativos,

carga académica, metodologías de enseñanza, y coherencia entre evaluación y objetivos de aprendizaje; aplicación de pruebas de competencia que verifiquen nivel de desarrollo de las 28 competencias ICB 4.0 comparando resultados contra cohortes históricas; análisis de tasas de deserción, repitencia y graduación oportuna comparadas con promedios históricos del programa; y seguimiento a egresados durante los primeros 6 meses posteriores a graduación para verificar tasas de empleabilidad, tiempos de consecución de primer empleo, salarios de enganche, y pertinencia de competencias desarrolladas según percepción de empleadores; la evaluación del programa y docentes mediante aplicación de fichas de observación de clase con protocolos estructurados, encuestas de percepción docente sobre viabilidad de implementación de los RAP diseñados, análisis de productos generados por estudiantes (proyectos integradores, portafolios de evidencias, informes técnicos) evaluando calidad y profundidad demostrada, y grupos focales con instructores que reflexionen críticamente sobre fortalezas y oportunidades de mejora identificadas durante la implementación piloto; y fundamentalmente el recálculo riguroso de índices de alineación por competencia aplicando exactamente la misma metodología de valoración pentanivel utilizada en el diagnóstico inicial, analizando el conjunto actualizado de RAP del programa después de los ajustes, comparando índices antes (diagnóstico inicial) y después (post-piloto) para cada una de las 28 competencias ICB 4.0, calculando porcentaje de cierre de brecha logrado, y verificando el cumplimiento de la meta de índice global de 0.90 que constituye el criterio principal de éxito del proyecto (Tobón, 2015; IPMA, 2015).

El Área de Análisis y Plan de Mejora desarrolla durante meses 32-33 el análisis estadístico de indicadores de proceso y resultado aplicando software estadístico (SPSS, R o similar) para identificar diferencias estadísticamente significativas entre cohorte piloto y cohortes

históricas, correlaciones entre variables de proceso (satisfacción docente, participación estudiantil) y variables de resultado (desempeño en evaluaciones, índices de alineación), y tendencias temporales en indicadores monitoreados durante los 12 meses del piloto; el análisis cualitativo de información recolectada mediante grupos focales, entrevistas y observaciones directas aplicando técnicas de análisis de contenido que identifiquen categorías emergentes, patrones recurrentes, y hallazgos no anticipados que enriquezcan la comprensión de la experiencia de implementación más allá de lo capturado por indicadores cuantitativos; y el diseño de plan de acciones correctivas con base en el análisis comprensivo que especifique para cada debilidad identificada la acción correctiva propuesta, la justificación técnica fundamentada en evidencias del piloto, el responsable de implementación, el plazo estimado, los recursos necesarios, y el indicador que verificará efectividad de la acción, priorizando acciones según criterios de impacto potencial en calidad curricular, viabilidad de implementación, y costo-beneficio (Aubry et al., 2022; Zabalza, 2012).

El Área de Sistematización y Sostenibilidad desarrolla durante meses 33-35 la sistematización de lecciones aprendidas mediante taller participativo con todo el equipo de proyecto que reflexione colectivamente sobre la experiencia, identificando qué factores facilitaron el éxito (para fortalecerlos en futuras réplicas), qué obstáculos se enfrentaron y cómo se superaron (para anticiparlos y prevenirlos), qué aspectos no funcionaron según lo esperado y por qué (para evitar repetir errores), qué ajustes se realizaron durante la ejecución y con qué resultados (para capitalizar aprendizaje organizacional), y qué recomendaciones específicas se derivan para institucionalizar el proceso y para replicarlo en otros centros de formación del SENA; la documentación exhaustiva en formato de informe de lecciones aprendidas que

organice sistemáticamente los hallazgos por fases del proyecto, por áreas de gestión, y por tipos de actores involucrados, incluyendo citas textuales de participantes que ilustren puntos clave, fotografías y videos que documenten momentos significativos, y anexos con instrumentos utilizados que puedan ser reutilizados en futuras implementaciones; el establecimiento de modelo de gobernanza permanente para el programa ajustado definiendo comité académico responsable de monitoreo continuo de calidad con reuniones trimestrales, procedimientos formalizados de actualización curricular periódica cada 3 años considerando evoluciones del estándar ICB 4.0 y cambios en contexto sectorial, mecanismos de desarrollo docente continuo incluyendo presupuesto anual asignado para capacitación y participación en eventos especializados, sistema de evaluación continua de satisfacción de estudiantes y empleadores, y estrategias de vinculación permanente con sector productivo mediante reuniones semestrales de mesa sectorial; y la preparación de documentación para eventual escalamiento institucional incluyendo guía metodológica paso a paso para replicar el proceso en otros centros, repositorio digital con todos los materiales desarrollados disponibles para descarga, matriz de requerimientos de recursos físicos, tecnológicos, humanos y financieros, cronograma tipo adaptable a contextos específicos, y catálogo de riesgos identificados con estrategias de mitigación probadas (SENA, 2020; Zabalza, 2012; PMI, 2021).

El Área de Cierre Administrativo desarrolla durante meses 35-36 la medición final de cumplimiento de objetivos del proyecto comparando resultados alcanzados contra objetivos establecidos en el acta de constitución, calculando porcentajes de cumplimiento, identificando desviaciones y sus causas, y documentando formalmente en informe final de desempeño que incluya resumen ejecutivo, logros principales cuantificados, desafíos enfrentados y cómo se

superaron, análisis de variaciones de alcance, cronograma y presupuesto, recomendaciones para sostenibilidad, y agradecimientos a personas e instituciones que contribuyeron al éxito; el cierre financiero y contractual mediante conciliación de cuentas verificando que todos los gastos ejecutados correspondan a presupuesto aprobado y estén apropiadamente soportados, liquidación de contratos con proveedores externos asegurando que todas las obligaciones mutuas estén satisfechas, devolución de equipos o materiales prestados, archivo organizado de documentación financiera según normativa institucional, y elaboración de estados financieros finales que demuestren uso eficiente y transparente de recursos públicos; la reunión formal de cierre del proyecto con participación del patrocinador, gerente de proyecto, líderes de equipos, instructores participantes, representantes de estudiantes, y aliados estratégicos, en la cual se presente el informe final de desempeño, se celebren logros alcanzados con reconocimientos simbólicos a personas destacadas, se oficialice la transferencia de responsabilidades de gestión continua del programa hacia estructuras permanentes de dirección académica, y se clausure formalmente el proyecto; y la difusión de resultados mediante elaboración de artículo académico para publicación en revista especializada de educación o gestión de proyectos, presentación en eventos académicos nacionales e internacionales, comunicación institucional interna mediante boletines y portal web del SENA, y socialización con dirección nacional del SENA para potencial escalamiento a otros centros de formación en el país (PMI, 2021; SENA, 2020).

Los responsables clave de esta fase son la dirección de calidad institucional que lidera la evaluación comprehensiva aplicando instrumentos validados, el equipo de análisis que procesa información cuantitativa y cualitativa identificando hallazgos significativos, el equipo de mejora que diseña acciones correctivas fundamentadas en evidencias, el gerente de proyecto que

coordina sistematización de lecciones aprendidas y cierre administrativo, y el liderazgo institucional que recibe formalmente los resultados y autoriza institucionalización de ajustes curriculares validados (Aubry et al., 2022). Los recursos clave incluyen presupuesto para honorarios de equipos durante 6 meses, software estadístico para análisis de datos, contratación de facilitador externo para taller de lecciones aprendidas, producción de informe final con diseño profesional, organización de evento de cierre, reconocimientos simbólicos a participantes destacados, y publicación de artículo académico en revista indexada. Los entregables formales que marcan la conclusión exitosa del proyecto son: informe de rendimiento de cohorte piloto con comparación contra cohortes históricas, informe de satisfacción y desempeño de programa y docentes, matriz final de índices de alineación por competencia con comparación antes-después demostrando logro de meta de 0.90, informe estadístico de análisis de indicadores con pruebas de significancia, plan de ajustes curriculares y operativos fundamentado en evidencias del piloto, documento de lecciones aprendidas exhaustivamente documentado, modelo de gobernanza permanente formalizado con responsables designados, guía metodológica para escalamiento institucional, informe final de desempeño del proyecto con medición de cumplimiento de objetivos, estados financieros finales con cierre de contratos, acta de reunión de cierre con fotografías del evento, artículo académico sometido a publicación, y comunicaciones institucionales difundiendo resultados (PMI, 2021; IPMA, 2015; Zabalza, 2012; SENA, 2020).

Fase 5: Mecanismos de Seguimiento y Control

El éxito del plan de implementación depende críticamente de mecanismos robustos de seguimiento y control que permitan detectar oportunamente desviaciones respecto a lo planificado y activar acciones correctivas antes que las desviaciones comprometan el logro de los

objetivos del proyecto (PMI, 2021). El sistema de seguimiento y control propuesto opera en tres niveles complementarios que proporcionan información con diferente granularidad y frecuencia según las necesidades de cada tipo de decisión. El seguimiento operativo semanal ejecutado por la PMO mediante dashboard digital que visualice en tiempo real el estado de actividades en curso, hitos cumplidos versus planificados, recursos consumidos versus presupuestados, y riesgos materializados, generando alertas automáticas cuando algún indicador supere umbrales críticos predefinidos, y produciendo reporte semanal de progreso de una página que se distribuya al equipo de proyecto y al gerente destacando logros de la semana, problemas identificados, acciones tomadas, y actividades planificadas para la semana siguiente. El seguimiento táctico mensual ejecutado mediante reunión formal de comité de proyecto con participación del gerente, líderes de áreas, y patrocinador, en la cual se revise cumplimiento del cronograma maestro identificando actividades retrasadas y analizando impacto en ruta crítica, se analice ejecución presupuestaria comparando gasto real versus planificado por rubro identificando desviaciones significativas, se revise actualización del registro de riesgos evaluando si riesgos identificados se están materializando y si estrategias de respuesta están siendo efectivas, se aprueben formalmente cambios al alcance, cronograma o presupuesto que requieran decisión de nivel directivo, y se documenten decisiones tomadas en acta de reunión que constituya registro oficial del proyecto. El seguimiento estratégico trimestral ejecutado mediante reunión de alta dirección con participación del patrocinador, gerente de proyecto, y dirección nacional del SENA, en la cual se presente estado general del proyecto con énfasis en logro de objetivos estratégicos, se analicen tendencias de indicadores clave de desempeño verificando si el proyecto avanza hacia el logro de la meta de índice global de alineación de 0.90, se evalúe alineación continua del

proyecto con prioridades estratégicas institucionales, se tomen decisiones de alto nivel sobre continuidad, ajustes mayores o eventual cancelación si circunstancias cambian drásticamente, y se refrende el compromiso institucional con el proyecto mediante asignación de recursos y respaldo político (PMI, 2021; Aubry et al., 2022).

El plan de implementación propuesto constituye un marco metodológico estructurado, técnicamente fundamentado y operativamente viable para transformar el programa Tecnólogo en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social del SENA desde su nivel actual de alineación media con el estándar ICB 4.0 (índice 0.52) hacia un nivel de excelencia (índice 0.90) que lo posicione como referente nacional de formación tecnológica en gestión de proyectos (IPMA, 2015; Crawford, 2005). La estructura en cuatro fases secuenciales con duración total de 36 meses equilibra apropiadamente la necesidad de tiempo suficiente para diseñar, desarrollar, implementar y validar ajustes curriculares profundos, con la urgencia de mantener vigencia en un campo profesional que evoluciona rápidamente y la restricción presupuestaria que limita la duración indefinida de proyectos de desarrollo institucional (PMI, 2021; Zabalza, 2012).

La meta ambiciosa de índice global 0.90 es coherente con la magnitud del esfuerzo institucional requerido que incluye inversión, movilización de equipos multidisciplinarios durante 3 años, desarrollo de recursos educativos especializados, capacitación intensiva de docentes, y gestión del cambio organizacional en múltiples niveles, y se justifica por la ausencia de esquemas formales de certificación IPMA de programas educativos que establezcan umbrales mínimos de aprobación, por lo que el único referente válido es la excelencia absoluta en cobertura del estándar ICB 4.0 (IPMA, 2015; Aubry et al., 2022). El plan propuesto es suficientemente detallado para orientar efectivamente la ejecución práctica del proyecto

especificando actividades, responsables, recursos, cronogramas y entregables, pero simultáneamente suficientemente flexible para permitir adaptaciones contextuales que el SENA determine necesarias según su conocimiento profundo de capacidades institucionales, restricciones operativas y oportunidades específicas de cada centro de formación (SENA, 2020; PMI, 2021).