

**Solución tecnológica que permite realizar alertas tempranas para disminuir el número de aprendices que no se certifican una vez finaliza la formación en el SENA - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura CIDM de Floridablanca.**

Elizabeth Galvis Olarte

Henry Arturo Leal Olaya

Universidad Abierta y a Distancia - UNAD - CEAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios.

Maestría en Administración de Organizaciones,

Bucaramanga

2021

**Solución tecnológica que permite realizar alertas tempranas para disminuir el número de aprendices que no se certifican una vez finaliza la formación en el SENA - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura CIDM de Floridablanca.**

Elizabeth Galvis Olarte

Henry Arturo Leal Olaya

Director: Judally Donoso Sanchez

Universidad Abierta y a Distancia - UNAD - CEAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios.

Maestría en Administración de Organizaciones,

Bucaramanga

2021

## **Agradecimientos**

A Dios por permitirnos iniciar un nuevo proceso formativo y a nuestras familias por su gran apoyo, comprensión y confianza que nos motivaron a desarrollar este reto que aporta a nuestro crecimiento personal y que hoy se refleja en un logro profesional. Al SENA y todos los funcionarios que contribuyeron al desarrollo de este trabajo y a nuestra directora Judally por sus aportes claros que permitieron el avance y la culminación de este trabajo.

## Tabla de Contenidos

Introducción .....	11
Objetivos .....	13
Objetivo General .....	13
Objetivos Específicos .....	13
Identificación De La Organización Sobre La Que Se Hace El Desarrollo Tecnológico .....	14
Identificación del Problema Técnico .....	16
Metodología del árbol de problemas .....	16
<i>Antecedentes del problema</i> .....	19
<i>Contexto de desarrollo del problema</i> .....	20
<i>Descripción del problema</i> .....	22
Identificación de Hechos .....	22
Identificación de impactos .....	23
Sistematización del problema .....	23
Identificación de los interesados .....	24
Matriz de interesados .....	24
Matriz de Poder vs Influencia .....	27
Identificación de posibles modalidades de solución a través de la revisión de las fuentes documentales .....	28
Identificación de la mejor solución en términos de impacto y efectividad .....	36
Plan de acción de la propuesta de solución .....	40

Identificación de las restricciones y constricciones que debe enfrentar la solución propuesta. ....	43
Presentación Del Caso De Negocio .....	45
Recursos necesarios para el desarrollo de la solución .....	45
Resultados esperados y formas de verificar el cumplimiento de estos a través de la formulación de indicadores clave de desempeño (KPI`s) .....	46
Procesos de negocio que se deberán considerar. – unidades de negocio que se deben integrar.....	47
Hipótesis de trabajo para el desarrollo de la solución del problema con la solución propuesta.....	47
Solución Al Problema Técnico .....	49
Análisis de Escenarios .....	49
Análisis de Causas y Efectos.....	56
Forma en que se puede gestionar el compromiso y los planes de seguimiento de las acciones propuestas. ....	57
Alineación de la solución con los objetivos estratégicos del SENA – Centro Industrial del Diseño y la Manufactura. ....	58
Desarrollar el plan de comunicaciones para los stakeholders.....	59
Aspectos Administrativos .....	62
Cronograma de actividades .....	63
Estimación de los costos del proyecto de desarrollo tecnológico .....	64
Presentación de hoja de recursos del proyecto de desarrollo tecnológico.....	64
Relación de entregables del proyecto. ....	68
Evaluación del desarrollo del proyecto en términos de factibilidad económica.....	68

Lecciones Aprendidas .....	70
Conclusiones .....	72
Referencias.....	74

## Lista De Tablas

TABLA 1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS .....	25
TABLA 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	28
TABLA 3. ANÁLISIS CUALITATIVO.....	37
TABLA 4. ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	38
TABLA 5. PLAN DE ACCIÓN.....	40
TABLA 6. FORMULACIÓN DE INDICADORES KPI'S.....	46
TABLA 7. MATRIZ DOFA.....	49
TABLA 8. VARIABLES CLAVE .....	51
TABLA 9. DEFINICIÓN DE VARIABLES CLAVE .....	52
TABLA 10. PROYECCIÓN DE ESCENARIOS.....	53
TABLA 11. ANÁLISIS DE ESCENARIOS .....	55
TABLA 12. GESTIÓN DEL COMPROMISO .....	57
TABLA 13. PLAN DE SEGUIMIENTO .....	58
TABLA 14. HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN.....	61
TABLA 15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	63
TABLA 16. ESTIMACIÓN DE COSTOS Y RECURSOS .....	65

## Lista De Figuras

FIGURA 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS	17
FIGURA 2. ÁRBOL DE OBJETIVOS	18
FIGURA 3. MATRIZ DE PODER INFLUENCIA.	27
FIGURA 4. MATRIZ IGO	51
FIGURA 5. ANÁLISIS CAUSA EFECTO.	56



## Resumen

El SENA ofrece formación profesional integral para la incorporación laboral de las personas en los sectores productivos del país y cuenta con un sistema de información denominado SOFIA plus, el cual genera multiplicidad de reportes individuales que no permiten tener una visión global sobre el desarrollo del proceso académico y que no se realice un seguimiento integral, en consecuencia se aumenta el número de aprendices sin certificación en los tiempos establecidos, las quejas y reclamos, la toma de acciones correctivas fuera de vigencia, los reprocesos y se afecte la ejecución presupuestal junto con la misión de la entidad.

A través de la gestión del conocimiento se elaboró una solución tecnológica que permite realizar seguimiento y control mediante alertas tempranas a las vigencias actuales, fortaleciendo y mejorando la certificación académica y promoviendo la participación de las partes interesadas como las Coordinaciones Académicas, de Formación y la Subdirección de Centro.

En este trabajo se utilizó la metodología de marco lógico tanto para la identificación del problema técnico como para plantear y evaluar las alternativas de solución, para luego continuar con el análisis de datos de las fuentes de información provenientes del sistema de gestión académico de la entidad y el análisis de reportes que permitan implementar una herramienta de software y un modelo de trabajo de fácil gestión para las diferentes coordinaciones del Centro Industrial del Diseño y la Manufactura de Floridablanca.

Palabras clave: Solución, tecnológica, sistema, análisis de datos, alertas tempranas.

## Abstract

SENA offers comprehensive professional education focused on the accurate workforce incorporation into the productive sectors of our country. It is supported on a virtual platform named SOFIA Plus, it creates and manages a large database of individual reports which doesn't allow us to have a global vision about the outcomes of the academic processes neither a meticulous tracing. Therefore, the amount of out-of-time certified students increases, as well do the complaints and late decision-making, constant reprocessing and the on-going budget along with the institution's mission.

Based on knowledge management, a technological solution was made in order to trace and rule through early warnings for current periods, strengthening and improving academic certifications to encourage the participation of all interested individuals, such as head of academics, head of formation and assistant head master office.

Logical framework methodology was used to identify the technical problem as well as the solution alternatives, in order to continue with the data analysis concerning the information sources coming from the institution's academic management system and the report analysis which allow a software tool execution and a friendly management framework for the different head offices from the Centro Industrial del Diseño y la Manufactura (Design and Manufacture Industrial Center), Floridablanca.

Keywords: solution, technological, system, analysis data, early warnings

## Introducción

La formación profesional integral que ofrece el SENA, principalmente a la población colombiana, finaliza con la expedición de su certificado académico, como operario, técnico, tecnólogo y especialización tecnológica, el cual brinda al egresado la posibilidad de ingreso al mundo laboral en las diferentes actividades económicas. También existen cursos cortos que permiten actualizar e incrementar el conocimiento relacionado con el ámbito laboral ya sea a través de la modalidad presencial o virtual.

Para la expedición de la certificación académica se debe cumplir con actividades en las etapas lectivas o productivas que son propias de la formación en el SENA. En la etapa lectiva se desarrollan competencias técnicas y transversales. Las competencias técnicas hacen referencia a los conocimientos teórico-prácticos de la especialidad elegida según las necesidades del sector productivo y las competencias transversales son aquellas que le dan el valor de integralidad a la persona dando contenidos en lo ético, comunicacional, seguridad y salud en el trabajo, aportando de esta manera al componente social y productivo.

Todas estas actividades se registran en el sistema de gestión académico administrativo SOFIA Plus según las diferentes etapas del proceso del formación y roles establecidos en los que intervienen los instructores y las coordinaciones en cada Centro de Formación, de tal manera que una vez se finalice el desarrollo de una actividad, esta pueda ser verificada a través de la descarga de un reporte específico del sistema. Sin embargo, este registro no siempre se hace en los tiempos establecidos afectando la certificación oportuna. Esta situación sumada a que las Coordinaciones no realizan un seguimiento constante ocasiona que se presenten reprocesos en las actividades de formación y atraso en la certificación de los aprendices.

El sistema de gestión académico SOFIA Plus genera información de las actividades registradas a través de reportes específicos, pero no proporcionan información general de todo el proceso académico administrativo y no permite realizar un adecuado seguimiento al desarrollo de la formación. Esta situación hace que se deban asumir acciones correctivas para lograr la certificación de los aprendices quienes se ven afectados por la demora de su título.

El presente documento planteará una solución tecnológica para el Centro Industrial del Diseño y la Manufactura (CIDM) de Floridablanca, que a partir de la revisión de los reportes que genera el sistema SOFIA Plus y la integración de los mismos proporcione información que permita realizar alertas tempranas en reportes dirigidos a cada una de las coordinaciones con las que cuenta el CIDM, facilitando el seguimiento, control y verificación de la realización de las actividades del proceso formativo en los tiempos establecidos con el fin de mejorar el tiempo de certificación de los aprendices, partiendo de un diagnóstico inicial en el Centro de Formación que permita identificar las causas del problema.

Así mismo, se verificará que la solución tecnológica permite obtener eficiencia administrativa por medio de la utilización adecuada del recurso humano disponible en las dependencias que intervienen en los procesos académicos, la disminución de las inconformidades del cliente externo, una mejor ejecución del presupuesto asignado para cada vigencia, la disminución de reprocesos, el cumplimiento de las metas del Centro y el fortalecimiento de la imagen de la entidad.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Plantear una solución que permita la realización de alertas tempranas para la disminución del número de aprendices que no se certifican una vez finaliza la formación en el SENA - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura CIDM de Floridablanca.

### **Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico que permita la identificación del estado actual de la certificación a través de reportes generados por el aplicativo SOFIA Plus estableciendo la situación académica de los aprendices que están vinculados al CIDM.

Identificar las causas del problema planteado seleccionando la información pertinente que permita la formulación de posibles soluciones.

Evaluar la efectividad de la solución propuesta para la disminución del número de aprendices que no se certifican una vez finaliza la formación.

## **Identificación De La Organización Sobre La Que Se Hace El Desarrollo Tecnológico**

El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. (Ley 119/1994).

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que, enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a unirse a las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. (SENA 2020).

La Institución está facultada por el Estado para la inversión en infraestructura necesaria para mejorar el desarrollo social y técnico de los trabajadores en las diferentes regiones, a través de formación profesional integral que logra incorporarse con las metas del Gobierno Nacional, mediante el cubrimiento de las necesidades específicas de recurso humano en las empresas, a través de la vinculación al mercado laboral -bien sea como empleado o subempleado-, con grandes oportunidades para el desarrollo empresarial, comunitario y tecnológico. (SENA 2020).

La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social,

en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías. (SENA 2020).

El SENA dentro del desarrollo de su función, tiene 117 Centros distribuidos en los 32 departamentos del país, entre ellos se encuentra el Centro Industrial del Diseño y la Manufactura CIDM adscrito a la Regional Santander y se encuentra ubicado en el municipio de Floridablanca. Dentro de las líneas de formación que atiende se encuentra la cadena del vestir donde se imparten programas para los sectores del cuero, calzado, marroquinería, joyería, confecciones; también ofrece programas para las áreas de construcción, administrativa y sistemas en los niveles operario, técnico y tecnólogo en modalidades presencial y virtual, así mismo, ofrece cursos cortos de menos de 120 horas que corresponden a formación complementaria.

En su estructura interna el Centro cuenta con cuatro coordinaciones, de las cuales dos son académicas de formación titulada (operarios, técnicos y tecnólogos) creadas por el volumen de instructores a cargo junto con las áreas que atiende y número de cursos, una de programas especiales (formación complementaria) y la coordinación de administración educativa, que se encarga de realizar las funciones de proponer políticas, lineamientos y realizar seguimiento de actividades relacionadas con la planeación y publicación de la oferta, gestión de pruebas, ingreso y certificación académica.

## **Identificación del Problema Técnico**

### **Metodología del árbol de problemas**

Para analizar el problema que tiene en este momento la organización se aplicó la herramienta del árbol de problemas que es utilizada en la metodología de marco lógico y que se usa cuando se requiere identificar y solucionar una situación negativa, así como sus causas y efectos. Para su desarrollo se hace la analogía con un árbol del cual las raíces son las causas que producen el problema, el tronco es la situación encontrada y las ramas son los efectos o consecuencias generadas.

La metodología de marco lógico parte de la identificación de los interesados que están relacionados tanto directa como indirectamente en la situación a analizar. Según el caso de la investigación son todos los que giran alrededor de los procesos de la coordinación académica y la de administración educativa en el marco de la ejecución de la formación profesional del Centro Industrial del Diseño y la Manufactura.

Para lograr un análisis que sirva como referencia para la identificación y posterior solución del problema se consultó a los actores (aprendices, instructores de etapa lectiva, coordinaciones académicas, instructores de seguimiento de etapa productiva, coordinación de administración educativa y subdirección de Centro) sobre cuál es la percepción acerca del por qué cree que los aprendices no reciben su certificación una vez finalizan sus etapas tanto lectiva como productiva.

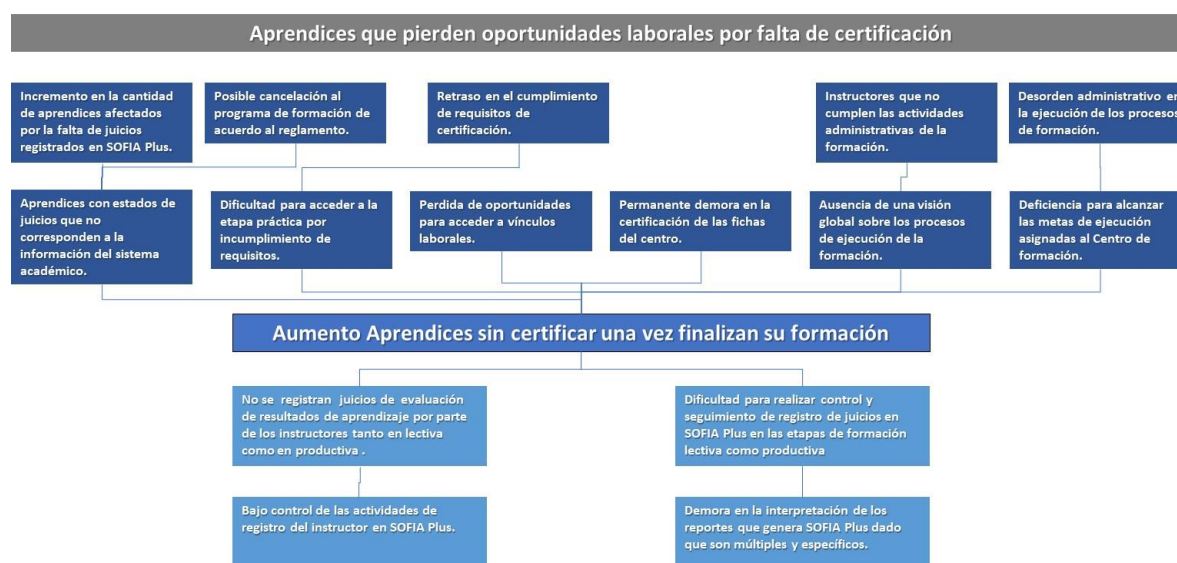


Con la percepción de cada actor sobre el problema consultado, cada uno de ellos estableció las causas y los efectos que lo podrían generar mediante la formulación de los cinco por qué y a través de lluvia de ideas cuando se encontraba más de una de causa.

En la construcción del árbol de problemas se analizaron las causas principales y secundarias para luego hacer revisión de cuáles están relacionadas entre sí y posteriormente unificarlas. Se utilizó la misma técnica para establecer los efectos y de esta manera obtener el siguiente diagrama.

Figura 1.

### Árbol de problemas



Elaboración autores.

Una vez se ha descrito en el árbol de problemas la situación que aqueja a la organización sobre la cual se está trabajando, se procede a elaborar el árbol de objetivos que permite describir la situación futura a la cual se quiere llegar. Para ello se convierte los estados negativos en soluciones en forma de estados positivos.

Figura 2.

## Árbol de objetivos

## Árbol de objetivos

## Aprendices certificados con oportunidad de acceso a vínculo laboral

Disminuir los casos de aprendices pendientes por certificar fuera de las vigencias establecidas	Retener aprendices en los programas de formación	Oportuno cumplimiento de requisitos de certificación	Oportuna certificación de las fichas del centro	Instructores que cumplen las actividades administrativas de la formación	Orden administrativo en la ejecución de los procesos de formación
Aprendices con estados de juicios que corresponden a la información del sistema académico		Facilidad para acceder a la etapa práctica por cumplimiento de requisitos		Visión global sobre los procesos de ejecución de la formación	Eficiencia para alcanzar las metas de ejecución asignadas al Centro de formación

## Disminuir Aprendices sin certificar una vez finalizan su formación

Registro de juicios de evaluación de resultados de aprendizaje por parte de los instructores tanto en lectiva como en productiva a través de las alertas	Realizar fácil control y seguimiento del registro de juicios en SOFIA Plus en las etapas de formación lectiva como productiva
Alto control de las actividades de registro del instructor en SOFIA Plus	Fácil interpretación de los reportes que genera SOFIA Plus dado que son múltiples y específicos

Elaboración autores.

Una forma de interpretar la figura anterior es establecer en la parte superior la finalidad última que se persigue identificando tanto los fines indirectos y directos logrando de esta manera conseguir el objetivo general mediante la operativización de los medios directos e indirectos para conseguir una solución al problema. Esta figura es leída desde la parte superior a la inferior.

### ***Antecedentes del problema***

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, cuenta con un sistema de gestión académico administrativo denominado SOFIA Plus el cual es alimentado por los 117 Centros de Formación a nivel nacional por medio de diferentes roles asignados a los funcionarios de acuerdo con el trabajo que desempeñan en las áreas administrativas. Cada Centro puede descargar reportes individuales en formato de hoja de cálculo los cuales contienen información sobre una temática particular cuya presentación puede contener hasta 65.000 registros por hoja o archivos comprimidos con múltiples hojas de cálculo. Un solo archivo puede contener información que sirve a varias coordinaciones, lo que conlleva a que el análisis de sus datos requiera de tiempo y de diferente recurso humano para realizar la misma acción de seguimiento y control.

Esta situación hace que las acciones preventivas no se realicen con la frecuencia que requiere el proceso y en consecuencia se establecen acciones correctivas lideradas por la Dirección General donde se evidencia que no se han cumplido los procedimientos en los periodos vigentes, como por ejemplo el primer reporte del año 2020 enviado en junio donde solicita la depuración de más de 825.000 registros de aprendices en estado de inducción, aplazamiento, en formación, por certificar, entre otros desde hace 10 años.

Esta situación se repite año tras año sin que se hayan implementado módulos administrativos en el sistema SOFIA Plus que le permitan a los Centros tomar acciones preventivas y conocer el estado actual de la gestión. Esto repercute en la inflación de metas por el incumplimiento de la ejecución anual, el aumento de inconformidades por parte de los aprendices al demorar sus procesos académicos, afectaciones económicas y laborales por no recibir sus certificaciones en los tiempos establecidos y para el Centro de Formación afectaciones presupuestales respecto a los instructores y personal administrativo por no cumplir con las obligaciones contractuales y funcionales perjudicando el buen nombre de la entidad.

Esta situación está presente en la mayoría de los Centros de Formación lo cual se evidencia en los reportes que son compartidos por la Dirección General del SENA donde se incluye la información nacional sobre el estado de los Centros sin que hasta el momento se haya planteado una solución ágil que permita a cada coordinación tener una visión global del desarrollo de la ejecución de la formación y que les brinde una alternativa para hacer control de las diferentes etapas lectiva y productiva.

### ***Contexto de desarrollo del problema***

La certificación académica es el resultado del esfuerzo de quienes ingresan y participan en el proceso de ejecución de la formación y concluyen de manera satisfactoria su proceso en la entidad, así mismo permite formalizar ante los sectores productivos del país la calidad de la formación recibida por el egresado SENA, de ahí la importancia que los aprendices sean certificados una vez finalicen su formación y cumplan con todos los requisitos.

Los instructores que orientan las competencias del programa en formación titulada están conformados por personal tanto del componente técnico como social, en formación complementaria está conformado por un único instructor. En los dos casos los instructores deben registrar oportunamente en el sistema de gestión académico SOFIA Plus los juicios de evaluación de los resultados de aprendizaje del programa. Para el caso de formación titulada, el registro de los juicios de la totalidad de la etapa lectiva le permitirá al aprendiz iniciar la etapa productiva mientras que en complementaria es el inicio del proceso de certificación. De esta manera se debe prestar especial atención al seguimiento del registro de juicios a fin de evitar demoras para el inicio de la etapa productiva como de certificación.

Dentro de la normatividad asociada que tiene el SENA y que se aplica a la totalidad de los Centros se pueden mencionar el acuerdo 007 de 2012 por la cual se adopta el reglamento del aprendizaje SENA y la resolución 1590 de 2019 por la cual se adopta los títulos de certificados y constancias que el SENA expide en la formación profesional integral y se dictan otras disposiciones junto con la guía para la certificación académica.

Sin embargo, a pesar de la normatividad existente al interior de la institución y de la gran cantidad de aprendices representados en fichas o grupos de formación tanto en titulada como en complementaria y sumado a los cortos de tiempos de ejecución para algunos casos, se observa que sin un adecuado sistema de control y seguimiento a los registros de juicios tanto en etapa productiva como lectiva no se podrá evitar y abordar el problema del *“aumento de los aprendices sin certificar una vez finalizan su formación”*.

### ***Descripción del problema***

El problema se ha mencionado en términos de causas y afectaciones a los aprendices por el bajo registro de los juicios evaluativos por parte de los instructores a las evidencias del desarrollo de las competencias del programa de formación, sin embargo, el bajo control y seguimiento que realizan las coordinaciones académicas tiene que ver con la multiplicidad de reportes generados por el sistema de gestión académico SOFIA Plus, la falta de estandarización y cantidad de datos aportados por cada uno de ellos, dificultando obtener la visión general y administrativa sobre el desarrollo de la formación.

### ***Identificación de Hechos.***

En el planteamiento del problema se identificaron los siguientes hechos relacionados con el problema objeto de estudio.

- El bajo control de las coordinaciones académicas sobre las actividades que debe realizar el instructor desde el punto de vista administrativo como académico.
- La demora en la integración de los reportes que proporciona el sistema de gestión académica SOFIA Plus dado que son múltiples y específicos, lo que sugiere la realización de actividades adicionales sobre la unificación de ellos y posterior interpretación.

### ***Identificación de impactos.***

Teniendo en cuenta las causas analizadas dadas por el árbol de problemas se identifican los siguientes impactos.

- Aprendices con estados de juicios que no corresponden a la información del sistema académico SOFIA Plus.
- Dificultad para acceder a la etapa práctica por incumplimiento de requisitos.
- Pérdida de oportunidades para acceder a vínculos laborales.
- Permanente demora en la certificación de las fichas del centro.
- Ausencia de una visión global sobre los procesos de ejecución de la formación
- Deficiencia para alcanzar las metas de ejecución asignadas al Centro de formación.

### **Sistematización del problema**

Para lograr la identificación total de la situación problemática que presenta la institución objeto de estudio se plantearon los siguientes cuestionamientos:

¿Qué?: el problema existente se puede definir como “¿Qué produce que se aumente el número de aprendices que no se certifican una vez finalizan su formación”? La pregunta que podría ayudar a resolver el interrogante anteriormente descrito sería “¿De qué manera se puede disminuir el número de aprendices que no se certifican una vez finalizan la formación?”.

Dado que como se indicó anteriormente la metodología objeto de identificación del problema está basada en el marco lógico, específicamente árbol de problemas que posteriormente se asocia al árbol de objetivos y de allí se establecen alternativas que se proceden

a valorar para tomar una alternativa que satisfaga el desarrollo del proyecto en términos de costos, tiempos, viabilidad, etc., la alternativa seleccionada es “Plantear una herramienta que permita integrar y tratar los datos provenientes de SOFIA Plus para hacer seguimiento y control a través de alertas tempranas”

¿Cuál?: la pregunta que se formula es “¿Cuál es estado actual de los aprendices del CIDM que han finalizado la formación?”. La respuesta que nos daría la situación actual del Centro se puede observar una vez se tenga la herramienta mediante la división de las diferentes situaciones a analizar.

¿Por qué?: esta pregunta se puede plantear de la siguiente forma “¿Por qué los aprendices que han finalizado su formación no se certifican?”. Para dar respuesta a este planteamiento se podría establecer las diferentes causas que se presentan a lo largo de la ejecución de la formación en sus etapas tanto lectiva como productiva.

¿Cómo?: este interrogante se plantea “¿Cómo se podría disminuir la cantidad de aprendices que no se certifican una vez finalizan la formación?”. Dado que el presente trabajo pretende plantear una solución tecnológica al problema, se tendrá un antes y un después de la gestión de las alertas para medir la efectividad de esta.

## **Identificación de los interesados**

### ***Matriz de interesados.***



Tabla 1.

## Matriz de involucrados.

Categoría	Grupos	Actor	Tipo Actitud			Contribución a la Solución	Intereses	Problemas Percibidos
			Positiva	Negativa	Indiferente			
Beneficiarios	Centro CIDM	Aprendices	Tener su certificado de manera rápida una vez se finaliza la formación.			Compromiso con la su formación presentando evidencias de sus actividades y revisando el avance de registro de juicios o notas en SOFIA Plus.	Obtener su certificado o que le permite acceder a oportunidades laborales y también puede continuar la cadena de formación.	Bajo registro de juicios por parte del instructor frente a las actividades cumplidas, en el sistema SOFIA Plus.
		Instructor líder e Instructores transversales	Certificación de los aprendices de la ficha de formación asignada al instructor.			Aplicación de los procesos académico-administrativos que tiene a cargo.	La totalidad de sus aprendices puedan acceder a oportunidades laborales.	Deficiencia en la entrega de las actividades en los tiempos establecidos por parte de los aprendices.
		Coordinaciones de academias	Certificación de todos los aprendices de las diferentes fichas a cargo de su coordinación.			Realizando un mejor seguimiento y control a las fichas de su coordinación.	Mejoramiento y cumplimiento de las actividades del proceso de ejecución de la formación que conllevan a la certificación.	Los instructores no cumplen con las actividades propias de su rol.

	Instructores de seguimiento de etapa productiva	Pueden finalizar el proceso de seguimiento o a fichas completas.	Orientan a los aprendices y finalizan la revisión de fichas pendientes por certificación.	Aprendiz desarrolla la etapa productiva con el cumplimiento previo de las actividades de la etapa lectiva.	No todos los aprendices logran desarrollar la etapa práctica de manera inmediata.
	Subdirección	Buen nombre del CIDM y de la entidad.	Apoyo en el desarrollo del proyecto mediante el acceso a la información requerida.	Mejorar los índices de ejecución y desempeño del Centro de formación	Hay un control y seguimiento de todos los actores del proceso.
Equipo ejecutor de proyecto	Administración Educativa CIDM	Coordinador de administración y encargada de certificación	Se administra de Mejor manera el proceso académico administrativo.	Análisis de datos que conlleven a fortalecer el proceso de certificación.	Mejorar los índices de certificación. Incumplimiento de las actividades de registro por parte del instructor en SP tanto en lectiva como en productiva para que el aprendiz se certifique.

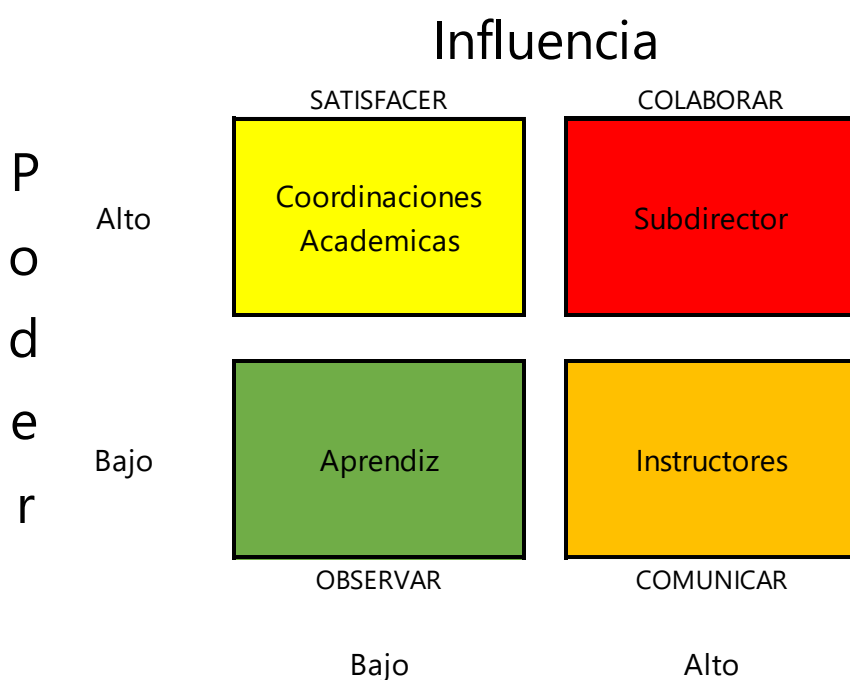
Elaboración autores.

### ***Matriz de Poder vs Influencia.***

Continuando con el análisis de los involucrados en el desarrollo del proyecto se realizó la matriz de poder influencia teniendo en cuenta los stakeholders previamente identificados donde se excluye al equipo ejecutor del proyecto quedando de la siguiente forma:

*Figura 3.*

Matriz de poder influencia



Elaboración autores.

De acuerdo con la figura 3 se observa que el actor con mayor relevancia y con quién se debe conectar e involucrar al máximo es la subdirección del Centro para lograr el desarrollo del proyecto. En orden de jerarquía se encuentran las coordinaciones académicas, que para este caso son tres, a las cuales es necesario involucrar y mantener informadas dándoles el enfoque de lo beneficioso que les puede resultar el hacer seguimiento a unos reportes que les simplifica tiempo y equipo humano para gestionar los procesos de sus coordinaciones. Como grupo amigo a la

ejecución del proyecto se encuentran los instructores a quienes a través de la comunicación se les aumentará el interés cuando entiendan que sus aportes son valiosos para el mejoramiento de las actividades de registro en la ejecución de la formación. Por último, pero no menos importantes se encuentran los aprendices con poco poder y poco interés, a quienes se observará y determinará cómo los beneficiados del proyecto.

### **Identificación de posibles modalidades de solución a través de la revisión de las fuentes documentales.**

Tabla 2.

#### *Revisión bibliográfica*

<b>Fuente bibliográfica</b>	<b>Propuesta de Solución</b>
Castillo Rico, V. E., González Castro, J. C., Muñoz Ladino, G., & Ramírez Parra, J. C. (2020). Propuesta de solución de sistema de información en inteligencia de negocios para la administración de datos de las áreas comercial, financiera y de servicios en la empresa AIFA y OMEGA INGENIEROS. <a href="https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/177">https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/177</a>	Diseño un tablero de comando, como solución tecnológica en Bussines Intelligence BI, que integre y permita generar informes de manera ágil, oportuna, dinámica y automática, de las áreas comercial, financiera y de servicios para la gerencia de alfa y omega ingenieros.
1 Galarza Villalba, M. F., Peñafiel Palacios, A. J., Mora Romero, J. L., & Castro Patarón, E. K. (2019). Sistemas de apoyo a la toma de decisiones: caso de estudio dirección comercial. Dilemas	La administración por procesos y la inteligencia de negocio desempeñan un papel fundamental en el desarrollo empresarial mundial, al tratar de mejorar

- Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 7, 1–15.  
<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpolitica y valores.com/index.php/dilemas/article/download/1157/218/>
- Vera Vera, Jimmy Alexander.2018  
 Desarrollo De Un Sistema Web, Como Herramienta De Apoyo En El Control Interno De Empresas Industriales, Que Genere Alertas Para Un Correcto Seguimiento Y Trazabilidad; Con El Fin De Minimizar Pérdidas De Activos O Elementos Que Salen De Las Compañías.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31577/1/B-CISC-PTG-1515%20Vera%20Vera%20Jimmy%20Alexander.pdf>
- Hedier Humberto Lastre Gómez, 2018  
 Un modelo innovador para prevenir la deserción estudiantil en la UTB.
- el desempeño de las organizaciones a través del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Se utilizó para el desarrollo del Sistema Web las herramientas Open Source como PHP, MySQL, Apache, CodeIgniter. El aporte principal del proyecto es la entrega de un sistema Web, que agregue valor a la gestión de Control Interno, minimizando la oportunidad de pérdida de los activos o elementos, dotando de herramientas efectivas a los usuarios para el registro, aprobación, control, seguimiento y trazabilidad, estandarizando procesos, generando información en línea, emitiendo las debidas alertas de control y contribuyendo al crecimiento de las empresas industriales del Ecuador.
- Proponer un modelo innovador que utilice una aplicación para dispositivos móviles como herramienta para generar alertas

- <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0074593.pdf>
- f
- tempranas que contribuyan en la prevención de la deserción estudiantil en la Universidad Tecnológica de Bolívar y genere un registro en el sistema que permitirá realizar un control de casos exitosos y no exitosos.
- Yujra Chavez, J. (2018). Software de control y seguimiento de actividades pedagógicas caso: Unidad educativa Simón Bolívar (Doctoral dissertation).
- <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/17472>
- 2
- Desarrollar un software de control y seguimiento de actividades pedagógicas, el cual permitirá contar con una adecuada, organización, un control más eficiente y optimización del tiempo en los procesos de administración de la institución, con el fin de contar con información oportuna.
- Parra, C. N. C., Duarte, M. A. G., Rueda, J. S. M., Bernal, J. T. O., & Chacón, L. Y. C. (2018). Sistema de información para la generación de alertas tempranas de estudiantes con riesgo de deserción. *Revista Matices Tecnológicos*, 10, 38-46.
- <http://publicaciones.unisangil.edu.co/index.php/revista-matices-tecnologicos/article/download/408/368>
- Desarrollo de software para crear una aplicación que automatice la información generada de acuerdo con las necesidades manifestadas por los estudiantes, docentes y directores de programa quienes son los actores principales del sistema que intervienen en estas situaciones. En consecuencia, se creó el sistema de alertas tempranas académicas de UNISANGIL.

- Beltran Assia, J. D., & Moya Villa, Y. D. (2017). Sistemas de alertas tempranas para la identificación de bajo rendimiento, pérdida de calidad y seguimiento estudiantil a través de tecnología web 2.0. en el Programa de Ingeniería de Sistemas presencial en la Universidad de Cartagena (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena). <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/5945>
- Tigrero Bacilio, Eduardo Ignacio (2017). Implementación de una aplicación web para gestionar y controlar las actividades laborales en la empresa Libertrónica S.A, La Libertad. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. 131p. <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4101>
- Figueredo León, Á. E., Ortiz Díaz, A. A., & Martínez Pérez, E. (2017). Sistema De Gestión De Plantear una solución a los problemas que se presentan en los procesos referentes a la identificación de bajo desempeño, la clasificación según estado académico en niveles de condicionalidad (Estudiante regular, Estudiante Condicional Y Perdida de la Calidad Estudiantil (P.C.E)) y al seguimiento académico de los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas Presencial en la Universidad de Cartagena. El propósito de esta propuesta tecnológica es automatizar los procesos en la organización en el área de reparación, mediante el uso de herramientas de desarrollo web, se creará un sistema de control de actividades laborales para los empleados, el mismo que brindará mayor eficiencia y estabilidad, mejorando la organización del trabajo a través de un administrador de tareas que ayudará a tener una buena administración en las actividades que se desarrollan en la empresa.
- En la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura e Industriales # 4 de Granma

La Información en Los Almacenes De La Empresa Constructora De Obras De Arquitectura E Industriales #4 De Granma. 3C TIC, 6(2), 28–37. <https://doi.org/bdigital.sena.edu.co/10.17993/3ctic.2017.56.28-37>

en Cuba se realizan varios procesos dentro de los que se incluye la gestión de la información en los almacenes, el cual se torna difícil debido a que se efectúan mediante modelos confeccionados en Microsoft Office Excel y documentos impresos propiciando demora en la obtención de los resultados y la divulgación de la información.

Calás Cheong, D. M., Arias Martínez, R. J., & Castro Blanco, Y. (2017). Informatización De Los Procesos De Agrotecnia Y Sanidad Vegetal en Una Empresa Productora De Arroz. *Cultivos Tropicales*, 38(4), 139–145.

El proceso contable se realiza de forma manual o a través del tabulador electrónico Microsoft Excel, lo que provoca retrasos y la posibilidad de que se cometan errores al consultar los diferentes documentos. Para atender a estas necesidades, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación web.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=127400556&lang=es&site=eds-live&scope=site>

TOLSA SOLER, P. (2017). Creación de una herramienta para la catalogación de empresas, orientada a estudios de gestión.

Se pretende la creación de una herramienta que permita la clasificación de datos empresariales para posteriores estudios de gestión. Para ello, se ha optado por el desarrollo de un sitio web mediante el uso de las tecnologías PHP, MySQL y JavaScript/JQuery entre otras. Ofrece una

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.4B87E1F7&lang=es&site=eds-live&scope=site>



- Chaves Ramírez Carlos Eduardo. 2017 Instrumentos de control y seguimiento, como herramientas para la confiabilidad y acceso a la información de los expedientes de becas del proyecto AMI, de la UNED.  
[https://www.uned.ac.cr/actividades/images/sellar/memoria/Carlos\\_Chaves\\_-\\_Costa\\_Rica.pdf](https://www.uned.ac.cr/actividades/images/sellar/memoria/Carlos_Chaves_-_Costa_Rica.pdf)
- Pantoja Ibarra Jorge Eliecer, Paredes Yucumá Sonia Yureidy, 2016. Diseño y estructuración de la base de datos de estudiantes y docentes del proyecto curricular de ingeniería topográfica de la universidad distrital francisco José de caldas vinculada a un sistema de información geográfico.  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4809/1/PantojaIbarraJorgeEliecer2016.pdf>
- Rodríguez Valverde, J. B. (2016). Análisis y diseño del prototipo de un sistema de información para la gestión y seguimiento de las actividades en el área de recreacional " Parque Samanes" (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Licenciatura en
- interfaz que permite dar acceso a los datos mediante un conjunto de filtros que el usuario podrá elegir según sus intereses.
- Desarrollar instrumentos de control y seguimiento, como herramientas para la confiabilidad y acceso a la información de los expedientes de becas del Proyecto AMI en la UNED, Costa Rica.
- Diseñar y estructurar la base de datos de estudiantes y docentes del proyecto curricular de ingeniería topográfica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas vinculada a un sistema de información geográfico, con la información existente a la fecha.
- Análisis y diseño de un sistema de información para la gestión y seguimiento del área recreacional "Parque Samanes", que cumpla con la necesidad para agilizar sus procesos y obtener un mejor control de las actividades que se efectúan en la misma y así poder tener una óptima toma

Sistemas de Información.).

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19752>

Pavón Puertas, J. y Llarena Borges, E. (2015).

Creación de un sitio web con PHP y MySQL (5a.

ed.). RA-MA Editorial. <https://elibro->

[net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/106](https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/106)

491

Olaya, P. C., García, H. H. M., Carpintero, Á. A.

T., & Cárdenas, J. (2013). Sistema de Alertas

Tempranas: una herramienta para la identificación

de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento

académico y monitoreo a estrategias. In Congresos

CLABES.

[https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/do](https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/download/914/941)

[wnload/914/941](https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/download/914/941)

Sanchez, V. W., Hung, E. L., Díaz, K. C., &

Zapata, I. D. (2013). Automatización de datos para

uso de estudiantes del Sistema de Información en

de decisiones por parte de la Dirección de

Gestión Turística y calidad de Servicio.

Con ayuda de este libro aprenderá a

programar aplicaciones web desde cero en

PHP y a utilizar la base de datos MySQL.

Combinando estas dos potentes

herramientas —y sin ningún conocimiento

previo de programación ni de manejo de

bases de datos—, en poco tiempo, usted

será capaz de programar sus páginas web y

desarrollar aplicaciones hoy empleadas en

muchos portales, como formularios, foros,

contadores de visitas, rotadores de banner,

etc.

Disponer un sistema de medición y

diagnóstico de riesgo de deserción que

produzca información en tiempo real para

favorecer la estructuración de políticas de

intervención basadas en un conocimiento

preciso de las circunstancias que rodean a

la población estudiantil y en el monitoreo

constante del impacto por ellas generado.

Teniendo en cuenta las insuficiencias

detectadas en los estudiantes del Sistema

de Información en Salud en cuanto al

Salud. MEDISAN, 17(2), 407–414.

<http://eds.a.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/Citations/FullTextLinkClick?sid=f4ba206d-dbe1-4444-8d0a-65f416d6acbf@sessionmgr4006&vid=1&id=pdfFullText>

Caraballo Borrego, Maricel de los Ángeles;

Oliveira Maurera, Juan José, 2012

solución tecnológica para la gestión de proyectos y archivos. caso de estudio: empresa oriconsult, c.a. (Monagas- Venezuela).

[http://laccei.org/LACCEI2012-](http://laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP083.pdf)

[Panama/RefereedPapers/RP083.pdf](http://laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP083.pdf)

Portal Castillo, D. (2012). Sistema de alertas para la Empresa GEOCUBA Villa Clara (Doctoral dissertation, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas).

<https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/7667>

procesamiento de datos, se elaboró un sistema automatizado capaz de registrar, almacenar, conservar y procesar informaciones, para

el cual se utilizaron el software libre, las multiplataformas, además de los sistemas gestores de base de datos MySQL y Apache como servidores web.

Desarrollo de solución tecnológica que permita el control de los avances de los proyectos que se ejecutan en el Departamento de Panificación y Control de la empresa Oriconsult, C.A y estos a su vez, están asociados a la generación de reportes y la creación de comunicados, con la finalidad de obtener la información en un solo lugar, compartirla con el personal involucrado, y reducir el tiempo y esfuerzo que invierten en ejecutar dichas actividades.

Desarrollar un sistema de alertas, que se encargue del envío de estas a través de correos electrónicos, basado en la información existente en diversas bases de datos.

Pulla Quezada, O., Vergara Argudo, R., Gamboa Carey, A., & Galio, G. (2011). Implementación de un Sistema de Gestión Académica como soporte a la Toma de Decisiones, para el análisis, evaluación, seguimiento y control actividades docentes, utilizando el sistema ABET, basado aplicación cliente servidor.

<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/16054>

---

Elaboración autores.

### **Identificación de la mejor solución en términos de impacto y efectividad**

A partir de los medios del árbol de objetivos se plantean las alternativas de solución que luego pasan a un proceso de evaluación en términos de viabilidad, costos y tiempos entre otros. Las alternativas que se proponen son las siguientes:

Alternativa 1: Plantear una herramienta que permita integrar y tratar los datos provenientes de SOFIA Plus para hacer seguimiento y control a través de alertas tempranas.

Alternativa 2: Capacitar a coordinadores académicos sobre herramientas de software que permitan administrar volúmenes de información proveniente de los reportes de SOFIA Plus para un realizar seguimiento y control.

Alternativa 3: Implementar capacitación continua a la comunidad educativa del CIDM sobre la importancia de registrar las actividades administrativas y académicas en SOFIA Plus.

Con estas alternativas se procedió a realizar el análisis en términos cualitativos y cuantitativos de la siguiente manera:

Tabla 3.

*Análisis Cualitativo*

<b>ANÁLISIS CUALITATIVO</b>		Plantear herramienta que permita integrar y tratar los datos provenientes de SP para hacer seguimiento y control a través de alertas tempranas.	Capacitar a coordinadores académicos sobre herramientas de software que permitan administrar volúmenes de información proveniente de los reportes de SP para un seguimiento y control.	Implementar capacitación continua a la comunidad educativa del CIDM sobre la importancia de registrar las actividades administrativas y académicas en SP.
<b>CRITERIOS</b>	<b>COEFICIENTE DE PONDERACIÓN</b>	<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>ALTERNATIVA 2</b>	<b>ALTERNATIVA 3</b>
Costos	2	BAJO	MEDIO	ALTO
Tiempo	3	MEDIO	MEDIO	ALTO
Impacto Medio Ambiental (negativo)	2	BAJO	BAJO	BAJO
Impacto Social	5	ALTO	ALTO	ALTO
Viabilidad	5	ALTO	MEDIO	BAJO
Sostenibilidad	5	ALTO	MEDIO	BAJO
Mejora Organizacional	5	ALTO	ALTO	ALTO

<b>PONDERACIÓN</b>	
ALTO	5
MEDIO ALTO	4
MEDIO	3
MEDIO BAJO	2
BAJO	1

<b>ALTERNATIVA</b>	
ALTO	3
MEDIO	2
BAJO	1

Elaboración autores.

Partiendo de las valoraciones cualitativas se procede a cuantificar cada alternativa y de esta manera establecer cuál es la que más se ajusta según los criterios actuales de evaluación de proyectos.

Tabla 4.

*Análisis Cuantitativo.*

CRITERIOS	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	Plantear herramienta que permita integrar y tratar los datos provenientes de SP para hacer seguimiento y control a través de alertas tempranas.			Capacitar a coordinadores académicos sobre herramientas de software que permitan administrar volúmenes de información proveniente de los reportes de SP para un realizar seguimiento y control.			Implementar capacitación continua a la comunidad educativa del CIDM sobre la importancia de registrar las actividades administrativas y académicas en SP.		
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Costos	2	5	10	3	6	1	2			
Tiempo	3	3	9	2	6	1	1			
Impacto Medio Ambiental	2	4	8	3	6	2	4			
Impacto de Genero	5	5	25	5	25	5	25			
Viabilidad	5	5	25	4	20	3	15			
Sostenibilidad	5	5	25	3	15	2	10			
Mejora Organizacional	5	5	25	5	25	5	25			
			127		103		82			

**PONDERACIÓN**

ALTO	5
MEDIO ALTO	4
MEDIO	3
MEDIO BAJO	2
BAJO	1

Elaboración autores.

La alternativa que mayor puntaje obtiene es la que tiene que ver con plantear una herramienta que integre y trate los datos provenientes de SOFIA Plus a través de alertas tempranas periódicas que permitan revisar el estado del avance de la ejecución a la formación, los cuales serán entregados a las coordinaciones académicas para su respectiva gestión.

*Plan de acción de la propuesta de solución*

Tabla 5.

*Plan de acción*

Etapa	Descripción de actividades	Resultados esperados	Recursos necesarios				Restricciones	Acciones para su desarrollo	Meta	Indicador	Responsable	Tiempo de ejecución
			T	H	F	O						
Análisis de la situación actual.	Identificación de los reportes que genera SOFIA Plus.	Clasificar los reportes que sirven para el control académico.	C S P	A	N A	N A	Acceso a SOFIA Plus con roles de coordinador.	Identificar los reportes que genera SOFIA Plus que aportan a la consecución de la certificación.	100% de reportes identificados que aportan al proceso de certificación.	Reportes identificados/ Reportes generados	Autores	2 semanas
	Identificación de datos que contiene cada reporte.	Establecer los datos relevantes que ofrece cada reporte.	C	A	N A	N A	Variabilidad de la descripción de los datos entre reportes.	Identificar los datos que contiene cada reporte y que aportan a las diferentes etapas de la ejecución de la formación.	100% de los datos relevantes.	Datos relevantes/datos identificados totales	Autores	2 semanas
	Identificación de los reportes mínimos necesarios para elaborar un adecuado seguimiento.	Establecer los reportes básicos para realizar un óptimo seguimiento.	C	A	N A	N A	Gran cantidad de datos y formatos de cada uno de los reportes identificados.	Identificar los reportes mínimos necesarios para elaborar un adecuado seguimiento.	Establecer los datos necesarios para hacer un seguimiento según reportes mínimos.	Datos extraídos/ Reportes mínimos necesarios	Autores	2 semanas



Evaluar alternativas de software.	Revisar herramientas de software que permitan hacer análisis de reportes.	Selección de herramientas de software de bajo costo y con posibilidad de trabajo en ambiente web intranet.	C I	A	N A	E	Herramientas de Código libre y robustas que almacenen gran cantidad de datos en el tiempo.	Revisión y evaluación de herramientas de software que permitan trabajar en ambiente cliente servidor y elaborar reportes a la medida.	Selección de la herramienta que se acople al modelo cliente servidor y que sea de código libre.	Herramienta que cumple con los requerimientos del modelo cliente servidor.	Autores	2 semanas
Planteamiento de la solución.	Diseño de modelo de base de datos.	Modelo de base de datos que permita almacenar los datos para hacer el seguimiento.	C	A	N A	N A	Inclusión de datos tanto de formación titulada como complementaria.	Modelo que integre la totalidad de los datos seleccionados de los reportes mínimos necesarios.	Modelo de base de datos implementado.	Base de datos operativa según el software seleccionado.	Autores	2 semanas
	Modelo de alimentación del SW.	Desarrollar la forma de alimentación de la solución tecnológica a partir de los reportes establecidos.	C	A	N A	N A	Establecer roles de administración y alimentación del sistema.	Elaboración de la herramienta tecnológica con software de código libre que permita la consulta por medio del modelo cliente servidor.	Herramienta tecnológica implementada.	Herramienta operativa que permita la alimentación de datos a través de los reportes seleccionados.	Autores	2 semanas

	Generación de alertas dirigidas a las diferentes coordinaciones.	Reportes con novedades en la ejecución de la formación convertidos a alertas.	C	A	N	N	Acceso a los reportes de SOFIA Plus por falla de la plataforma.	Generación periódica dirigida a coordinaciones.	Generación de una alerta semanal que permitan un seguimiento adecuado.	Alertas enviadas/Alertas establecidas.	Autores	1 semana
Evaluación	Seguimiento a la solución propuesta.	Disminución de novedades que se presentan durante la ejecución.	C	A	N	N	NA	Control y seguimiento a los reportes dirigidos a las coordinaciones académicas.	Disminuir las novedades durante ejecución de la etapa lectiva de fichas de formación titulada y complementaria	Disminución de novedades en la ejecución de la formación.	Autores	4 semanas
Recursos	T: tecnológico, H: humanos, F: financieros, O: otros											
Tipo de Recursos	C: computadores e internet, SP: SOFIA Plus, A: autores, I: internet, E: expertos, NA: no aplica											

---

Elaboración autores.

## **Identificación de las restricciones y constricciones que debe enfrentar la solución propuesta.**

Dentro de las restricciones que se identifican en el desarrollo de la propuesta están las siguientes:

Acceso a SOFIA Plus: para generar los reportes que alimentarán la herramienta es necesario contar con el rol de coordinador.

Variabilidad de la descripción de los datos entre reportes: cada reporte puede presentar la misma información con diferente descripción por lo cual se debe identificar claramente la similitud entre ellos.

Gran cantidad de datos y formatos de cada uno de los reportes identificados: los datos aportados pueden variar en número de registros y formatos como los de fechas.

Herramientas de Código libre y robustas que almacenen gran cantidad de datos en el tiempo: Después de revisar el contexto internacional y nacional se observa que este tipo de licenciamiento permite el desarrollo de aplicaciones cliente servidor que almacenan gran cantidad de datos con confiabilidad en su gestión.

Inclusión de datos tanto de formación titulada como complementaria: como el propósito es mejorar la certificación de aprendices se propone una solución que abarque los dos tipos de formación que ofrece la entidad.

Establecer roles de administración y alimentación del sistema: Para una mejor administración se propone que la coordinación de administración educativa alimente la herramienta.

El marco de operación de la herramienta parte del supuesto que el sistema de gestión académico SOFIA Plus esté siempre disponible en la nube y que permita el ingreso y posterior generación de los reportes que se consideran fuente para el control y seguimiento de la herramienta.

## **Presentación Del Caso De Negocio**

### **Recursos necesarios para el desarrollo de la solución**

Según se describió en el plan de acción, los principales recursos son humanos, tecnológicos y financieros de la siguiente forma:

**Humanos:** los principales actores hacen referencia a los maestrandos quienes a partir de la presentación de la propuesta involucrarán al Subdirector del Centro, junto con los equipos de trabajo de las dos coordinaciones académicas de formación titulada y la coordinación de programas especiales y de manera indirecta a los instructores de las diferentes áreas de conocimiento.

**Tecnológicos:** dentro de los recursos hardware se utilizarán computadores facilitados por la entidad junto con un equipo tipo Workstation ubicado en el Centro de Formación que actuará como servidor. En cuanto a los recursos de software se utilizará el sistema de gestión académico SOFIA Plus como fuente de reportes para alimentar la herramienta tecnológica propuesta, así mismo licenciamiento de herramientas ofimáticas provisto por la entidad y el software de licencia publica de bases de datos MySQL y lenguaje de programación PHP, los cuales están integrados en la distribución de servidor local WAMP en la versión 3.2.0 a 64 bits.

**Financieros:** dado que los recursos tecnológicos son aportados por el SENA y que los maestrandos son funcionarios vinculados a la entidad con experiencia y conocimientos previos, quienes son profesionales en ingeniería industrial y de sistemas y que el desarrollo del proyecto tiene el apoyo del Subdirector del Centro en cuanto a tiempos y recursos, no se necesita de una financiación adicional.

Otros: en esta categoría se encuentran los “Expertos” que se consultaron y que corresponden a instructores de las redes de conocimiento de informática, diseño y desarrollo de software.

### **Resultados esperados y formas de verificar el cumplimiento de estos a través de la formulación de indicadores clave de desempeño (KPI's)**

El éxito de la disminución de aprendices que no se certifican una vez finalizan la formación se va a traducir en el aumento de aprendices certificados y teniendo en cuenta los resultados concertados con el Subdirector de Centro se espera que una vez implementada la herramienta tecnológica y con la nueva forma de hacer seguimiento y control, se aumente la certificación en un 30% en tres meses tanto para formación titulada como complementaria.

Tabla 6

#### *Formulación de indicadores KPI's*

<b>Componente a calcular</b>	<b>Indicador</b>
Aumento de aprendices certificados en formación titulada.	
CTf= Certificados final titulada	$\frac{CTf - CTi}{CTf} \times 100$
CTi= Certificados inicial titulada	
Aumento de aprendices certificados en formación complementaria.	
CCf= Certificados final complementaria	$\frac{CCf - CCi}{CCf} \times 100$
CCi= Certificados inicial complementaria	

Elaboración autores.

**Procesos de negocio que se deberán considerar. – unidades de negocio que se deben integrar.**

El centro de formación cuenta con cuatro coordinaciones: dos académicas de formación titulada y una académica de formación complementaria las cuales deben integrarse al resultado de la aplicación de la herramienta tecnológica que ejecutará la Coordinación de Administración Educativa, ya que las coordinaciones académicas recibirán la alerta de las actividades pendientes por realizar, asimismo son los supervisores de la ejecución de las actividades académicas y deben velar porque los instructores las realicen dentro de los tiempos establecidos, lo cual aporta a la certificación oportuna de los aprendices una vez finalizan su formación.

La subdirección de centro brindará apoyo a este proceso invitando a toda la comunidad educativa al registro de acciones académicas en el sistema de gestión académico SOFIA Plus y de esta manera fortalecer las metas de ejecución de la formación y la posterior certificación de los aprendices mediante el seguimiento y control de las alertas generadas para las coordinaciones académicas.

**Hipótesis de trabajo para el desarrollo de la solución del problema con la solución propuesta.**

De acuerdo con lo que se ha expresado, las principales dificultades que tiene el Centro de Formación para realizar un adecuado seguimiento a las actividades académico administrativas están relacionadas con el número de reportes que genera el sistema de gestión académico SOFIA Plus, los datos que tienen diferentes formatos y carecen de integralidad para hacer un control de forma periódica propiciando el desorden administrativo que afecta directamente a los aprendices que no logran su certificación una vez finaliza la formación.

La implementación de la solución propuesta desarrolla un modelo de control y seguimiento periódico de alertas tempranas sobre la ejecución de la formación, integrando las coordinaciones académicas y administrativa junto a la Subdirección de Centro, permitiendo evidenciar algunas de las actividades que dejan de realizarse y que afectan la certificación de aprendices tanto para programas de formación titulada como de complementaria. De esta manera los instructores realizan el registro de los juicios evaluativos bajo la supervisión de las respectivas coordinaciones fortaleciendo el proceso de ejecución de la formación y la certificación de los aprendices.



## Solución Al Problema Técnico

### Análisis de Escenarios

Para el desarrollo del análisis de escenarios se emplearon diferentes metodologías utilizadas en prospectiva tomando un futuro a cinco años, donde se partió de seleccionar los factores de cambio mediante la metodología de la matriz DOFA. En la precisión de las variables claves se utilizó la metodología IGO (matriz de importancia y gobernabilidad). Para el diseño de escenarios se aplicó la herramienta de análisis morfológico.

### *Análisis matriz DOFA.*

Tabla 7

#### *Matriz DOFA*

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<b>Factores</b>	Existe un aplicativo para registrar la información de las actividades de fichas y aprendices, SOFIA Plus.	Los instructores presentan un bajo registro de las actividades en SOFIA Plus de las actividades en los tiempos establecidos.
	Apoyo de la Subdirección en las actividades de seguimiento y control de actividades.	Los reportes mezclan la información de titulada y complementaria que toman tiempo de análisis y demanda de recurso humano para su análisis.
	Interés de las Coordinaciones Académicas en realizar seguimiento y control.	
OPORTUNIDADES	Estrategias FO	Estrategias DO
Herramientas informáticas de código libre para cruzar información pertinente.	Con el apoyo de la subdirección los maestrantes desarrollan herramienta para realizar alertas de las actividades no realizadas por los instructores en los tiempos establecidos.	A través del análisis de vigencias vencidas y actuales, los maestrantes realizan seguimiento y control a la falta de registro de actividades en SOFIA

Maestranteros que son funcionarios del Centro de formación con interés de mejorar la certificación de aprendices.	Solución tecnológica desarrollada con herramientas de código libre que es alimentada por los reportes e información pertinente que proporciona SOFIA Plus, para el seguimiento y control que brinda una mayor visión de los procesos.	Plus de los instructores. Los maestranteros por sí mismo desarrollan solución tecnológica a través de herramienta de código libre que permite para realizar seguimiento y control a los instructores que no registran las actividades.
	Los Coordinadores realizan seguimiento y control de las actividades con la información que proporciona la solución tecnológica.	Capacitación de Coordinadores en herramientas informáticas sobre el análisis de reportes que genera SOFIA plus.
<b>AMENAZAS</b>	<b>Estrategias FA</b>	<b>Estrategias DA</b>
Baja inserción laboral de los aprendices.	Con el apoyo de la Subdirección y la Coordinaciones académicas realizar seguimiento y control con la información que proporciona SOFIA Plus sobre las actividades que se deben realizar para que los aprendices logren obtener certificado una vez finalizan la formación y puedan acceder a oportunidades laborales.	Realizar seguimiento y control con los reportes que genera SOFIA Plus de las actividades que se deben realizar para que los aprendices se certifiquen una vez finalizan su formación, mejorando el nombre de la institución.
El nombre de la institución se afecta.		
Otras instituciones que ofrecen formación de bajo costo.	Mejorar el nombre de la institución a través de la eficiencia en la certificación de los aprendices una vez finalizan su formación.	

Elaboración autores.

### **Identificación de Variables Clave.**

Con el anterior análisis DOFA se definen las siguientes variables para el desarrollo de la solución técnica. A estas variables se les aplicará la metodología IGO de importancia y gobernabilidad para priorizar las variables clave. Donde se valorará de 1 a 5, siendo 5 la mayor importancia y gobernabilidad y 1 la mínima valoración:

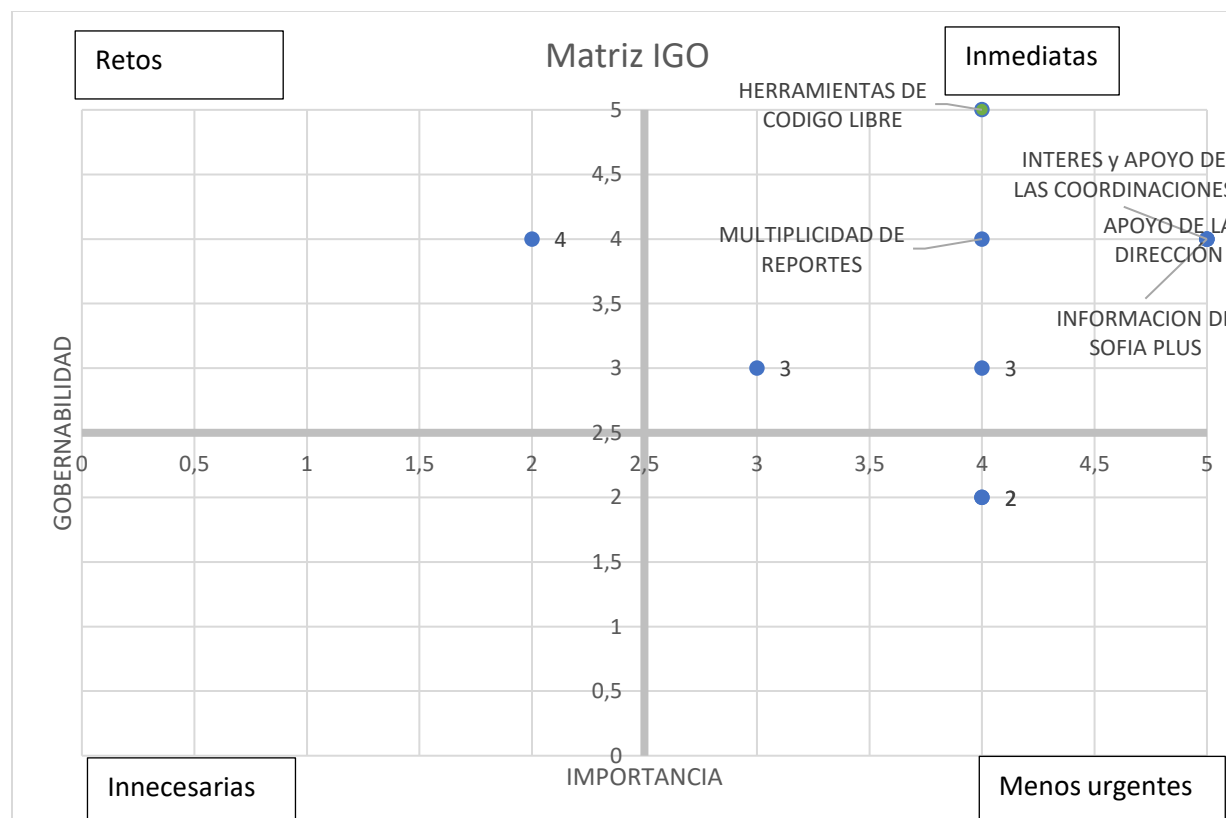
Tabla 8.

*Variables clave*

<b>Variable</b>	<b>Importancia</b>	<b>Gobernabilidad</b>
Apoyo de la dirección	5	4
Herramientas de código libre	4	5
Personal desarrollo solución	3	3
Información de SOFIA plus	5	4
Interés y apoyo de las coordinaciones	5	4
Equipos de computo	2	4
Registro de actividades en SOFIA plus	4	2
Multiplicidad de reportes	4	4
Inserción laboral	4	2
Competitividad	4	3

Elaboración autores.

Figura 4.

*Matriz IGO*

Elaboración autores.

De acuerdo con la figura anterior, se identificaron las variables que tienen mayor Gobernabilidad e Importancia ya que se tiene control sobre ellas y su ejecución dará mayor repercusión en el escenario a desarrollar. De esta forma se identifican las variables clave inmediatas para posteriormente realizar el análisis morfológico. La siguiente tabla define cada una de las variables clave.

Tabla 9.

*Definición de variables clave*

VARIABLE CLAVE	¿Qué es?
Apoyo de la dirección	En el sector público, particularmente el SENA, existe la figura del libre nombramiento y remoción para los subdirectores de Centro, los cuales son los encargados del direccionamiento y organización.
Herramientas de código libre	Hace referencia a todo tipo de software que el usuario puede utilizar sin costo y que sirven para diferentes propósitos ya sea educativos, comerciales o industriales entre otros.
Información de SOFIA Plus	El SENA cuenta con sistema de gestión académico denominado SOFIA Plus en el cual se registran todas las actividades relacionadas con juicios de evaluación y novedades durante la etapa lectiva y productiva de fichas y aprendices.
Interés y apoyo de las coordinaciones	Para el caso particular del Centro Industrial del Diseño y la Manufactura existen tres coordinaciones académicas y una cuarta que corresponde a administración educativa, las cuales se deben integrar para el cumplimiento de metas.
Multiplicidad de reportes	El sistema de gestión académico SOFIA Plus genera multiplicidad de reportes para los Centros de formación divididos en temas de planeación y administración educativa de Centro.

Elaboración autores.

Con las variables clave definidas se plantearon diferentes hipótesis para construir tres escenarios donde se clasificaron como deseable, más probable e inercial, quedando de la siguiente manera:

Tabla 10.

*Proyección de escenarios.*

<b>VARIABLES</b>	<b>Deseable</b>	<b>Más probable</b>	<b>Inercial</b>
Apoyo de la dirección	En el 2025, la subdirección del CIDM sin importar la continuidad de la Dirección actual, contará con un modelo de seguimiento y control que le permita la certificación de todos los aprendices una vez finalizan su formación.	En el 2025, la subdirección del CIDM se apoya en herramientas informáticas para realizar seguimiento y control que le permita mejorar la certificación de los aprendices una vez finalizan su formación.	En el 2025, la subdirección del CIDM buscará métodos de seguimiento y control que le permita la certificación de los aprendices una vez finalizan su formación.
Herramientas de código libre	Para el 2025, el Centro de formación seguirá apoyándose en herramientas de código libre para aplicarlas al mejoramiento de sus procesos tanto administrativos como académicos buscando el liderazgo a nivel nacional.	Para el 2025, el Centro de formación se apoyará en herramientas de código libre para aplicarlas al mejoramiento de sus procesos tanto administrativos como académicos buscando el liderazgo a nivel regional.	Para el 2025, el Centro de formación establecerá mecanismos de seguimiento y control a los procesos académicos y administrativos con la información que proporciona SOFIA PLUS.
Información de SOFIA Plus	En el 2025, el CIDM aprovechará la totalidad de los módulos del sistema de gestión académico para desde allí basar la gestión de las diferentes áreas académicas y administrativas como son contrato de aprendizaje, bienestar al aprendiz, emprendimiento y coordinaciones académicas.	En el 2025, el CIDM interpretará y aplicará la información que proporciona SOFIA Plus de manera pertinente para mejorar sus procesos académicos y administrativos que permiten certificar los aprendices una vez finalizan su formación.	En el 2025, el Centro Industrial de Diseño y la Manufactura hará un buen manejo del registro de la información en SOFIA Plus mediante la revisión de juicios evaluativos al momento de la finalización de la ficha.
Interés y apoyo de las coordinaciones	Para el año 2025, la integración de las	Para el año 2025, las coordinaciones académicas y	Para el 2025, el trabajo individual de las

Multiplicidad de reportes	<p>coordinaciones académicas y administrativas logran conseguir modelos de seguimiento y control que les permiten ser líderes a nivel nacional en la gestión de sus procesos académicos y administrativos.</p> <p>En el 2025, el CIDM integrará los múltiples reportes que genera SOFIA Plus para realizar seguimiento y control de todos los procesos tanto académicos y administrativos que le permite ser líder nacional en la ejecución de la formación.</p>	<p>administrativas se integrarán bajo modelos de seguimiento y control que les permiten ser líderes a nivel regional en la gestión de sus procesos académicos y administrativos.</p> <p>En el 2025, el CIDM aprovechará algunos de los múltiples reportes que genera SOFIA Plus para realizar seguimiento y control a través de alertas a todos los procesos tanto académicos y administrativos que le permita ser líder regional en la certificación de aprendices una vez finalizan la formación.</p>	<p>coordinaciones académicas y administrativas permite desarrollar los diferentes procesos que les competen.</p> <p>En el 2025, el CIDM utilizará los múltiples reportes para mitigar la baja certificación de aprendices mediante la depuración de vigencias pasadas a través de los informes que envía la Dirección General.</p>
---------------------------	--	---	--

Con la estructura de los anteriores escenarios se utiliza la herramienta Abaco de Régnier y con el apoyo de los expertos subdirector, coordinadores académicos y coordinador de administración educativa se conjugan y priorizan las respuestas con cada una de las variables estratégicas para obtener el escenario apuesta.

Tabla 11.

*Análisis de escenarios*

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Apoyo de la dirección			
Herramientas de código libre			
Información de SOFIA plus			
Interés y apoyo de las coordinaciones			
Multiplicidad de reportes			

Elaboración autores.

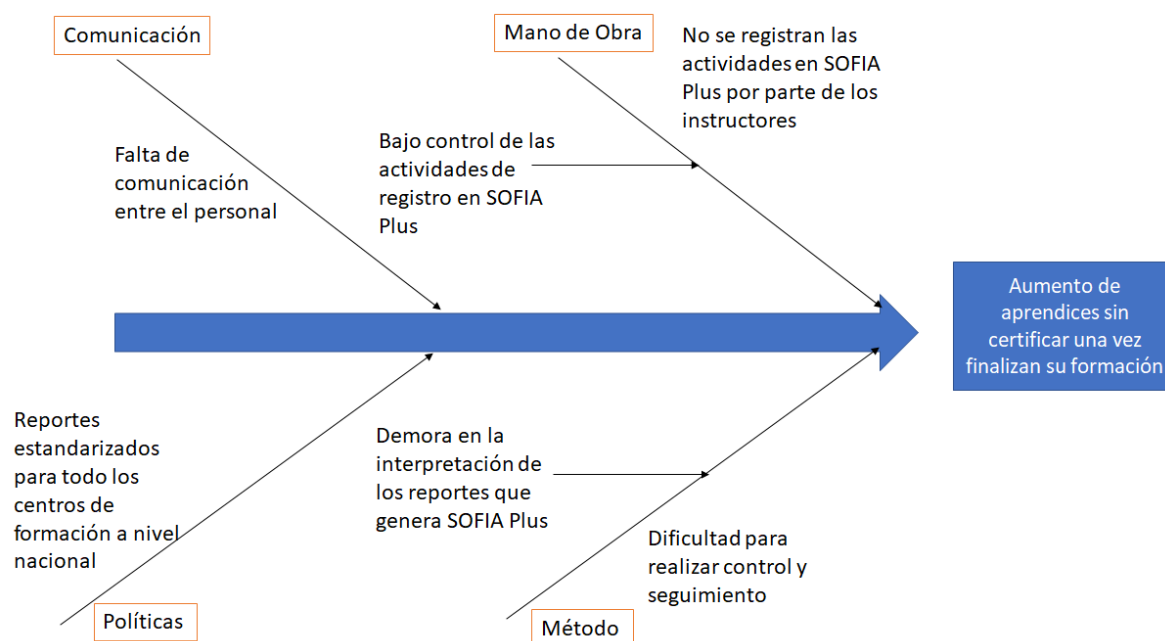
**Escenario: Líderes En Certificación Regional.** En el 2025, la Subdirección del Centro Industrial del Diseño y la Manufactura sin importar la directiva vigente, contará con un modelo de seguimiento y control que le permitirá la certificación de todos los aprendices una vez finalizan su formación. Este modelo se basará en un desarrollo tipo solución tecnológica elaborada con herramientas de código libre que aprovechará y clasificará la información pertinente de algunos de los múltiples reportes que genera SOFIA Plus para generar alertas tempranas que permitan mejorar los procesos tanto académicos como administrativos buscando ser líderes y referentes a nivel Regional.

## Análisis de Causas y Efectos

Para abordar las causas (entradas) potenciales y reales del problema que explican un efecto de interés (salida) se utilizará el diagrama de Ishikawa, donde se identifican cuatro categorías según la siguiente figura.

Figura 5.

### Análisis causa efecto



Elaboración autores.

La figura anterior explica que el aumento de aprendices sin certificar una vez finaliza su formación está enmarcado en cuatro categorías cuyas causas se relacionan entre si identificándose las primarias y secundarias. Por ejemplo, en la categoría de mano de obra la causa principal “No se registran las actividades en SOFIA Plus por parte de los instructores” tiene como causa secundaria el “Bajo control de las actividades de registro en SOFIA Plus”.



## **Forma en que se puede gestionar el compromiso y los planes de seguimiento de las acciones propuestas.**

Basados en la estructura administrativa que tiene el Centro de Formación se gestionará el compromiso directamente con las coordinaciones académicas y de administración educativa. La coordinación de administración educativa se encargará de descargar y alimentar la solución tecnológica con los reportes pertinentes para la generación de alertas que gestionaran las coordinaciones académicas y de programas especiales semanalmente. Una vez se obtengan dichas alertas cada coordinación lo analizará y lo replicará tanto a su personal administrativo como a instructores, con el fin de actuar de manera proactiva sobre los aspectos que se consideran pueden afectar la generación oportuna de la certificación de aprendices una vez finalicen su formación.

Tabla 12.

### *Gestión del Compromiso*

Actividad	Evaluación					Fecha	Observación
	1	2	3	4	5		
<p>Descargar reportes de SOFIA Plus a través de los roles de Encargado de Ingreso o Coordinador de Formación o Gestión Desarrollo Curricular por parte de la coordinación de administración educativa.</p> <p>Alimentación de solución tecnológica con los reportes pertinentes por parte de la coordinación de administración educativa.</p> <p>Generación de alertas por parte de la coordinación de administración educativa con el fin de ser dirigido a las coordinaciones académicas.</p> <p>Las coordinaciones académicas gestionan con sus apoyos administrativos y los instructores las novedades que se presentan en el informe.</p>							
<p>Parámetro de evaluación 1: No Cumple, 2: Cumple Pocas veces, 3: Cumple algunas veces, 4: Cumple la mayoría de las veces, 5: Cumple.</p>							
<p>Elaboración autores.</p>							

Respecto a los planes de seguimiento cabe mencionar que se quiere medir el porcentaje de aprendices que obtienen su certificación de manera oportuna.

Tabla 13.

*Plan de Seguimiento*

Indicadores Para Evaluar	Evaluación			Fecha	Observación
	1	2	3		
Aumento de aprendices certificados en formación completaría.	$\frac{CCf - CCI}{CCf} \times 100$				
CCf= Certificados final complementaria					
CCI= Certificados inicial complementaria					
Aumento de aprendices certificados en formación titulada.	$\frac{CTf - CTi}{CTf} \times 100$				
CTf= Certificados final titulada					
CTi= Certificados inicial titulada					
Parámetro de evaluación a tres meses: 1. Menos del 5 %, 2. Entre el 6 y 8%, 3. Superior al 9%.					
Elaboración autores.					

**Alineación de la solución con los objetivos estratégicos del SENA – Centro Industrial del Diseño y la Manufactura.**

La Misión de la institución es, el SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país (Ley 119/1994).

La visión del SENA incluida en el plan estratégico institucional es: En el año 2022 el SENA se consolidará como una entidad referente de formación integral para el trabajo, por su

aporte a la empleabilidad, el emprendimiento y la equidad, que atiende con pertinencia y calidad las necesidades productivas y sociales del país. (SENA 2020)

Por otra parte, el plan estratégico institucional del SENA 2019-2022 está alineado para contribuir al logro de diversos objetivos de desarrollo sostenible y alcanzar retos institucionales incorporados en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, el Plan Estratégico del Sector Trabajo 2018-2022, y los documentos CONPES emitidos por el Consejo de Política Económica y Social.

Dentro del plan estratégico, se encuentra el Objetivo Estratégico de Valor Público 1: Incrementar la vinculación laboral de los egresados de formación titulada. De esta manera se observa que el objetivo estratégico anteriormente mencionado, la misión y visión del SENA se alinean con la solución propuesta porque busca que con la certificación oportuna se logre la vinculación laboral y el desarrollo del sector productivo.

### **Desarrollar el plan de comunicaciones para los stakeholders**

Difundir a los stakeholders el desarrollo de la metodología de seguimiento y control de las actividades de ejecución de las formaciones complementaria y titulada que llevan a que los aprendices se certifiquen una vez finalizan su formación en el SENA - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura, mediante herramientas de comunicación tales como reuniones de equipo primario así mismo con todo el personal del Centro que incluye a funcionarios de planta y contratistas junto con la utilización del correo electrónico.

**Público Objetivo.** Los Stakeholders definidos en el plan de comunicaciones de la solución tecnológica que permite hacer seguimiento y control de las actividades de ejecución de la formación para lograr que los aprendices se certifiquen de manera oportuna una vez finalizan su formación son el subdirector de Centro, los Coordinadores Académicos y los Instructores.

**Herramientas de Comunicación.** La solución tecnológica propuesta que permita realizar seguimiento y control a través de alertas de las actividades que no se realizan en los tiempos establecidos y que afectan la certificación de aprendices que finalizan su formación, se considera que debe iniciar con la difusión en el equipo primario del Centro Industrial del Diseño y La Manufactura, el cual se encuentra integrado por el Subdirector, los Coordinadores y líderes de proceso, con el fin de hacer viable la aplicación, destacar la importancia, el impacto y los beneficios para los aprendices, así mismo el alcance, los recursos necesarios y demás elementos requeridos para su implementación.

Una vez aprobado por el comité primario la ejecución del seguimiento y control, es necesario informar a los coordinadores académicos e instructores en reunión de equipo de todo el personal del CIDM, que recibirán la alerta con una frecuencia semanal para su revisión y seguimiento de tal manera que el personal administrativo y los instructores trabajan sobre la realización de la actividad pendiente. Esta alerta proporcionará un semáforo en el cual el color rojo significa que la actividad presenta atraso con un tiempo mayor a 7 días, el color amarillo un atraso con un tiempo mayor a 4 días y en color verde presenta un atraso de entre 1 y 3 días.

Para evaluar los resultados de la aplicación tanto de la herramienta como de la metodología utilizada, se presentarán los resultados en reunión de comité primario del CIDM.

De acuerdo con lo anterior, las herramientas a utilizar con los stakeholders son:

Tabla 14.

*Herramientas de comunicación.*

<b>Acción</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Responsable</b>	<b>Stakeholders</b>	<b>Indicador de eficiencia</b>
Socialización de la propuesta a implementar	Reunión	Autores	Subdirector y Coordinadores Académicos	Por cumplimiento
Presentación de la metodología	Reunión	Autores	Subdirector y Coordinadores Académicos	Por cumplimiento
Presentación de las alertas	Reunión	Autores	Todo el personal del CIDM	Por cumplimiento
Envío de alertas	Correo electrónico	Autores	Coordinadores Académicos	Por cumplimiento
Seguimiento a instructores	Correo electrónico	Coordinadores Académicos	Instructores	Por cumplimiento
Informe de evaluación de la metodología y la herramienta	Reunión	Autores	Subdirector y Coordinadores Académicos	Por cumplimiento

---

 Elaboración autores.

## **Aspectos Administrativos**

Teniendo en cuenta las actividades previstas para el desarrollo del proyecto se planteó el siguiente cronograma y posteriormente se asociaron los costos de cada una de ellas.

## Cronograma de actividades

Tabla 15.

### *Cronograma de actividades*

ETAPA	ACTIVIDAD	SEMANAS																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Análisis de la situación actual	Identificación de los reportes que genera el SOFIA Plus	■																	
	identificación de datos que contiene cada reporte		■																
	Identificación de los reportes mínimos necesarios para elaborar un adecuado seguimiento			■															
Evaluar alternativas de software	Revisión y evaluación de herramientas de software que permitan trabajar en ambiente cliente servidor y elaborar reportes a la medida				■														
						■													
Planteamiento de la solución	Diseño de modelo de base de datos						■												
	Modelo de alimentación del SW							■											
	Generación de alertas dirigida a las diferentes coordinaciones								■										
Evaluación	Seguimiento a la solución propuesta												■						
														■					
Plan de comunicaciones	Socialización de la propuesta a implementar	■																	
	Presentación de la metodología											■							
	Presentación de las alertas												■						
	Envío de alertas													■					
	Seguimiento a instructores														■				
	Informe de evaluación de la metodología y la herramienta															■			
Total Etapas: 5		Total Actividades: 14																Total Semanas: 18	

Elaboración autores.

### **Estimación de los costos del proyecto de desarrollo tecnológico**

De acuerdo con el cronograma elaborado se evidencia que el tiempo de ejecución de la solución tecnológica que realice alertas tempranas para disminuir el número de aprendices que no se certifican una vez finaliza su formación es de 18 semanas, aproximadamente 5 meses y se requiere la realización de 14 actividades con un costo aproximado de veinte millones de pesos (\$20.000.000).

### **Presentación de hoja de recursos del proyecto de desarrollo tecnológico.**

Los recursos necesarios y los costos asociados para la realización de la solución tecnológica se describirán a continuación por cada actividad y se tiene en cuenta que los equipos de cómputo y el licenciamiento con software Microsoft son aportados por la Institución.



Tabla 16.

*Estimación de costos y recursos*

<b>Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Recursos requeridos (técnicos, humanos, no financieros)</b>	<b>Estimación de costos para el desarrollo de la solución tecnológica. Valor total</b>
Análisis de la situación actual	Identificación de los reportes que genera SOFIA Plus.	Identificar el 100% de los reportes que aportan al proceso de certificación.	Reportes identificados/Reportes generados	Autores, Aplicativo SOFIA Plus, Equipos de cómputo, Internet, Hoja de cálculo.	\$ 3.000.000
	Identificación de datos que contiene cada reporte.	Identificar el 100% de los datos relevantes que aportan al proceso de certificación de aprendices.	Datos relevantes/datos identificados totales	Autores, Equipos de cómputo, Internet, Hoja de cálculo.	\$ 3.000.000
	Identificación de los reportes mínimos necesarios para elaborar un adecuado seguimiento.	Identificar el 100% de los datos extraídos de los reportes mínimos necesarios que aportan a la certificación de aprendices.	Datos extraídos/ Reportes mínimos necesarios	Autores, Equipos de cómputo, Internet, Hoja de cálculo.	\$ 3.000.000
Revisión y Evaluación alternativas de software	Revisión y evaluación de herramientas de software que permitan trabajar en ambiente	Selección de la herramienta que se acople al modelo cliente servidor y que sea de código libre y de cero costos.	Herramienta que cumple con los requerimientos de cero costo y código libre que permita trabajar con el modelo cliente servidor.	Autores, Equipo de cómputo y revisión de fuentes en internet.	\$ 3.000.000

	cliente servidor y elaborar reportes a la medida.				
Planteamiento de la solución	Diseño de modelo de base de datos.	Modelo de base de datos implementado.	Base de datos operativa según el software seleccionado.	Autores, Equipo de cómputo, internet, base de datos MySQL.	\$ 3.000.000
	Modelo de alimentación del SW.	Herramienta tecnológica implementada.	Herramienta operativa que permita la alimentación de datos a través de los reportes seleccionados.	Autores, Equipo de cómputo, internet, base de datos MySQL, software PHP.	\$ 3.000.000
	Generación de alertas dirigida a las diferentes coordinaciones.	Generación de una alerta semanal que permitan un seguimiento adecuado.	Alertas enviadas/Alertas establecidas.	Autores, Internet, correo electrónico institucional, equipo de cómputo.	\$ 200.000
Evaluación	Seguimiento a la solución propuesta.	Disminuir las novedades durante ejecución de la etapa lectiva de fichas de formación titulada y complementaria.	Disminución de novedades en la ejecución de la formación.	Autores, Internet, correo electrónico institucional, equipo de cómputo.	\$ 800.000
Plan de comunicaciones	Socialización de la propuesta a implementar.	Aprobación de la propuesta por parte de la Subdirección.	Por cumplimiento	Autores, Internet, Microsoft teams, equipo de cómputo.	\$ 200.000
	Presentación de la metodología.	Socialización de la propuesta a implementar.	Por cumplimiento.	Autores, Internet, Microsoft teams,	\$ 400.000

Presentación de las alertas.	Generar alertas de las actividades pendientes de realizar en SOFIA Plus.	Alertas enviadas/Alertas establecidas.	equipo de cómputo. Autores, Internet, correo electrónico institucional, equipo de cómputo.	\$ 50.000
Envío de alertas	Informar a las coordinaciones las actividades pendientes por realizar.	Por cumplimiento	Coordinadores, Internet, correo electrónico institucional, equipo de cómputo.	\$ 50.000
Seguimiento a instructores.	Verificar el cumplimiento de las actividades pendientes por realizar.	Por cumplimiento	Autores, equipos de cómputo, internet.	\$ 100.000
Informe de evaluación de la metodología y la herramienta.	Verificar la disminución de los aprendices que no se certifican una vez finalizan su formación.	Por cumplimiento	Coordinadores, Internet, correo electrónico institucional, equipo de cómputo.	\$ 200.000
			<b>Total</b>	<b>\$ 20.000.000</b>

---

 Elaboración autores

### **Relación de entregables del proyecto.**

Los entregables de este proyecto son:

- Solución tecnológica que genera alertas de las actividades que no se han realizado en SOFIA plus de manera oportuna y que afectan la certificación de los aprendices. Incluye modulo con las indicaciones y orden en el cual se suben los archivos descargados del aplicativo SOFIA Plus a la solución tecnológica y un reporte ubicado en la parte inferior correspondiente al proceso de cargue.
- Módulo de generación de alertas para cada una de las coordinaciones de programas especiales y académicas con información detallada del contenido de las novedades.
- Manuales técnicos y de usuario que permitan utilizar la solución tecnológica y descargar las alertas.

### **Evaluación del desarrollo del proyecto en términos de factibilidad económica.**

Teniendo en cuenta que los maestrandos son funcionarios del SENA y pertenecen a la coordinación de administración educativa del CIDM, la cual tiene a cargo el proceso de certificación de aprendices y que ellos tienen el interés de mejorar dicha labor y que el subdirector entendiendo la necesidad del mejoramiento administrativo en función de indicadores de ejecución, de ahorro de tiempos y de recursos humanos, autorizó el acceso a la información y la realización del proyecto como parte de las labores de los maestrandos y teniendo en cuenta el plan de renovación tecnológica en la cual se asigna un equipo de cómputo a cada funcionario por motivo de teletrabajo, junto con las herramientas TIC que aporta la entidad en la virtualidad por la situación de salud pública generada por la pandemia del COVID-19, así mismo que las herramientas informáticas utilizadas son de código libre lo cual significa que no generan costos

para quienes hacen uso de ellas y dan la facilidad de adaptarlas a las necesidades de información que el Centro requiere, conlleva a evaluar el desarrollo del proyecto como factible económicamente.

## Lecciones Aprendidas

Existen diferentes metodologías para la identificación del problema técnico, en este proyecto se desarrolló la herramienta de árbol de problemas – árbol de objetivos utilizando la metodología de marco lógico, la cual fue útil para realizar análisis de involucrados, los objetivos y la identificación de las alternativas de solución.

Las herramientas de código libre pueden ser utilizadas por diferentes personas u organizaciones para realizar aplicaciones que se adapten a las necesidades de las empresas, para este caso se desarrolló la solución tecnológica que permite hacer seguimiento de procesos de la ejecución de la formación para mejorar su eficiencia. Estas herramientas no requieren inversión económica.

En el desarrollo de este trabajo se observó que es conveniente crear nuevos módulos con el fin de realizar seguimiento a otras actividades dentro de la institución, como por ejemplo recopilar datos de aspirantes que han realizado procesos de selección y no les ha sido posible ingresar a un programa de formación en el CIDM a partir de otros reportes que genera SOFIA Plus, con el fin de ofrecer en futuras convocatorias programas educativos de su interés en cada una de las ofertas trimestrales del SENA.

Uno de los aspectos que se considera como aprendizaje fue confirmar que las causas de la situación problema es un factor que está presente no sólo en el Centro de Formación donde se realizó el estudio, sino que posiblemente afecta a las más de cien sedes del SENA en el territorio nacional. Esto se puede evidenciar con las campañas de seguimiento desarrolladas por la Dirección General en Bogotá que buscan hacer revisión de cifras históricas de diferentes situaciones donde los aprendices no han logrado su certificación en todas las Regionales del país.

Aunque los procesos académicos están documentados y los reportes generados son un insumo básico para revisar los avances en la ejecución de la formación, el análisis que generaron los maestrandos hizo posible presentar a la Subdirección del Centro un modelo de trabajo que permite integrar las diferentes coordinaciones para lograr la certificación oportuna, el cumplimiento en las vigencias actuales de dicho proceso, la optimización del recurso humano y financiero mediante la elaboración de una solución tecnológica que muestra novedades referentes a la ejecución de la formación, que permite actuar tempranamente.

La interpretación de los archivos fuente sobre el cual se alimenta la herramienta tecnológica ha permitido que se pueda generar nuevo conocimiento a los funcionarios respecto al funcionamiento del aplicativo de gestión académico SOFIA Plus, ya que con las alertas propuestas se pueden evidenciar novedades no reflejadas que se encuentran asociadas a una acción que aún no se ha realizado. Por ejemplo, para el caso de fichas programadas cuyo estado es en ejecución se pudo constatar que, aunque la programación es requisito para realizar la matrícula, la falta de cierre de este proceso genera un estado de ficha no programada. Esto permitió identificar nuevos actores en el proceso a los cuales se les replica la alerta con el fin de que se realice la acción pendiente.

## Conclusiones

Se espera generar cambios que reduzcan el número de aprendices que no se certifican una vez finaliza la formación en el SENA - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura CIDM de Floridablanca, adicionalmente, se mejora el tiempo de análisis y se optimiza el recurso humano, junto con la disminución de reprocesos, quejas y reclamos y se mejora el cumplimiento del indicador de certificación.

Como se evidencia esta aplicación puede ser replicada a otros centros de formación del país dado que todos acceden a los mismos tipos de reportes y poseen las mismas falencias en sus procesos de certificación.

Se fortalece la imagen institucional al cumplir de manera oportuna con los procesos de certificación en las diferentes modalidades de formación.

Un hecho para resaltar es que este modelo se iniciará a implementar en otros Centros de la Regional Santander pues como se mencionó anteriormente permite optimizar tiempo, recursos humanos y financieros en pro del beneficio del objeto de la misión institucional, las personas, para lograr la incorporación en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

El éxito de este modelo de trabajo radica en lo sencillo de su operación pues el trabajo de las tres coordinaciones académicas en la utilización de tiempos y talento humano se aborda desde la coordinación de administración educativa quien genera el insumo ya estructurado sobre el cual los mismos coordinadores o sus apoyos administrativos hacen seguimiento a los instructores a



través de un protocolo establecido al interior del Centro. El subdirector es informado mediante la reunión de comité primario y por correo electrónico.

Para el Centro de Formación la utilización de esta solución tecnológica ha permitido conseguir fortalecimiento administrativo que a pesar de la situación de salud pública generada por el COVID-19, ha permitido la ubicación de los primeros puestos dentro de la Regional en certificación tanto de programas de titulada como de complementaria.

## Referencias

- Acuña, A. P. (2012). La gestión de los Stakeholders: Análisis de los diferentes modelos.  
<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/4441/3/La%20gesti%c3%b3n%20de%20los%20Stakeholders.pdf>
- Beltran Assia, J. D., & Moya Villa, Y. D. (2017). Sistemas de alertas tempranas para la identificación de bajo rendimiento, pérdida de calidad y seguimiento estudiantil a través de tecnología web 2.0. en el Programa de Ingeniería de Sistemas presencial en la Universidad de Cartagena (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/5945>
- Betancourt, D. F. (12 de enero de 2017). Cómo hacer el análisis de alternativas de un proyecto + ejemplo práctico. Ingenio Empresa: [www.ingenioempresa.com/analisis-de-alternativas](http://www.ingenioempresa.com/analisis-de-alternativas).  
<https://ingenioempresa.com/analisis-de-alternativas/>
- Calás Cheong, D. M., Arias Martínez, R. J., & Castro Blanco, Y. (2017). Informatización De Los Procesos De Agrotecnia Y Sanidad Vegetal en Una Empresa Productora De Arroz. *Cultivos Tropicales*, 38(4), 139–145.  
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=127400556&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Caraballo Borrego, Maricel de los Angeles; Oliveira Maurera, Juan José, 2012. Solución tecnológica para la gestión de proyectos y archivos. caso de estudio: empresa ORICONSULT, C.A. (Monagas- Venezuela). <http://laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP083.pdf>

- Castillo Rico, V. E., González Castro, J. C., Muñoz Ladino, G., & Ramírez Parra, J. C. (2020). Propuesta de solución de sistema de información en inteligencia de negocios para la administración de datos de las áreas comercial, financiera y de servicios en la empresa AIFA y OMEGA INGENIEROS. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/1771>
- Ceolevel. (2019, 23 abril). Crea tu propia (y efectiva) Matriz de Stakeholders en tan solo 3 Pasos. CEOLEVEL. <http://www.ceolevel.com/crea-tu-propia-y-efectiva-matriz-de-stakeholders-en-tan-solo-3-pasos>
- Chaves Ramírez Carlos Eduardo. 2017 Instrumentos de control y seguimiento, como herramientas para la confiabilidad y acceso a la información de los expedientes de becas del proyecto AMI, de la UNED. [https://www.uned.ac.cr/actividades/images/sellar/memoria/Carlos\\_Chaves\\_-\\_Costa\\_Rica.pdf](https://www.uned.ac.cr/actividades/images/sellar/memoria/Carlos_Chaves_-_Costa_Rica.pdf)
- Figueredo León, Á. E., Ortiz Díaz, A. A., & Martínez Pérez, E. (2017). Sistema De Gestión De La Información en Los Almacenes De La Empresa Constructora De Obras De Arquitectura E Industriales #4 De Granma. 3C TIC, 6(2), 28–37. <https://doi-org.bdigital.sena.edu.co/10.17993/3ctic.2017.56.28-37>
- Galarza Villalba, M. F., Peñafiel Palacios, A. J., Mora Romero, J. L., & Castro Patarón, E. K. (2019). Sistemas de apoyo a la toma de decisiones: caso de estudio dirección comercial. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 7, 1–15. <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/download/1157/218/>

Hedier Humberto Lastre Gómez, 2018. UN MODELO INNOVADOR PARA PREVENIR LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UTB.

<https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0074593.pdf>

Ishikawa, K. (2013). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de [http://www.academia.edu/download/45800691/Diagrama\\_de\\_Ishikawa.pdf](http://www.academia.edu/download/45800691/Diagrama_de_Ishikawa.pdf).

Olaya, P. C., García, H. H. M., Carpintero, Á. A. T., & Cárdenas, J. (2013). Sistema de Alertas Tempranas: una herramienta para la identificación de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento académico y monitoreo a estrategias. In Congresos CLABES.

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/download/914/941>

Pacheco, J. F., Ortegón, E., & Prieto, A. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.

[http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3839/Metodolog%c3%ada\\_del\\_marco\\_l%c3%b3gico.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3839/Metodolog%c3%ada_del_marco_l%c3%b3gico.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pantoja Ibarra Jorge Eliecer, Paredes Yucumá Sonia Yureidy, 2016. Diseño y estructuración de la base de datos de estudiantes y docentes del proyecto curricular de ingeniería topográfica de la universidad distrital Francisco José de Caldas vinculada a un sistema de información geográfico.

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4809/1/PantojaIbarraJorgeEliecer2016.pdf>

Parra, C. N. C., Duarte, M. A. G., Rueda, J. S. M., Bernal, J. T. O., & Chacón, L. Y. C. (2018). Sistema de información para la generación de alertas tempranas de estudiantes con riesgo de deserción. *Revista Matices Tecnológicos*, 10, 38-46.

<http://publicaciones.unisangil.edu.co/index.php/revista-matices-tecnologicos/article/download/408/368>

Pavón Puertas, J. y Llarena Borges, E. (2015). Creación de un sitio web con PHP y MySQL (5a. ed.). RA-MA Editorial. <https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/106491>

Portal Castillo, D. (2012). Sistema de alertas para la Empresa GEOCUBA Villa Clara (Doctoral dissertation, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas). <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/7667>

Pulla Quezada, O., Vergara Argudo, R., Gamboa Carey, A., & Galio, G. (2011). Implementación de un Sistemas de Gestión Académica como soporte a la Toma de Decisiones, para el análisis, evaluación, seguimiento y control actividades docentes, utilizando el sistema ABET, basado aplicación cliente servidor. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/16054>

Ramos March, S. (2018). Gestión de los interesados en un proyecto de implantación de ERP (Doctoral dissertation). <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/101228/RAMOS%20-%20GESTI%c3%93N%20DE%20LOS%20INTERESADOS%20EN%20UN%20PROYECTO%20DE%20IMPLANTACI%c3%93N%20DE%20ERP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Revista digital INESEM Sonia Martínez Alonso (2017) El Árbol de Problemas: Cómo Planificar en la Intervención. <https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/arbol-problemas/>

- Rivera, I. S., Aguilera, J. M. M., & Anota, M. M. M. M. (2015). La Prospectiva Estratégica: un acercamiento teórico. *Revista Ciencia Administrativa*, 2.  
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2016/04/06CA201502.pdf>
- Rodríguez Valverde, J. B. (2016). Análisis y diseño del prototipo de un sistema de información para la gestión y seguimiento de las actividades en el área de recreacional" Parque Samanes" (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Licenciatura en Sistemas de Información.).  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19752>
- Sanchez, V. W., Hung, E. L., Díaz, K. C., & Zapata, I. D. (2013). Automatización de datos para uso de estudiantes del Sistema de Información en Salud. *MEDISAN*, 17(2), 407–414.  
<http://eds.a.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/Citations/FullTextLinkClick?sid=f4ba206d-dbe1-4444-8d0a-65f416d6acbf@sessionmgr4006&vid=1&id=pdfFullText>
- SENA (2012). Circular 344 de 2012 Reglamento del diseño curricular y la ejecución de las competencias básicas y transversales.  
[http://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/circular\\_sena\\_0344\\_2012.htm](http://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/circular_sena_0344_2012.htm)
- SENA (2019) Concepto 27626 de 2019 Realización simultánea etapa productiva y lectiva del aprendiz.  
[http://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/concepto\\_sena\\_0027626\\_2019.htm](http://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/concepto_sena_0027626_2019.htm)
- SENA (2020). Quienes Somos. <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx>
- Tigrero Bacilio, Eduardo Ignacio (2017). Implementación de una aplicación web para gestionar y controlar las actividades laborales en la empresa Libertrónica S.A, La Libertad. La

Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. 131p.

<http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4101>

TOLSA SOLER, P. (2017). Creación de una herramienta para la catalogación de empresas, orientada a estudios de gestión.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.4B87E1F7&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Tur-Viñes, V., & Monserrat-Gauchi, J. (2014). EL PLAN ESTRATÉGICO DE COMUNICACIÓN. ESTRUCTURA Y FUNCIONES. Razón y palabra, 18(88).

UNESCO (2017) Árbol de problemas.

<http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/%20cultural-diversity/diversity-of-cultural%20expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbol-de-problemas/>

Vera Vera, Jimmy Alexander.2018. Desarrollo De Un Sistema Web, Como Herramienta De Apoyo En El Control Interno De Empresas Industriales, Que Genere Alertas Para Un Correcto Seguimiento Y Trazabilidad; Con El Fin De Minimizar Pérdidas De Activos O Elementos Que Salen De Las Compañías.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31577/1/B-CISC-PTG-1515%20Vera%20Vera%20Jimmy%20Alexander.pdf>

Yujra Chavez, J. (2018). Software de control y seguimiento de actividades pedagógicas caso: Unidad educativa Simón Bolívar (Doctoral dissertation).

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/17472>