

**PLANEACIÓN PROSPECTIVA DEL SENA – CENTRO INDUSTRIAL DE
MANTENIMIENTO INTEGRAL**

**JHULIANA PAOLA GALVIS GOMEZ
CARLOS ALBERTO CALDERÓN CORTINA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

**PLANEACIÓN PROSPECTIVA DEL SENA – CENTRO INDUSTRIAL DE
MANTENIMIENTO INTEGRAL**

**JHULIANA PAOLA GALVIS GOMEZ
CARLOS ALBERTO CALDERÓN CORTINA**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Directora
PIEDAD ARENAS DÍAZ
Directora de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

DEDICATORIA

A Dios por haberme brindado la oportunidad de venir al mundo y gozar de las innumerables bendiciones con las que me ha colmado día tras día.

A toda mi familia y en especial a mis padres por la comprensión y el apoyo que siempre me han brindado, pero sobre todo por los esfuerzos y la responsabilidad con la que me formaron pensando siempre, en que algún día haría parte de una sociedad.

Y por ultimo a mis amigos con los que viví tantos momentos en este camino, momentos que me acompañaran por el resto de mi vida.

Carlos Alberto Calderón Cortina

A Dios por permitirme nacer en mi familia, por darme la oportunidad de cambiar y crecer y por escucharme siempre.

A mis padres por ser la más linda guía de mi vida, por su amor, por su apoyo y por depositar tanta confianza en mí.

A mis hermanitas por ser el motor de cada uno de mis días, por creer en mí y por permitirme quererlas.

A mis amigas por la oportunidad de ser parte de sus vidas y por cada uno de los momentos que hemos compartido y que nos han unido tanto.

A mi compañero de proyecto por ser una persona que va a permanecer siempre en mi corazón.

Jhuliana Paola Galvis Gómez

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus sinceros agradecimientos a:

Ingeniera Piedad Arenas Díaz	Directora de Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
Doctora Claudia Celina Marín Ariza	Subdirectora - CIMI
Ingeniera Luz Marina Parada	Coordinadora de formación y promoción - CIMI
Carlos Arturo Núñez Bohórquez	Coordinador académico - CIMI
Yackeline Portilla	Facilitadora Calidad SENA - CIMI
Blas Antonio Carvajal	Asesor Corporativo - CIMI
Luis David Flórez	Instructor de electrónica y mantenimiento – CIMI
Héctor Mendoza	Ex coordinador académico - CIMI
Gerardo Rincón Arciniega	Coordinador de emprendimiento empresarial
Dora Bayona	Evaluación y seguimiento de la etapa práctica
María Eugenia Velásquez	Trabajadora Social - CIMI
Enrique Rojas	Supervisor Contratista - CIMI
Jairo Ortiz	Instructor de teleinformática - CIMI
Reynaldo Coronel	Instructor de máquinas y herramientas - CIMI
Doctora Mireya López Chaparro	Jefe de Planeación - SENA
Rafael Suarez Dallos	Director Relaciones Corporativas - SENA Regional Santander
Luz Marina Dulcey	Coordinadora pedagógica - SENA Regional Santander
María Helena Ríos Martínez	Coordinadora de formación profesional y empleo - SENA Regional Santander
Omar Mateus Sánchez	Seguimiento Indicadores de gestión – SENA Regional Santander
Rodolfo Galindo Cárdenas	Coordinador de emprendimiento - SENA Regional Santander
Yolima Parra Fajardo	Coordinadora administrativa y financiera - SENA Regional Santander
Betty Sarmiento Torres	Instructora - Centro de Servicios Empresariales y Turísticos
Dora Arias	Asesora de planeación - Centro de Servicios Empresariales Y Turísticos
Juan Hernando Puyana Valdivieso	Gerente ANDI
Lina Camargo	Secretaria Ejecutiva ANDI
Doctora Olga Patricia Vesga Rueda	Representante Agenda de Productividad y Competitividad
	Gerente Industrias LAVCO
Doctora Luz Stella Albarracín	Líder de Gestión Integral - Industrias AVM S.A
Doctora Consuelo Sarmiento	Directora Talento Humano - PENAGOS hermanos & cíaLtda.
Doctora Mónica Tarazona Buenahora	Directora Recursos Humanos TERPEL
Jhon Jairo Cárdenas	Gestor Red de Centros de Mantenimiento - SENA

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	01
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	03
1.1 OBJETIVOS	03
1.1.1 Objetivo General	03
1.1.2 Objetivos Específicos	03
1.2 ALCANCE	04
1.3 JUSTIFICACIÓN	04
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	05
2. MARCO TEÓRICO	06
2.1 PROSPECTIVA	06
2.2 EL MÉTODO DE ESCENARIOS	10
2.2.1 Análisis estructural	11
2.2.2 Árboles de Competencia	14

2.2.3	Ábaco de Regnier	14
2.2.4	Matriz de Importancia y Gobernabilidad	15
2.2.5	Juego de actores	16
2.2.6	Análisis morfológico	16
2.2.7	Método Delphi	18
2.2.8	Matriz de Impacto Cruzado – SMIC	20
2.3	EVALUACION DE LA METODOLOGÍA A EMPLEAR	21
3.	DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN	24
3.1	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA	24
3.1.1	Reseña Histórica	24
3.1.2	Misión	25
3.1.3	Visión	25
3.1.4	Estructura Organizacional	26
3.2	CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL – CIMI	27
3.2.1	Reseña Histórica	27

3.2.2 Misión	28
3.2.3 Visión	28
3.2.4 Política de Calidad	28
3.3 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE FORMACIÓN	29
3.3.1 Mapas Tecnológicos	32
3.3.2 Tecnología Medular del Centro Industrial de Mantenimiento Integral	35
4. DESARROLLO METODOLÓGICO DEL PROYECTO	36
4.1 ANALISIS ESTRUCTURAL	36
4.1.1 Selección del grupo de expertos	36
4.1.2 Comprensión del sistema	37
4.1.3 Identificación de las variables del sistema	38
4.1.4 Evaluación de las relaciones entre variables	39
4.1.5 Análisis de las relaciones entre variables	39
4.1.6 Identificación de las variables claves	40
4.2 JUEGO DE ACTORES	40

4.2.1	Determinación de actores	40
4.2.2	Identificación de objetivos	41
4.2.3	Ponderación de influencias directas entre los actores	41
4.2.4	Evaluación de influencias entre actores	42
4.2.5	Posicionamiento de actores por objetivos	42
4.2.6	Identificación de Hipótesis	43
4.3	SISTEMA DE MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS – SMIC	43
4.3.1	Selección de expertos	44
4.3.2	Probabilización de hipótesis	44
4.3.3	Probabilización de escenarios	45
4.3.4	Análisis de sensibilidad	46
4.3.5	Análisis de viabilidad de eventos	46
4.3.6	Descripción del escenario más probable	47
4.4	SOCIALIZACIÓN	47
5.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	48

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA	48
5.1.1 VARIABLES INTERNAS	48
5.1.2 VARIABLES EXTERNAS	52
5.2 ANALISIS DE RELACIONES ENTRE VARIABLES	53
5.2.1 Evaluación de las relaciones directas	56
5.2.2 Evaluación de las relaciones indirectas	61
5.2.3 Evaluación de las relaciones potenciales	66
5.2.4 Determinación de las Variables Claves	75
6. JUEGO DE ACTORES	79
6.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	79
6.2 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS	80
6.3 ANÁLISIS DE FUERZA ENTRE ACTORES	85
6.3.1 Relación de fuerzas directas e indirectas	86
6.4 ANALISIS DE LA POSICIÓN DE ACTORES POR OBJETIVOS	89
6.4.1 Evaluación de la posición de actores	91

6.4.2	Análisis de convergencias y divergencias entre actores	92
6.5	IDENTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	100
7.	SISTEMA DE MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS – SMIC	102
7.1	PROBABILIZACIÓN DE HIPOTESIS	102
7.2	PROBABILIZACION DE ESCENARIOS	105
7.3	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	111
7.3.1	Sensibilidad de las influencias	113
7.3.2	Sensibilidad de las dependencias	114
7.4	ELECCION DEL ESCENARIO MÁS PROBABLE	115
7.5	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO MÁS PROBABLE	117
8.	SOCIALIZACIÓN	119
9.	CONCLUSIONES	121
10.	RECOMENDACIONES	125
	TABLA DE LOGROS	127
	BIBLIOGRAFÍA	128

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. El triángulo griego	08
Figura 2. Plano Dependencia – Influencia	13
Figura 3. Estructura Organizacional SENA	26
Figura 4. Plano de influencias-dependencias directas	59
Figura 5. Plano de influencias-dependencias indirectas	65
Figura 6. Plano de influencias-dependencias directas potenciales	70
Figura 7. Clasificación de las variables según su influencia	71
Figura 8. Clasificación de las variables según su dependencia	72
Figura 9. Plano de desplazamiento (directo-indirecto-potencial)	74
Figura 10. Plano de Influencias y dependencias entre actores	88
Figura 11. Gráfico de convergencias entre actores	94
Figura 12. Gráfico de divergencias entre actores	96
Figura 13. Histograma de sensibilidad de las influencias	114
Figura 14. Histograma de sensibilidad de las dependencias	115

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Evaluación de la Metodología a emplear	22
Tabla 2. Grupo de expertos para análisis estructural	37
Tabla 3. Grupo de expertos para probabilización de hipótesis	44
Tabla 4. Matriz de Influencias directas MID	55
Tabla 5. Características de la MDI	56
Tabla 6. Índice de influencia para MID	56
Tabla 7. Índice de dependencia para MID	57
Tabla 8. Índice de influencia para MII	62
Tabla 9. Índice de dependencia para MII	63
Tabla 10. Características de la MIDP	66
Tabla 11. Índice de influencia para MIDP	66
Tabla 12. Índice de dependencia para MIDP	68
Tabla 13. Representantes de los actores	79
Tabla 14. Matriz de actores x actores MAA	85
Tabla 15. Matriz de influencias directas e indirectas MIDI	87
Tabla 16. Matriz de actores x objetivos MAO	90
Tabla 17. Matriz de convergencias entre actores CAA	93
Tabla 18. Matriz de divergencia entre actores DAA	95
Tabla 19. Probabilización de hipótesis	102

Tabla 20.	Probabilidades condicionales netas de la si realización	103
Tabla 21.	Probabilidades condicionales netas de la no realización	104
Tabla 22.	Probabilidades de escenarios	105
Tabla 23.	Escenarios alternos o núcleo tendencial	107
Tabla 24.	Escenarios improbables	109
Tabla 25.	Escenarios imposibles	111
Tabla 26.	Matriz de elasticidad	112

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE VARIABLES	130
ANEXO B. ENCUESTAS VIRTUALES	132
ANEXO C. EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES DE FUERZA ENTRE ACTORES	134
ANEXO D. POSICIONAMIENTO DE ACTORES POR OBJETIVOS	136
ANEXO E. ENCUESTA SMIC	138
ANEXO F. INFORME ESTUDIO PROSPECTIVO	142

RESUMEN

TITULO: PLANEACIÓN PROSPECTIVA DEL CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL – SENA*

AUTORES: GALVIS GOMEZ, Jhuliana Paola
CALDERÓN CORTINA, Carlos Alberto**

PALABRAS CLAVE: Planeación prospectiva, Centro Industrial de Mantenimiento Integral, análisis estructural, juego de actores, escenarios.

DESCRPCIÓN: Este trabajo expone un estudio de planeación prospectiva cuya finalidad es ofrecerle al Centro Industrial de Mantenimiento Integral – CIMI, una herramienta base para la toma de decisiones en el corto, mediano y largo plazo, apoyando la planeación que se lleve a cabo en la organización y convirtiéndose en insumo importante para la elección de los lineamientos estratégicos que llevarán a la organización al estado deseado.

En primer lugar se desarrolla una caracterización del sistema a través de la metodología análisis estructural, la cual reduce la organización entendiéndola como un conjunto de factores o variables que poseen una interrelación entre ellas con unas características de influencia y dependencia, con base en esto se identifican las variables claves, es decir aquellas que ejercen en el sistema un mayor impacto al ser variadas y sobre las cuales se deben enfocar los esfuerzos de la organización pues de ellas depende su evolución.

Una vez realizada la etapa de análisis estructural se desarrolla el juego de actores con el fin de conocer los objetivos que los actores persiguen con las variables claves y así vislumbrar sus tendencias, las cuáles complementadas con el análisis de fuerzas permiten identificar hipótesis cuyas posibilidades de ocurrencia son posteriormente probabilizadas, originando así, el escenario más probable para el centro en el año 2020.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Ingeniería Industrial. Piedad Arenas Díaz.

ABSTRACT

TITLE: PLANNING FORESIGHT OF THE CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL – SENA*

AUTHORS: GALVIS GOMEZ, Jhuliana Paola
CALDERÓN CORTINA, Carlos Alberto**

KEY WORDS: Planning Foresight, Centro Industrial de Mantenimiento Integral, structural analysis, actor's game, scenarios.

DESCRIPTION: This work presents a study of foresight planning which purpose is to offer the Centro Industrial de Mantenimiento Integral – CIMI, a basic tool for decision making on the short, medium and long term, supporting the planning processes that take place in the organization and becoming a important input to determine the strategic guidelines which will lead the organization to desired state.

A characterization of the system is initially provided through the structural analysis methodology, specifically those which produce the organization for a better understanding, into a set of factors or variables that are interrelated and contain some characteristics of influence and dependence; based on these properties, several key variables are identified, specifically those which produces a greater impact into the system when varied, on this key variables the organization must focus efforts because they determine its evolution.

Once the stage of structural analysis is completed, the actor's game is started in order to know the goals that the actors pursue with the key variables and then envision their trends. These trends combined with the results of the force analysis permit the recognition of hypothesis which possibilities of occurrence get a probability assigned, creating the most likely scenario for the Center in 2020.

* Grade Project

** Faculty of Physical-Mechanics Engineering, Industrial Engineering. Piedad Arenas Díaz.

INTRODUCCIÓN

Las exigencias impuestas por el actual entorno competitivo involucran cada vez mayores retos para las organizaciones que deben ajustarse al constante cambio, siendo así más difícil alcanzar y mantener altos estándares de calidad en los productos y servicios que ofrecen; en este aspecto cobra relevante importancia el proceso de planeación que se lleve al interior de las organizaciones, la cual puede convertirse en una herramienta que permite enfrentar la dinámica y compleja realidad con éxito.

Actualmente se requiere que la planeación brinde a la organización la capacidad de enfrentar imprevistos, identificar oportunamente problemáticas y generar soluciones pertinentes que le permitan a la organización desarrollar metas y objetivos alcanzables en un amplio periodo de tiempo; en este mismo contexto se hace necesario pensar en crear el futuro definiendo planes, proyectos, programas y caminos que le permitan generar impacto en el entorno en el que se desenvuelve.

En la medida que el proceso de planeación es único y determinante en la evolución de la organización, es necesario generar planes de acción que la conduzcan al estado deseado, finalidad que sigue la prospectiva, metodología basada en la anticipación a los cambios mediante la exploración de posibles escenarios futuros, siendo así, un elemento que mejora la calidad de las decisiones estratégicas pues reduce la incertidumbre asociada a la realidad venidera, permitiendo la creación de estrategias que con mayor certeza le permiten a la organización influir de manera positiva en su evolución.

El estudio realizado en el Centro Industrial de Mantenimiento Integral busca complementar el proceso de planeación, mediante la incorporación de los retos y

oportunidades existentes al largo plazo con la realidad actual de los procesos de decisión, recopilando información del futuro y construyendo imágenes de la organización que sean orientadoras de las decisiones presentes y movilizadoras de acciones conjuntas que orienten a la organización hacia su estado deseado.

El estudio consta de 9 capítulos. En el Capítulo 1 se describe el problema que se aborda, los objetivos que se persiguen y las razones que justifican la realización del proyecto. En el Capítulo 2 se presenta la fundamentación teórica de la prospectiva así como la metodología y las herramientas para llevarla a cabo, posteriormente se presentan las razones en las cuáles se fundamenta la elección de la metodología aplicada en el presente estudio. El Capítulo 3, correspondiente a la descripción de la empresa, sitúa al Centro Industrial de Mantenimiento Integral en el contexto general de la organización Sena, mostrando sus lineamientos organizacionales más importantes dentro de su función como centro. En el Capítulo 4 se expone el desarrollo metodológico del proyecto, mediante la descripción del procedimiento llevado a cabo en cada una de las etapas y fases de la planeación prospectiva así como la presentación de las herramientas usadas en su implementación. En el Capítulo 5 se presenta el proceso de identificación de las variables claves del sistema mediante la técnica de análisis estructural. En el Capítulo 6, se expone el análisis del juego de los actores que ejercen influencia en las variables claves y se presentan las hipótesis de evolución para el centro. En el Capítulo 7 se revelan los posibles escenarios futuros asociados a su probabilidad de ocurrencia y se describe el escenario más probable para la organización. Finalmente, en los Capítulos 8 y 9 se presentan las conclusiones y las recomendaciones respectivamente, generadas de la aplicación de la metodología planeación prospectiva al Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General Plantear los posibles escenarios futuros para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral-SENA, que se puedan obtener mediante la aplicación de la metodología de planeación prospectiva con el fin de proporcionar una herramienta para la toma de decisiones estratégicas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar y definir las variables que tienen mayor influencia en el planteamiento y desarrollo de las políticas que rigen al Centro Industrial de Mantenimiento Integral, empleando como herramienta el software MICMAC.
- Determinar los actores fundamentales para el desarrollo del Centro Industrial de Mantenimiento Integral para realizar un análisis de su comportamiento futuro.
- Construir los escenarios más probables para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral, teniendo en cuenta las evoluciones más probables de las variables clave y el comportamiento de los actores.
- Documentar las etapas por las que atravesará el desarrollo del proyecto y los resultados obtenidos.
- Socializar la metodología y los resultados obtenidos del proyecto a los directivos del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, con el fin de dar claridad sobre el proceso aplicado.

1.2 ALCANCE

El presente proyecto tiene como objetivo otorgarle al Centro Industrial de Mantenimiento Integral, mediante la aplicación del método de escenarios planteado por Michel Godet, la descripción de sus posibles escenarios futuros y de la trayectoria asociada a ellos, mediante la identificación de los factores y la determinación de las relaciones entre los diversos actores que influyen en su funcionamiento en el corto, mediano y largo plazo, para identificar los procesos que conducen a la organización al estado deseado.

Una vez concluido el proyecto, a los directivos del centro se les socializará la metodología y los resultados obtenidos, esto también cumplirá con la finalidad de dejar a la organización una herramienta base que sirva como apoyo a futuros estudios de la misma índole.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a la globalización se abren oportunidades de crecimiento económico para las empresas con alta capacidad competitiva, sin embargo la globalización del mercado puede hacer desaparecer a aquellas empresas que no posean dicha competitividad, con lo cual se hace necesario buscarla y una forma de lograrlo es dando atención a la formación de sus recursos humanos que deben caracterizarse por estar capacitados y además estar acorde con las necesidades que las organizaciones demandan; y es esta la función del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, formar personal especializado, buscando el desarrollo de las competencias laborales

Para apoyar a este proceso se desarrolla este estudio de Planeación Prospectiva que busca mostrar a la organización los posibles escenarios en los que se podría ver inmersa, además de los factores que influyen en su desarrollo y los actores que juegan papeles importantes en dichos escenarios, con el fin de que el Centro

Industrial de Mantenimiento Integral goce de una herramienta que le permita desarrollar planes y estrategias enfocadas a formar personal más idóneo.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las empresas deben afrontar la aceleración del cambio técnico, económico y social que sufre el entorno, el cual exige a las organizaciones una visión a largo plazo para lograr satisfacer y cumplir las necesidades de sus clientes, situación que no es ajena al Centro Industrial de Mantenimiento Integral que como foco de formación, tiene la responsabilidad de brindar ofertas educativas que otorguen competencias y resultados a los educandos, a la industria y a la sociedad.

El Centro Industrial de Mantenimiento Integral ha encaminado sus esfuerzos para brindar mediante sus metodologías de aprendizaje formación calificada que desarrolle habilidades manuales y conocimientos técnicos acordes con los requisitos de la actualidad, para que este proceso sea más eficiente, la empresa debe desarrollar una estrategia interna que involucre las fluctuaciones futuras, buscando que dichos programas permanezcan pertinentes en el tiempo.

En base a esta necesidad el presente estudio tiene como finalidad brindar bases a la institución para que su planeación no busque solo adaptarse a los cambios sino que mediante el análisis de diversas alternativas de acción sea participe de la construcción de su futuro.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que se presenta a continuación busca orientar y unificar las definiciones y conceptos usados en el desarrollo del proyecto, agregando diversos enfoques conceptuales y ligando los mismos al propósito del presente estudio.

2.1 PROSPECTIVA

En la actualidad, tanto las personas como las organizaciones se enfrentan a una renovación constante de tecnología y conocimiento, que los llevan a afrontar un futuro cada vez más incierto, de donde surge la necesidad de planear el futuro desarrollando estrategias y rutas que le permitan desenvolverse con mayor eficiencia y eficacia en el entorno social en el que se encuentran.

Para Godet¹, la actitud prospectiva nació como respuesta al determinismo y al azar, puesto que no contempla el futuro en la única prolongación del pasado, dado que el futuro está abierto ante la vista de múltiples actores que actúan hoy en función de sus proyectos futuros; concluyendo que el futuro es múltiple e indeterminado, no está escrito, está por hacerse.

Según Gaston Berger² se puede considerar la prospectiva como una actitud mental de concebir el futuro para obrar en el presente, Berger afirma que prever el futuro es un ejercicio muy riesgoso y que lo mejor es tomar la decisión de influir en el y edificarlo desde ahora.

¹ GODET, Michel. De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia. Barcelona: Marcombo, 1993. p. 1-2.

² BERGER, Gaston. Phénoménologie du temps et prospective. Francia: Presses universitaires de France, Paris. 1964.

Cuando se habla de planeación prospectiva, se incluye el concepto de futuro, buscando disminuir su incertidumbre mediante la orientación de las acciones presentes. En la actualidad se hace necesaria la anticipación por la aceleración de los cambios, los cuales exigen mayor competitividad y visiones a largo plazo que permitan tomar decisiones apropiadas.

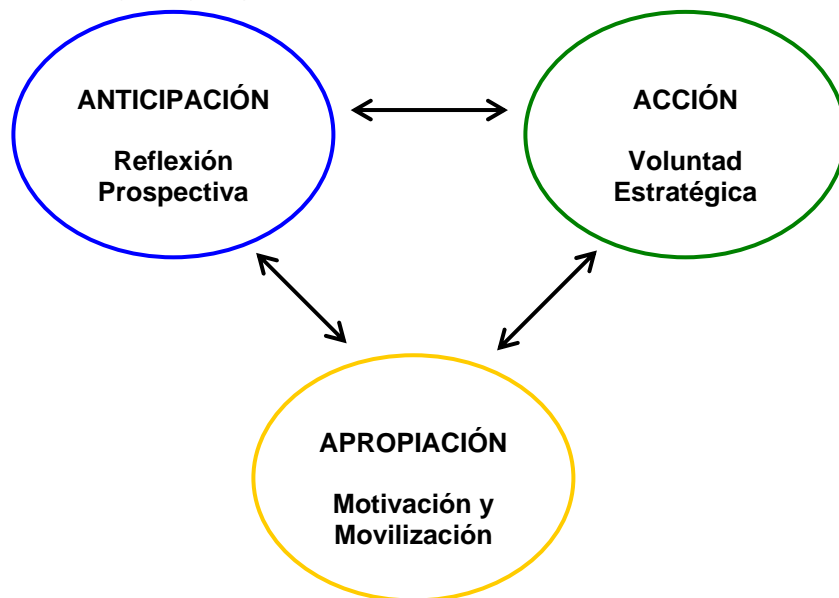
Frente a la posibilidad de enfrentarse al futuro se pueden identificar los siguientes tipos de actitud humana, la actitud *pasiva o inactiva*, que consiste en ignorar el cambio y evitar plantearse problemas pues prefiere esquivarlos, la actitud *reactiva*, que se traduce en acudir a solucionar o a encarar situaciones conflictivas en el momento que se presenten, el mejor símbolo es el bombero que corre ansioso a apagar el fuego cuando éste se desencadena, la actitud *preactiva*, que consiste en prepararse para los cambios del futuro, el mejor ejemplo es el del futbolista que conociendo el juego de los contendores se sitúa en los mejores sitios para realizar desde allí las jugadas oportunas, ser preactivo supone conocer las tendencias y los hechos portadores de futuro y anticiparse a ellos siendo la actitud de la prudencia y finalmente la actitud *proactiva*, que está fundamentada en la construcción del futuro, ser proactivo significa analizar las posibles opciones de futuro, no esperar a que las cosas ocurran, sino escoger la iniciativa más conveniente y comenzar a elaborarla.

La prospectiva va de la mano con la actitud preactividad y la actitud proactiva, sin embargo, para que las estrategias se conviertan en resultados positivos se deben involucrar aspectos de motivación que se pueden relacionar con los tres elementos del triángulo griego³:

Logos (el pensamiento, la racionalidad, el discurso), epithumia (el deseo en todos sus aspectos, los nobles y los menos nobles), y erga (las acciones, las realizaciones).

³ GODET, Michel. De la anticipación a la acción: Manual de Prospectiva y Estrategia. Barcelona: Marcombo, 1993. p. 6.

Figura 1. El triángulo griego



Se destaca entonces, que la prospectiva más que una ciencia es una herramienta que según la posición de quien la use puede ser de gran ayuda, no para conocer el futuro, sino para dar información, base y fundamentos de gran valor a las decisiones y las acciones que se toman en la organización con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Según Eduardo Raúl Balbí⁴ se pueden identificar cuatro grandes líneas o escuelas de trabajo, la *francesa*, basada esencialmente en el modelo propuesto por Godet, la *Anglosajona*, basada esencialmente en la técnica propuesta por Gordon y Shwartz entre otros, la *Colombiana*, basada en la técnica de escenario apuesta propuesta por Mojica y algunos antecedentes valiosos y finalmente la *Rioplatense* basada en la técnica diseñada especialmente para los observatorios prospectivos por Balbí.

⁴ Master en Relaciones Internacionales, Diplomado en Altos Estudios Estratégicos, en Metodología de Análisis Prospectivo. Experto en Prospectiva. Presidente de la Red EyE en América Latina, Proyecto Millennium, AC/UNU

Un análisis comparativo de las escuelas prospectivas muestra que aunque no hay una metodología definida para la aplicación de la prospectiva como herramienta para la planeación del futuro, todas buscan de alguna manera el mismo resultado, información de alta calidad que aumente la pertinencia de las decisiones a tomar y de este modo construir estrategias que le permitan la construcción del futuro deseado.

Actualmente se han desarrollado varios campos de aplicación de la Prospectiva⁵, entre los que destacan:

Prospectiva tecnológica: ésta se ocupa de la relación entre las creaciones tecnológicas y su impacto social; su origen data del gobierno de F.D. Roosevelt con el reporte sobre “Tendencias Tecnológicas y Política Nacional”.

Prospectiva social: se orienta al análisis de las crisis de las sociedades, sobretodo por lo que representa la industrialización y la aparición de la sociedad de la información.

Prospectiva territorial: se refiere a la prospectiva de un espacio dado donde adquiere más importancia la variable territorial.

Prospectiva estratégica: considerada una herramienta poderosa de conocimiento y de gestión para pensar el futuro más allá de la rutina y dirigir la acción hacia acciones estratégicas.

Prospectiva política: vinculada a la identificación de los problemas y de sus políticas y los impactos que éstas provocarían en el futuro.

⁵ Medina V., Javier. Los Estudios del Futuro y la Prospectiva: claves para la construcción social de las regiones. Documento 96/32, Serie Ensayos. 1996. p. 31.

2.2 EL MÉTODO DE ESCENARIOS

Se ha establecido la prospectiva como medio para orientar las acciones hacia la consecución del futuro deseado, para lograrlo el método de escenarios se apoya en las competencias de la empresa involucrando el entorno en el que esta se desenvuelve. La finalidad de este método es construir representaciones de los futuros posibles y del camino para construirlos.

Escenario⁶ es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de una situación origen a una situación futura. Se pueden identificar grandes tipos de escenarios, exploratorios, los cuales parten de tendencias pasadas y presentes y conducen a futuros verosímiles o los escenarios de anticipación o normativos, contruidos a partir de imágenes alternativas del futuro que pueden ser deseables o rechazables y son concebidos de un modo retrospectivo. Estos escenarios exploratorios o de anticipación según se tomen en cuenta las evoluciones más probables o más extremas, pueden ser tendenciales o contrastados.

A pesar de no existir una metodología única en la aplicación del método de escenarios, se pueden identificar 3 etapas para su desarrollo, la primera etapa busca conocer y caracterizar el sistema actual mediante la obtención de información pertinente que genere una visión global del mismo y posteriormente enfocar el estudio en las variables claves que son aquellas que realmente inciden en el sistema estudiado, la segunda etapa tienen como objetivo identificar los actores y se estudiar cómo se posicionan unos en relación a los otros teniendo en cuenta las posibles acciones que puedan llevar a cabo en el futuro y finalmente, se pueden ya preparar los futuros posibles considerando la evolución más probable para las variables claves y un juego de hipótesis de alianzas y conflictos de los actores.

⁶ GODET, MICHEL. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica: Problemas y métodos. Cuaderno No. 5. 2000. p. 38.

A continuación se mencionarán algunos métodos que pueden ser usados en diferentes etapas de la metodología prospectiva según los objetivos y resultados que se pretendan alcanzar.

2.2.1 Análisis estructural Esta etapa busca encontrar las variables clave, jerarquizarlas en función de su motricidad y dependencia y ayudar a la caracterización del sistema, el análisis estructural intenta comprender las relaciones entre los factores o variables que definen el funcionamiento del sistema.

Para el Análisis Estructural lo importante no son las relaciones de orden cuantitativo exactas entre los factores, ni únicamente las relaciones entre variables cuantificables, sino que se considera que las relaciones cualitativas entre las variables generalmente son las definitorias del funcionamiento del sistema; la morfología o forma de funcionamiento del sistema, la que nos permite comprenderlo, es su objetivo⁷.

El análisis estructural se realiza por un grupo de trabajo compuesto por actores y expertos con experiencia demostrada, pero ello no excluye la intervención de "consejeros" externos. Las diferentes fases del método son los siguientes: listado de las variables, la descripción de relaciones entre variables y la identificación de variables clave⁸.

1. Listado de Variables:

Esta fase del análisis estructural consiste en la enumeración de las variables que caracterizan el sistema estudiado (externas e internas) sin exceptuar ninguna variable por más innecesaria que parezca.

⁷ GARCÉS O'BYRNE, Juan Manuel. Plan de ordenamiento territorial: manual prospectivo y estratégico. s.l. : TM Editores, 1999. p. 101.

⁸ GODET, Michel. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. España: Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia, 2000. p. 68.

Este listado de variables se recoge mediante sesiones organizadas de reflexión colectiva con los expertos y actores, que pueden durar de 1 a 2 días y de ahí se obtiene un sinnúmero de variables que no debe exceder las 70 o 80 las cuales deben estar adecuada y detalladamente explicadas con el fin de poder hacer un buen seguimiento de las mismas y facilitar las relaciones que se puedan hallar entre ellas.

2. Descripción de las relaciones entre las variables

Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas.

Lo efectúa un grupo de una docena de personas, que hayan participado previamente en el listado de variables y en su definición, que rellenan a lo largo de dos-tres días la matriz del análisis estructural. El relleno es cualitativo. Por cada pareja de variables, se plantean las cuestiones siguientes: ¿existe una relación de influencia directa entre la variable i y la variable j ? si es que no, anotamos 0, en el caso contrario, preguntamos si esta relación de influencia directa es, débil (1), mediana (2), fuerte (3) o potencial (4)⁹.

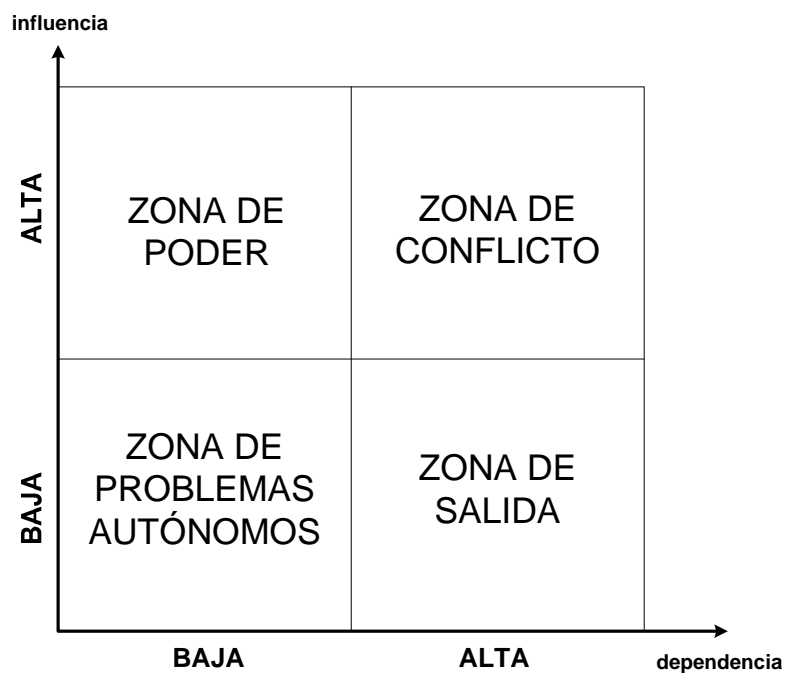
3. Identificación de las variables clave con el Micmac

Como bien lo dice su nombre en esta parte del proceso se buscan las variables clave, es decir las principales en la evolución del sistema; mediante el uso del listado de variables y una matriz que representa las relaciones que se encuentran entre ellas (directa, indirecta y potencial), la cual es realizada con la opinión que tienen los expertos respecto a la influencia y dependencia que cada una de estas variables tiene sobre las demás.

⁹ Ibid., p. 70.

Los resultados anteriormente anunciados en términos de influencia y de dependencia de cada variable pueden estar representados sobre un plano (el eje de abscisas corresponde a la dependencia y el eje de ordenadas a la influencia). Así, otro punto de referencia de las variables más influyentes del sistema estudiado, dan interés a las diferentes funciones de las variables en el sistema, donde en el siguiente plano se presenta una tipología¹⁰.

Figura 2. Plano Dependencia - Influencia



Dado que las variables de la primera categoría, por estar ubicadas en la “**Zona de Poder**”, son las denominadas variables determinantes en el funcionamiento y desarrollo del sistema, por lo que deben ser atendidas con carácter prioritario y sobre las mismas debe ejercerse la acción estratégica fundamental, es decir, la dirección estratégica. En segundo orden de prioridad deben ser atendidas aquellas variables que caen en la “**Zona de Conflicto**” a los que hemos denominado variables de enlace porque cumplen una función de vínculo entre la zona de Poder

¹⁰ Ibid., p. 72.

y las restantes y además, porque sus consecuencias se sentirán en las variables ubicadas en la “**Zona de Salida**” y sobre ellas mismas.

2.2.2 Árboles de Competencia Los árboles de competencia fueron originalmente creados por Marc Giget, siguiendo la idea de que en las empresas son igualmente importantes las ramas, el tronco y las raíces; las ramas representan las líneas de productos y los mercados, el tronco lo constituye la capacidad de producción y las raíces representan las competencias técnicas y el saber hacer, dejando atrás la idea de representar la empresa solo mediante sus productos y mercados encerrando dentro de la imagen del árbol todo su valor.

La construcción de un árbol de competencia implica la recolección de toda la información referente a la empresa desde el saber-hacer hasta sus productos y mercados y toda la información de su entorno; siendo este un trabajo más retrospectivo que prospectivo¹¹, pues para saber a donde se quiere ir es preciso saber de donde se viene, entonces, los arboles pretenden representar la empresa en su totalidad sin reducirla únicamente a sus productos y mercados teniendo en cuenta¹² sus competencias y sus debilidades en relación con el entorno, con los actores y con la aplicación de la estrategia.

2.2.3 Ábaco de Regnier Otro método de expertos usado es el ábaco de regnier el cual como todos los métodos de expertos pretende disminuir la incertidumbre de los posibles futuros teniendo en cuenta diferentes puntos de vista. Este proceso es bastante sencillo y maneja una escala de decisión basada en los colores del semáforo, el verde claro, el rojo claro y el blanco que permite el voto en blanco y el negro la abstención. Este método permite medir las actitudes de un grupo de

¹¹ Ibid., p. 47.

¹² PALACIOS ECHEVERRÍA, Alfonso J. Prospectiva Organizacional : Árbol de Competencias [en línea]. San José (Costa Rica) : Publicaciones del Instituto Latinoamericano de Investigación y Capacitación Administrativa, 1998. Disponible en Internet: <<http://palacios.echeverria.googlepages.com/ELARBOLDECOMPETENCIAS.pdf>>.

personas frente a un tema determinado, es una herramienta¹³ que estimula la interacción entre individuos y permite dar a conocer la opinión de cada uno de manera simultánea.

El primer paso es recoger la opinión de expertos, para tal fin se define la problemática objeto del estudio y se descompone en elementos, cada experto da su opinión usando la escala de decisión basada en los colores, posteriormente se realiza un tratamiento de los datos organizando las respuestas coloreadas en forma de matriz ubicando en las filas los elementos que componen el problema y en las columnas los expertos, lo cual proporciona una visión de la opinión y posición de cada uno de los participantes sobre el tema y finalmente se realiza la discusión de los resultados mediante un proceso abierto en donde todos los participantes dan sus puntos de vista y realizan si así lo desean cambios justificados de opinión.

2.2.4 Matriz de Importancia y Gobernabilidad Esta herramienta permite mediante la clasificación y la calificación de las variables relacionadas a un determinado evento identificar las variables claves que caracterizan el sistema para identificar con ellas acciones pertinentes y viables. Las variables deben ser evaluadas en dos dimensiones, primero la importancia que hace referencia a la pertinencia o influencia que tiene cada variable en la consecución de los objetivos y las metas que estén planteadas y por otro lado la gobernabilidad, en donde se analiza el control o dominio que tiene el sistema o la organización en cada variable.

Bajo esta calificación se obtienen las variables clasificadas en 4 grupos, las de alta importancia y gobernabilidad que son las que pueden generar mayor impacto en el menor tiempo y son consideradas las variables estratégicas, las de alta

¹³ Ministerio de Planificación y Cooperación. Métodos y Técnicas de Planificación Regional. PNUD. 1994. p. 96.

importancia pero baja gobernabilidad en donde se encuentran variables a trabajar por su influencia pero cuya respuesta puede tardar pues está condicionada, un tercer grupo lo conforman las variables de baja importancia y baja gobernabilidad y finalmente el grupo conformado por las variables de baja importancia y alta gobernabilidad; las variables prioritarias entonces serian las que conforman los dos primeros grupos mencionados.

2.2.5 Juego de actores Para continuar con el proceso se debe incorporar al mismo los actores sociales que estén involucrados e influyan en el entorno definido para el estudio y en las variables claves del sistema, tratando de construir sus posiciones y acciones estratégicas en búsqueda de sus objetivos y el logro de sus proyectos.

El método pretende evaluar las relaciones directas e indirectas de fuerza entre los actores y observar sus convergencias y divergencias con respecto a los objetivos del sistema, lo que permite caracterizar la evolución del juego de poder entre los actores.

Esta etapa al igual que la determinación de las variables claves es de relevante importancia en la representación del estado actual del sistema constituido por la empresa y su entorno, base fundamental para la creación de escenarios.

2.2.6 Análisis morfológico Entre las diferentes alternativas existentes para la construcción de escenarios se encuentran métodos tanto cualitativos como cuantitativos de gran utilidad en el desarrollo de esta etapa, entre los métodos cualitativos se encuentra el análisis morfológico el cual estudia las posibles combinaciones de las partes esenciales del sistema estudiado dando como resultado diversas imágenes del futuro.

Una vez descompuesto el sistema en sus diferentes variables, se combinan entre ellas por medio de este método, para así poder explorar de una manera sistemática los posibles futuros en los cuales se pueda ver envuelta la organización.

Este método se lleva a cabo en dos fases:

1. Construcción del espacio Morfológico:

Se debate en esta primera etapa la descomposición del sistema o la función estudiada en sub-sistemas o componentes. En esta descomposición del sistema, la elección de los componentes es delicada y necesita una reflexión profunda realizada por ejemplo a partir de los resultados del análisis estructural. Conviene tener de antemano los componentes tan independientes como posibles. Deben rendir cuenta de la totalidad del sistema estudiado. Pero demasiados componentes no llegarán rápidamente al análisis del sistema, al contrario demasiado pueden seguramente empobrecerlo, de ahí la necesidad de encontrar un equilibrio¹⁴.

2. Reducción del espacio Morfológico

Con el fin de encontrar dicho equilibrio, se hace necesario la introducción de criterios de selección con los cuales examinar las combinaciones y así poder detectar aquellas que son incompatibles o irrealizables y de esta manera encontrar un espacio morfológico útil y menos extenso que seguramente será más fácil y fructífero al analizarlo.

Los métodos cuantitativos buscan reducir la incertidumbre de los futuros posibles mediante la asignación de probabilidades a los eventos o combinaciones de los mismos a ocurrir y así reducir el campo de sucesos haciendo más preciso y

¹⁴ GODET, Michel. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. España: Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia, 2000. p. 82.

objetivo el estudio. Entre los métodos que pueden ser útiles en esta etapa se encuentran:

2.2.7 Método Delphi Este método basado en la opinión de expertos pretende llevar al consenso mediante preguntas y cuestionarios sucesivos a los participantes del proceso, sirviendo como apoyo a la toma de decisiones, usando como herramienta una encuesta generalmente anónima aplicada a expertos de manera individual para evitar influencias que puedan quitar objetividad a las respuestas dadas y las preguntas que allí se realizan teniendo en cuenta la probabilidad de ejecución de ciertas hipótesis o acontecimientos, los resultados obtenidos se comparten a todos los intervinientes haciendo énfasis en aquellas respuestas que se alejan de la media pidiendo a quienes las dieron mayor sustentación y a los demás participantes su opinión al respecto, finalmente y con cierta dispersión de opiniones se llega a un consenso. La mayor falencia de este método¹⁵ es que no toma en consideración las interacciones entre hipótesis.

Existen diferentes tipos de Delphi¹⁶, según su objetivo se pueden clasificar de la siguiente manera, Delphi de Proyección diseñado para proyectar variables, eventos, tendencias que servirán de apoyo en la toma de decisiones y Delphi de Política, que más que un mecanismo de toma de decisiones es una herramienta en el análisis de políticas alternativas la cual no busca el consenso si no por el contrario pretende acentuar las divergencias. Según la forma de conducir el método Delphi se observan dos tipos, el Delphi convencional que es el más común y se caracteriza por la importancia del grupo monitor tanto en el diseño como en la evaluación de las respuestas y el Delphi Computador en el que el grupo monitor es remplazado por un programa que realiza la compilación de los resultados del ejercicio.

¹⁵ GARCÉS O`BYRNE, Juan Manuel. Plan de Ordenamiento Territorial: Manual prospectivo y estratégico. s.l.: TM Editores, 1999. p. 84.

¹⁶ AMAYA AMAYA, Jairo. Gerencia: Planeación y Estrategia, Fundamentos, Modelo y Software de Planeación. Colombia: s.n., p. 91.

Otro tipo de método es el Mini Delphos, que consiste en una conferencia de mesa redonda, en donde las opiniones y respuestas al cuestionario se hacen por escrito y generalmente en varias mesas simultáneamente, en esta metodología el grupo monitor responde cualquier duda, tabula los resultados y devuelve el cuestionario a los participantes. Las ventajas de este tipo de Delphi radican en su mayor flexibilidad, ahorro de tiempo y menor deserción de expertos.

En la aplicación del método delphi se pueden identificar las siguientes etapas o fases¹⁷:

1. Se denomina formulación del problema y es fundamental para la obtención de resultados pertinentes pues se define el campo de investigación sobre el cual los expertos deben tener conocimiento, la elaboración del cuestionario inicial se debe realizar con preguntas precisas y cuantificables buscando que las respuestas puedan ser analizadas estadísticamente y permitan a los expertos analizar las respuestas de los demás especialistas participantes.
2. La elección de expertos, en esta etapa se busca que quienes participen en dicho proceso tengan el mismo nivel de conocimiento y especialización acerca del tema.
3. El desarrollo práctico y el análisis de resultados constituyen el tercer paso, el cual consiste en la aplicación de encuestas acompañadas por los objetivos del estudio y toda la información pertinente del tema y de las condiciones de la metodología, como se menciono anteriormente por lo general dichas encuestas son individuales y anónimas, de esta manera se le pide a los expertos que fijen los eventos ó tendencias más importantes que van a suceder en el futuro sobre el área de estudio. En el segundo cuestionario los expertos son informados de los

¹⁷ GODET, Michel. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. España: Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia, 2000. p. 86.

resultados del primer cuestionario el cual viene acompañado de un cálculo de la mediana con la proyección del 50% de las opiniones y el cuartil inferior y el superior donde se encuentran las divergencias, de ser necesario una tercera consulta por falta de consenso, se pide a cada experto comentar los argumentos de las opiniones divergentes del grupo y en un cuarto grupo de preguntas se obtienen las respuestas definitivas.

2.2.8 Matriz de Impacto Cruzado – SMIC El método SMIC permite evaluar las probabilidades de un conjunto de eventos que se suceden unos a otros, mejorando el Delphi pues integra las interacciones existentes entre los diferentes eventos, este método¹⁸ a partir de probabilidades directas y condicionales asignadas a las posibles hipótesis permite obtener 2ⁿ imágenes posibles clasificadas por probabilidades decrecientes, el escenario más probable y las imágenes finales de los escenarios contrastados.

El método consiste por tanto en vigilar estrechamente los futuros más probables que serán recogidos por el método de los escenarios y se realiza en las siguientes etapas¹⁹:

1. Formulación de hipótesis y elección de expertos: Una encuesta SMIC tiene como base de partida cinco o seis hipótesis fundamentales y algunas hipótesis complementarias, teniendo en cuenta la amplia gama de posibilidades se deben analizar los resultados obtenidos del análisis estructural y del juego de actores los cuales permiten identificar mejor las variables clave y una mejor formulación de las hipótesis de partida. La encuesta por lo general no se realiza de manera personal sino mediante cualquier medio de correspondencia o correo electrónico, es preciso contar con un mes y medio aproximadamente para la realización de un SMIC.

¹⁸ GABIÑA, Juanjo. Prospectiva y ordenación del territorio: hacia un proyecto del futuro. s.l.: Marcombo, 1998. p. 166.

¹⁹ GODET, Michel. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. España: Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia, 2000. p. 92.

A los expertos se les pide evaluar la probabilidad simple de realización de una hipótesis desde una probabilidad 1 (muy débil) hasta una probabilidad 5 (muy probable) y realizar la evaluación bajo forma de probabilidad condicional evaluando la realización de una hipótesis en función de todas las demás, siendo en este caso la calificación 6 la independencia de las hipótesis; los expertos deben explicar sus razones para realizar determinada calificación.

2. Probabilización de escenarios: El programa SMIC permite el análisis de los resultados arrojados por el grupo de expertos corrigiendo las opiniones de los expertos mediante la obtención de resultados coherentes con la metodología aplicada y afectando una probabilidad a cada una de las 2^n combinaciones posibles de las n hipótesis.

Gracias a la media, las probabilidades acordadas para cada una de estas imágenes dada por el cómputo de expertos, se puede determinar una jerarquía de las imágenes y en consecuencia identificar los escenarios más probables. Es conveniente entonces realizar una selección de 3 ó 4 entre los cuales debe figurar al menos un escenario de referencia (con una fuerte probabilidad media) y escenarios contrastados.

Finalmente, habiendo estudiado las hipótesis posibles de futuro mediante estimaciones probabilísticas, se busca realizar la descripción de sucesos que enlazarán el estado actual de la organización con la situación futura, siendo esto lo que finalmente se conoce como escenario y cumpliendo así la finalidad del método estudiado.

2.3 EVALUACION DE LA METODOLOGÍA A EMPLEAR

En la tabla 1 se ilustran los métodos generalmente usados en las diferentes etapas de la metodología prospectiva y la justificación de los métodos que fueron seleccionados para la realización del presente proyecto.

Tabla 1. Evaluación de la Metodología a emplear

1.1 Identificación de Variables del Sistema						
Método	Definición	Requerimientos	Resultados	Ventajas	Desventajas	Justificación
Entrevistas a Profundidad	Es una técnica que permite mediante una guía elaborada ir de lo particular a lo general, mediante un dialogo abierto que no implica ningún prejuicio.	Guía previa de encuesta. Un entrevistador preparado que evite que durante el proceso se sugieran respuestas.	Exterioriza la opinión de los expertos elegidos acerca de cuales son las variables que caracterizan el sistema y el porque según su punto de vista.	Permite que el entrevistado exprese sus objetivos, sus anhelos y temores en absoluta libertad.	Es posible que el entrevistado no tenga la misma participación que tendría en una sesión de grupo.	Este método fue elegido para un primer acercamiento pues permite la expresión abierta de los expertos al eliminar la presión que se produce cuando se trabaja con grupos, lo cual consigue mayor profundidad sobre el tema de interés.
Árboles de competencia de Marc Giget	Herramienta mediante la cual se representa la empresa en su totalidad teniendo en cuenta sus competencias y sus debilidades en relación con el entorno, con los actores y con la aplicación de la estrategia.	Requiere, por lo general, de la participación conjunta de los principales responsables de la organización coordinada por un especialista en dinámica de grupos, que posea además conocimientos suficientes de administración.	Caracteriza las líneas de productos y los mercados, la capacidad de producción y las competencias técnicas y el saber hacer, encerrando dentro de la imagen del árbol todo el valor de la empresa.	No reduce a la empresa solo a sus mercados y productos, manejando la idea de explotar las competencias hacia diferentes ramas de actividad.	Si el análisis se hace de manera muy detallada, se puede correr el riesgo de perderse en la minucia y dejar de lado la generalidad.	Este método no se usa por considerarse que la recolección exhaustiva de datos requiere gran cantidad de tiempo y que la entrevista a profundidad arroja datos más directos para el propósito de este estudio.
1.2 Establecimiento de las variables Claves						
Análisis Estructural	Método que ofrece la posibilidad de describir un sistema con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos.	El proceso requiere de la participación de expertos conocedores de la organización y del sistema.	Identifica las variables esenciales a la evolución del sistema teniendo en cuenta su influencia y dependencia.	Permite tener en cuenta factores cualitativos. Es posible realizar el análisis por medio de un software.	El proceso puede llegar a presentar cierta subjetividad durante su aplicación.	Este método se usará en este proyecto, pues al relacionar todos los elementos que componen el sistema a partir de la reflexión colectiva, nos brinda una base firme y confiable para el análisis y la construcción de escenarios.
Ábaco François Régnier	Es un método original de consulta a expertos, cuyo fin es interrogar a los expertos y tratar sus respuestas en tiempo real o por vía postal a partir de una escala de colores.	La aplicación del método requiere un cuestionario con items claros que tengan criterios concretos que faciliten el juicio de los expertos. Expertos conocedores del tema a evaluar.	Muestra la posición de un grupo de expertos con respecto a cuales son las variables claves del sistema y su clasificación según su importancia.	Permite a los que divergen expresarse y valora sus opiniones. Facilita la intercomunicación entre los integrantes del grupo de trabajo y permite identificar los autores de cada idea.	Le resta protagonismo al líder que dirige el proceso de recolección de información.	Esta herramienta no se usara pues su metodología permite mayor subjetividad en las respuestas y por ende en los resultados obtenidos.
Matriz de Importancia y Gobernabilidad	Herramienta que muestra las variables que caracterizan un sistema bajo su calificación y clasificación para identificar con ellas acciones pertinentes al logro de objetivos y metas.	Requiere expertos conocedores del sistema para calificar la matriz sin perder el orden y el sentido.	Entrega las variables estratégicas teniendo en cuenta el peso de estas en la consecución de metas y el control que tiene la empresa sobre ellas.	Esta orientado a los logros que se proponen la organización.	El proceso puede llegar a presentar cierta subjetividad durante su aplicación.	No se cuenta con un software que de soporte a la aplicación de esta herramienta.

2 . Análisis del Juego de Actores						
Método	Definición	Requerimientos	Resultados	Ventajas	Desventajas	Justificación
Juego de Actores	Método que permite evaluar las relaciones de fuerza entre los actores y las posiciones frente a sus objetivos con el fin de analizar su evolución.	Representantes de los actores que influyen en las variables claves dispuestos a otorgar información sobre sus planes y propósitos.	Posibles relaciones futuras entre actores y estimaciones de su comportamiento a mediano plazo entre otras consideraciones.	Una gran ventaja para los analistas consiste en identificar cuáles son las áreas donde se sitúa la fuerza de los actores en los conflictos.	Resistencia de los actores para develar de manera directa sus objetivos.	Este método se utilizó en el presente proyecto pues sus resultados de relación de fuerza entre los actores son un aporte fundamental en la construcción de los escenarios posibles apoyando los métodos que se usan con esta finalidad.
3. Elaboración de Escenarios						
Método	Definición	Requerimientos	Resultados	Ventajas	Desventajas	Justificación
Sistema de Matrices de Impacto Cruzado	Herramienta que permite evaluar las probabilidades de un conjunto de eventos que se suceden unos a otros, teniendo en cuenta las interacciones existentes entre los diferentes eventos.	Prevía identificación de las variables importantes que conforman el sistema. Formato de encuesta	Entrega las imágenes de escenarios posibles clasificadas por probabilidades decrecientes, el escenario más probable y las imágenes finales de los escenarios contrastados.	Integra las interacciones existentes entre los diferentes eventos a partir de probabilidades directas y condicionales asignadas a las posibles hipótesis. Permite obtener el resultado en forma relativamente rápida	Requiere un gran número de preguntas por experto para realizar la evaluación de la probabilidad simple de realización.	Este método se usa en el presente proyecto elimina la subjetividad debida al encuestador, lo que hace que los resultados obtenidos de él gocen de mayor margen de confiabilidad. Además que la integración de eventos arroja en teoría resultados mas ajustados a la realidad.
Análisis Morfológico	Explora de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones resultantes de la descomposición del sistema en sus partes esenciales.	Expertos conocedores del sistema. Los componentes característicos de la totalidad del sistema estudiado.	Resultan las combinaciones más probables de los componentes del sistema y por tanto posibles imágenes del futuro.	Puede encontrar nuevas combinaciones y posibilidades, las compara y las contrasta.	Mira las partes individuales en paralelo, no se puede realizar un análisis exhaustivo de cada parte.	Debido a que en la implementación de esta metodología existe la posibilidad de encontrarse frente a un número de escenarios imposibles de analizar, se ha optado por no utilizarla en esta etapa del proyecto.
Método Delphi	Manifiesta convergencias de opinión y hace emerger ciertos consensos en torno a temas precisos, mediante preguntas a expertos por medio de cuestionarios sucesivos.	Cuestionario con preguntas precisas, cuantificables e independientes. Expertos en el tema a tratar con visión de futuro.	Aporta iluminación a los expertos sobre cual podrían ser la evolución futura del sistema mediante el consenso al que se llegue.	Genera una quasi-certeza de obtener un consenso en el desarrollo de los cuestionarios sucesivos. Libre de influencias individuales.	Es un método largo y costoso e intuitivo más que racional. No tiene en cuenta las interacciones entre hipótesis. Requiere ser aplicado a gran número de expertos.	Este método no fue tenido en cuenta en el presente estudio pues su aplicación no considera la interdependencia entre los temas propuestos, lo que hace que el método de matrices de impacto cruzado presente mayor ventaja y por lo tanto sea más apto para esta etapa.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

3.1 SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) fue creado el 21 de junio de 1957 como resultado de la iniciativa conjunta de trabajadores organizados, empresarios e iglesia católica con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Desde esa fecha hasta hoy sigue siendo un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio de la Protección Social. Sus ingresos provienen de los aportes parafiscales que pagan las empresas legalmente constituidas, de carácter estatal o privado, que ocupen uno o más trabajadores permanentes.

El SENA presta el servicio de Formación Profesional Integral gratuita. Está presente en todas las regiones del país, dispone de una amplia infraestructura de talleres y laboratorios para beneficiar a empresas de todos los niveles tecnológicos. En los Consejos Directivos y en los Comités Técnicos de sus Centros de Formación, participan los empresarios y los gremios productivos. Indaga permanentemente las tendencias del mercado laboral a través de 25 Centros de Servicio Público de Empleo y renueva su oferta de formación en consulta directa con el sector productivo.

3.1.1 Reseña Histórica²⁰ El SENA nació durante el Gobierno de la Junta Militar, posterior a la renuncia del general Gustavo Rojas Pinilla, mediante el Decreto-Ley 118, del 21 de junio de 1957. Sus funciones, definidas en el Decreto 164 del 6 de

²⁰ Servicio Nacional de Aprendizaje. Historia del SENA [online]. Disponible en Internet: <<http://www.sena.edu.co/Portal/Direcci%C3%B3n+General/Historia+del+SENA/>>

agosto de 1957, eran brindar formación profesional a los trabajadores, jóvenes y adultos de la industria, el comercio, la agricultura, la minería y la ganadería.

Así mismo, su fin era proporcionar instrucción técnica al empleado, formación acelerada para los adultos y ayudarles a los empleadores y trabajadores a establecer un sistema nacional de aprendizaje, además, organizar y mantener la enseñanza teórica y práctica relacionada con diferentes oficios; seleccionar los candidatos al aprendizaje; realizar cursos complementarios de preparación, perfeccionamiento y adiestramiento para trabajadores técnicos; y contribuir con el desarrollo de investigaciones relacionadas con la organización científica, entre otras.

La entidad tripartita, en la cual participarían trabajadores, empleadores y Gobierno, se llamó Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y surgió en el momento indicado. La industria pretendía conquistar nuevos mercados y necesitaba más trabajadores y mejor calificados, métodos modernos y cambios drásticos en la productividad.

3.1.2 Misión²¹ El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) se encarga 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 gratuita, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

3.1.3 Visión²² El SENa será una organización de conocimiento para todos los colombianos, innovando permanentemente en sus estrategias y metodologías de

²¹ Servicio Nacional de Aprendizaje. Identidad Corporativa : Misión [online]. Disponible en Internet: <<http://www.sena.edu.co/Portal/Direcci%C3%B3n+General/identidad+corporativa/>>

²² Servicio Nacional de Aprendizaje. Identidad Corporativa : Visión [online]. Disponible en Internet: <<http://www.sena.edu.co/Portal/Direcci%C3%B3n+General/identidad+corporativa/>>

aprendizaje, en total acuerdo con las tendencias y cambios tecnológicos y las necesidades del sector empresarial y de los trabajadores, impactando positivamente la productividad, la competitividad, la equidad y el desarrollo del país.

3.1.4 Estructura Organizacional

Figura 3. Estructura Organizacional SENA



La dirección general del Sena se apoya en siete áreas directivas en las que se distribuye las funciones de la organización, una de estas áreas es la “dirección de planeación y direccionamiento corporativo” que tiene como misión llevar la estrategia a los centros de formación a través de las “direcciones regionales”, en el país se tienen 33 regionales lideradas cada una por su respectivo director, los cuales a su vez cuentan con el apoyo de los subdirectores cabeza de los centros de formación adscritos a cada zona.

El Sena Regional Santander a través de la Formación Profesional Integral gratuita capacita el Nuevo Recurso Humano, mediante los modos de Aprendizaje dirigidos a personas mayores de 14 años, sin experiencia laboral, que deseen formación en

una ocupación calificada, cuyo ejercicio requiere habilidad manual y conocimientos técnicos, que sólo pueden adquirirse en periodos relativamente largos y en relación con el trabajo real²³.

La Regional Santander para el desarrollo de sus funciones y para lograr cobertura en toda la zona, cuenta con 8 centros de formación ubicados en los municipios de Bucaramanga, Barrancabermeja, Floridablanca, Piedecuesta, Málaga, San Gil, Vélez y finalmente Girón en donde se encuentra ubicado el Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

3.2 CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL - CIMI²⁴

El Centro Industrial de Mantenimiento Integral lidera y desarrolla la capacitación, difusión y transferencia de tecnologías industriales; contribuye al mejoramiento de la calidad de vida, a la modernización y adecuación de procesos y equipos de la micro, la pequeña, la mediana y la gran empresas santandereana y nacional.

3.2.1 Reseña Histórica El Centro Industrial de Mantenimiento Integral fue inaugurado el 5 de Octubre de 1968, bajo el nombre de Centro Nacional de Fundición, creado como instrumento de desarrollo económico y social para los subsectores industriales localizados en el Área Metropolitana de Bucaramanga. En el año 1993 cambia su nombre a Centro Industrial de Girón debido a la ampliación notoria de su capacidad y en el año 2008 cambia al nombre a Centro Industrial de Mantenimiento Integral, buscando dar respuesta a los requerimientos y cambios que se estaban dando en la industria regional.

²³ Servicio Nacional de Aprendizaje. Centros de Formación : Programas gratuitos para todos [online]. Disponible en Internet: <<http://www.sena.edu.co/Portal/Regionales/Santander/CenForm/>>

²⁴ Sandra Milena García Villamizar. Nuestro Centro. En: Déjame DECIRTE Girón. Bucaramanga : Diseño y Diagramación, 2007.

Su estructura le permite desarrollar acciones en los campos tecnológicos de mantenimiento industrial, soldadura de metales, instalaciones eléctricas, máquinas herramientas, reparación y mantenimiento de automotores, automatización industrial y teleinformática.

3.2.2 Misión Liderar y desarrollar la formación profesional del talento humano de forma integral y con un personal especializado, buscando el desarrollo de las competencias laborales, mediante la difusión y transferencia oportuna y pertinente del conocimiento de las tecnologías industriales aplicadas en los sectores metalmeccánico, eléctrico, automotriz, de transporte y telecomunicaciones, que contribuyan a la innovación y modernización de procesos productivos y equipos de acuerdo a estándares de calidad requeridos, generando nuevas empresas y fortaleciendo el tejido empresarial de la región.

3.2.3 Visión El Centro Industrial de Girón será en el año 2010, un centro líder en la innovación, adaptación y transferencia de tecnologías en el mantenimiento industrial, la automatización de procesos, la informática y las telecomunicaciones, articulado con los sectores productivos regionales, nacionales e internacionales para incentivar la preparación del talento humano en el desarrollo de las competencias laborales y el fortalecimiento empresarial, con la prestación de servicios competitivos en la Formación Profesional Integral y de Emprendimiento en la gestión tecnológica, en la evaluación y certificación de las competencias laborales, generando valor agregado y beneficio social a la región y al país.

3.2.4 Política de Calidad Garantizar la calidad de la formación profesional con un enfoque innovador a través del uso de técnicas didácticas activas, enmarcada en el referente de las competencias laborales, que permita la competitividad y productividad del sector productivo del país con impacto social.

3.3 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE FORMACIÓN²⁵

El futuro del Centro Industrial de Mantenimiento Integral se puede estudiar desde diferentes perspectivas, las cuales marcaran pautas en su funcionamiento al largo plazo; los cambios relevantes para su estrategia están marcados por las innovaciones y evoluciones que se den en los sectores industriales de la región y en los campos tecnológicos comprendidos en su oferta de formación educativa.

En el desarrollo del presente proyecto se tiene en cuenta que el Centro puede generar sus propias estrategias administrativas y que estas deben estar acordes con los lineamientos estratégicos que el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA da a nivel nacional, por lo tanto, este estudio busca fundamentar las decisiones que se tomen a nivel administrativo para lograr que sus programas de formación se mantengan acorde con las necesidades tecnológicas y regionales siguiendo la normatividad establecida.

De la misma manera se considera la responsabilidad que asume el SENA de liderar el *Sistema Nacional de Formación para el Trabajo*, el cual se define como una estructura funcional que articula e integra gremios, empresas, centros de educación y desarrollo tecnológico, instituciones educativas técnicas, tecnológicas y de formación profesional y al estado con el fin de definir e implementar políticas, directrices y estrategias para el desarrollo y cualificación de los recursos humanos del país y el aprendizaje permanente; su misión es promover el mejoramiento de la calidad del desempeño de los recursos humanos, garantizando mediante procesos de normalización, formación, evaluación y certificación de competencias laborales, el desarrollo y consolidación de sistemas de educación y formación articulados, coordinados y requeridos por el mercado de trabajo.

²⁵ Servicio Nacional de Aprendizaje. Sistema Nacional de Formación para el trabajo : Sistemas que integran el sistema nacional de formación para el trabajo-SNFT[online]. Bogotá : 2003. Disponible en Internet: < <http://www.sena.edu.co/downloads/dsnfp/formacion%20ok.pdf>>

El Sistema Nacional de Formación para el Trabajo está conformado por tres sistemas interrelacionados e integrados:

1. Normalización de competencias laborales:

Su objetivo es organizar, estructurar y operar procesos de normalización, con el propósito de establecer, desarrollar y actualizar, en concertación con el sector productivo, educativo y el gobierno, Normas de Competencia Laboral Colombianas, que faciliten la ejecución de procesos de formación, evaluación y certificación de los recursos humanos.

El Organismo normalizador de competencias laborales a nivel nacional es el SENA teniendo como función principal la aprobación de las normas de competencia laboral colombiana, las cuales surgen de las concertaciones de los sectores en las Mesas Sectoriales organizadas en las diferentes regiones del país donde se proponen políticas de desarrollo de los recursos humanos y de formación y un marco nacional de calificaciones que facilitan el aprendizaje permanente y la empleabilidad.

2. Evaluación y Certificación de competencias laborales:

El objetivo es organizar, estructurar y operar procesos de evaluación y certificación de la competencia en las personas, con base en estándares de calidad establecidos por el sector productivo. Los procesos de evaluación y certificación de competencias laborales, contribuyen a asegurar la calidad de la formación y facilitan el reconocimiento social de las competencias de las personas, sin importar cómo y dónde fueron adquiridas, facilitando su vinculación, permanencia y promoción en el trabajo.

3. Formación con base en competencias laborales:

El objetivo es dar lineamientos a las entidades de educación técnica, tecnológica y formación profesional en el país, para modernizar y mejorar sus programas de acuerdo con las necesidades y demandas del sector productivo buscando que su oferta educativa sea de calidad y contribuyan a la competitividad nacional, cumpliendo con tres características, la pertinencia que articula la formación y capacitación con las necesidades y demandas del sector productivo, la segunda es la flexibilidad, que busca facilitar el acceso de las personas a la formación y capacitación, mediante diseños modulares basados en normas nacionales de competencia laboral, estrategias, ambientes y nuevos métodos de aprendizaje y finalmente la continuidad, que pretende brindar aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida²⁶.

Siguiendo los lineamientos estipulados a nivel nacional, el Centro Industrial de Mantenimiento Integral basa los programas de formación ofrecidos a la comunidad en competencias laborales, es decir, están enfocados a la capacidad que tiene una persona para aplicar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y comportamientos, en el desempeño laboral, en diferentes contextos, revisando, actualizando y teniendo en cuenta los requerimientos de las empresas, las necesidades de los estudiantes y las exigencias laborales.

Buscando acoplarse a estas necesidades, requerimientos y exigencias del sector productivo y al desarrollo de las regiones y del país, los centros de formación SENA a nivel nacional identifican las tecnologías que caracterizan el servicio que se quiere prestar asociándolas a las competencias que se buscan desarrollar, el resultado de dicho seguimiento es la adaptación y creación del mapa tecnológico.

²⁶ SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Sistema Nacional de Formación para el Trabajo : Enfoque Colombiano. Bogotá : SENA, 2003. 28 p.

3.3.1 Mapas Tecnológicos Como se mencionó anteriormente, los mapas tecnológicos resumen y organizan las tecnologías que se han identificado como importantes para lograr competitividad en los centros, son el resultado del seguimiento tecnológico que se realiza al ámbito productivo y mediante su uso se identifican las tecnologías que se deben manejar relacionadas con las acciones institucionales a seguir, de esta manera muestran la situación tecnológica de los centros con respecto a las tecnologías requeridas por el entorno, evidenciando oportunidades que les permitan posicionamiento y sirviendo de herramienta para gestionar y disminuir las brechas tecnológicas que se identifiquen.

Para la construcción del mapa tecnológico y la selección de las tecnologías a trabajar en los centros, se recopila y analiza información sobre las tecnologías que se aplican en la actualidad, las tecnologías obsoletas y las tecnologías emergentes, del mismo modo se estudian los líderes y las entidades que ofrecen formación en dichas áreas y las organizaciones, empresas o particulares que realizan mayor número de investigaciones y patentes en el entorno en el que se desarrolla y al que le compete a cada centro; la metodología que establece el Sena para la realización del mencionado proceso sugiere tener en cuenta:

- **Identificar los productos y servicios con potencial exportador, asociado a la cadena productiva.**

Se sugiere identificar los productos y servicios que tienen ventajas para la región de ubicación del centro de formación, a partir del comportamiento y necesidades del entorno mundial (cadena productiva, parámetros de consumo, características de los mercados, implantación de nuevas tecnologías) y no como una respuesta a las iniciativas particulares, que no estén alineadas con la demanda internacional.

Para adelantar esta actividad los centros cuentan con el estudio efectuado por Araujo & Ibarra sobre los productos con mayor potencial exportador para Estados Unidos, dentro del marco del Tratado de Libre Comercio.

- **Identificar los procesos productivos asociados a los productos y servicios, de acuerdo con la respectiva cadena productiva**

Considerando que un producto y/o servicio requiere uno o varios procesos, los cuales se analizan a partir del enfoque de cadena productiva, se determina en principio los grandes procesos para contar con una oferta de producto o de un servicio, los que a su vez se caracterizan en procesos específicos por cada uno de ellos con sus aspectos técnicos productivos y tecnologías las que pueden ser diferenciadas según el grado de desarrollo de la región y la cadena productiva.

- **Identificar las tecnologías asociadas a los procesos, de acuerdo con la respectiva cadena productiva.**

A los procesos ya identificados (grandes procesos y procesos específicos), el centro de formación analiza y selecciona las tecnologías relevantes y actualizadas, que son empleadas por las empresas, o aquellas que son óptimas y que deben usar las empresas dentro de una estrategia de cambio técnico.

En este proceso de identificación de las tecnologías y con el propósito de contar con un análisis de cierta profundidad con el cual garantizar un nivel de certeza a la hora de definir las **tecnologías medulares** para la región y por ende para el centro de formación, se pueden realizar las siguientes actividades:

- Identificación de todas las tecnologías que son empleadas por las empresas en la cadena de valor, es importante hacer extensivo este análisis al conjunto de proveedores y clientes.

- Identificar tecnologías potencialmente relevantes en otros sectores que puedan implicar una asimilación y aplicación horizontal.
 - Realizar un esfuerzo de determinación de rutas tecnológicas que permitan prever posibles reemplazos de tecnologías clave.
 - Reconocer cuáles son las competencias tecnológicas propias del centro de formación y considerar las posibilidades de seguimiento del cambio tecnológico.
- **Caracterizar las tecnologías como medulares y críticas, de acuerdo con la respectiva cadena productiva.**

Considerando que existen diferentes tecnologías asociadas a los procesos, el centro de formación selecciona las tecnologías determinantes dentro de la cadena productiva para garantizar un bien o un servicio, de acuerdo con las siguientes definiciones aplicadas para el SENA:

Tecnología Medular (TM)

Es el conjunto de conocimientos inherentes o específicos que caracterizan un proceso productivo o la prestación de un servicio, permitiendo establecer a un ente y en nuestro caso específico un centro de formación, una diferencia o ventaja con sus “competidores” o crear un factor de complementariedad con sus aliados, en la respuesta con programas de formación profesional y servicios a las empresas.

Sin ésta o estas tecnologías medulares, el centro no funcionaría o su tarea corre el riesgo de ser inocua. Además, será esta TM la que le permitirá al centro convertirse en referente nacional o internacional de algunos programas de aprendizaje; a su vez, en estos programas, el componente “duro” o de peso es un desarrollo o un manejo de competencias en esta tecnología.

Tecnología crítica (TI)

Tecnologías que aportan en la consolidación de la estructura curricular de un programa de formación, para garantizar el dominio de una o varias áreas del conocimiento, facilitando la adquisición de las competencias de los estudiantes para su desempeño en una área ocupacional. Son tecnologías necesarias en el programa pero no necesarias para dominar en el centro, pues cualquiera de ellas puede ser tecnología medular en otro ente o centro y se podría acudir a este último para que sea el oferente de ese módulo, lo cual a su vez puede generar mejoras en eficiencias y calidad. El ente referido puede ser también un programa virtual²⁷.

3.3.2 Tecnología Medular del Centro Industrial de Mantenimiento Integral La construcción de los mapas tecnológicos sigue una metodología estandarizada a nivel nacional y está basada en estudios amplios y detallados, gracias a esto sirven como plataforma sólida para que el Sena y más específicamente los centros de formación se apoyen durante el proceso de toma de decisiones de cualquier nivel. La tecnología medular definida por el centro es el ***mantenimiento***, lo que se busca es obtener posicionamiento sostenible mediante la sincronización de ésta tecnología con los procesos formativos y productivos que se desarrollan.

²⁷ DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL. Elementos para construcción de mapas tecnológicos y caracterización de tecnologías medulares y críticas. s.l. : SENA, 2007. 16 p.

4. DESARROLLO METODOLÓGICO DEL PROYECTO

En este capítulo se da a conocer la metodología empleada en el desarrollo del presente estudio y con la que se obtienen los resultados que se muestran en los capítulos posteriores.

4.1 ANALISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural es la primera etapa de la metodología prospectiva y juega un importante papel en la definición de la base sobre la cual se realiza en la última etapa de este estudio, la construcción de escenarios del Centro Industrial de Mantenimiento Integral; el desarrollo de esta etapa requiere seguir una secuencia de pasos que permiten aplicar el método de una manera correcta, dichos pasos serán descritos en los siguientes ítems.

Con esta etapa se identifican las variables que describen al CIMI y su entorno analizando su estructura funcional, posteriormente de dichas variables se identifican aquellas que ejercen un mayor impacto en el funcionamiento de todo el sistema en general, pues son estas sobre las que deben enfocarse los esfuerzos administrativos para construir el futuro deseado, siendo así, la base que determina los futuros del Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

4.1.1 Selección del grupo de expertos Se eligió un grupo de personas conocedoras del sistema estudiado, todas pertenecientes a la organización y con cierta trayectoria dentro de la misma, para la selección se tuvo en cuenta que las personas pertenecieran a diferentes áreas de la institución y que se desempeñaran en distintos cargos y roles, esto con el fin de explorar diversos puntos de vista y ver el sistema de una manera global; con estas características se conformó en la tabla 2 el grupo para trabajar la etapa de análisis estructural:

Tabla 2. Grupo de expertos para análisis estructural

Nombre	Cargo desempeñado
Claudia Celina Marin Ariza	Subdirectora del CIMI
Luz Marina Parada	Coordinadora de formación y promoción
Hector Mendoza	Coordinador académico
Gerardo Rincón Arciniegas	Coordinador de emprendimiento empresarial
Blas Antonio Carvajal	Asesor corporativo
Dora Bayona	Evaluación y seguimiento de la etapa práctica
Maria Eugenia Velásquez	Trabajadora Social
Yackeline Portilla	Facilitadora Calidad SENA-CIMI
Enrique Rojas	Supervisor contratista
Carlos Arturo Nuñez	Asesor pedagógico - Instructor de electricidad
Jairo Ortiz	Gestión Ambiental
Reynaldo Coronel	Instructor de máquinas y herramientas
Luis David Florez	Instructor de electrónica y mantenimiento

4.1.2 Comprensión del sistema Esta fase se realizó mediante entrevistas a profundidad dirigidas al grupo de expertos seleccionado, dicha técnica se utilizó por considerarse que al no requerir de unas preguntas estructuradas la entrevista se desarrolla de una manera más abierta permitiendo que los entrevistados den su opinión sobre el sistema y sus diferentes asuntos sin sentirse presionados a hablar de algún tema en específico, para esto se requiere que el entrevistador tenga presente no sugerir respuestas y permita que se genere el ambiente necesario para tener una conversación libre y sin prejuicios.

En la realización de las entrevistas a profundidad con los expertos se efectuaron los siguientes pasos:

- **Presentación del Proyecto**

A los expertos se les presentó el proyecto y su objetivo, se les habló de la metodología prospectiva a usar profundizando en las etapas del análisis estructural con el fin de contextualizarlos en el ejercicio a desarrollar, de la misma manera se les habló de los motivos por los cuales habían sido seleccionados y se

les aclaró la importancia de su participación para la consecución de los fines del presente estudio.

- **Desarrollo de la Entrevista**

Una vez presentado y contextualizado el proyecto y aclarada su finalidad, se les preguntó sobre los factores organizacionales, tecnológicos, políticos, económicos, sociales, culturales y demás que consideraran importantes en el funcionamiento y la evolución del Centro Industrial de Mantenimiento Integral al igual que los problemas que creyeran están afectándolo.

- **Revisión de Resultados**

Para concluir se realizaron según el caso algunas preguntas puntuales con el fin de ahondar o aclarar algunas respuestas inconclusas.

Las entrevistas fluctuaron entre 40 y 90 minutos y fueron grabadas con la autorización de sus participantes buscando no dejar por fuera ningún aspecto mencionado por los expertos.

4.1.3 Identificación de las variables del sistema El listado de las variables que comprenden el sistema se realizó con la depuración de la información recolectada durante la etapa anteriormente mencionada, esta información fue complementada con el resultado de procesos de retroalimentación realizados por el centro tanto a empresarios como aprendices a través de encuestas.

Para el proceso de selección y posterior definición de dichas variables se contó con el acompañamiento del tutor del centro asignado a este proyecto y con su asesoría se consideraron finalmente las variables que representaban el sistema estudiado, de esta manera se identificaron 33 variables que se encuentran descritas en el capítulo 5.

4.1.4 Evaluación de las relaciones entre variables Las variables identificadas anteriormente se ordenaron según el tema al que pertenecen y se clasificaron en internas y externas siguiendo su definición, en esta etapa se utilizó la denominada “matriz de análisis estructural” en donde se ubicaron las variables a evaluar en filas y columnas.

Para el desarrollo de esta etapa a los expertos se les entregó a manera de instructivo las indicaciones del procedimiento junto a la matriz y al listado de variables con su respectiva definición (Anexo A). Reunidos se leyeron y aclararon los conceptos de las diversas variables y se explicó el instructivo entregado resolviendo las dudas surgidas del mismo, posteriormente se les dio el tiempo necesario para llenar el formato entregado.

La evaluación de la relación entre variables la realizaron de manera individual las personas que conforman el grupo de expertos, determinando la influencia directa o potencial de cada una de las variables ubicadas en las columnas sobre cada una de las variables ubicadas en las filas, para la influencia directa se utilizaron las siguientes convenciones, **N** si la influencia es Nula, **D** si la influencia es débil, **M** si la influencia es media, **F** si la influencia es fuerte y finalmente **P** para influencia potencial; de esta manera cada experto completó la matriz.

4.1.5 Análisis de las relaciones entre variables Para iniciar el análisis de las relaciones entre variables y a partir de las matrices obtenidas en la etapa anterior se obtuvo la “matriz de análisis estructural” que recoge la opinión de todos los expertos que participaron en la evaluación de influencias, posteriormente se realizó la transformación de la escala cuantitativa usada en el paso anterior (F, M, D, N, P) a la escala cuantitativa (3, 2, 1, 0, 3) respectivamente; en el desarrollo de esta etapa se empleó el software MICMAC versión 6.1.2 – 2003 / 2004, el cual permite comparar y analizar las relaciones directas, indirectas y potenciales y jerarquizar las variables por orden de motricidad y dependencia en cada caso.

Del uso de este programa se obtiene la ubicación de las variables en un plano cartesiano cuyo eje “y” es la motricidad y cuyo eje “x” es la dependencia, dicho plano se divide en 4 zonas, zona de poder, zona de conflicto, zona de salida y zona de problemas autónomos y según la ubicación que tengan las variables dentro del plano se realiza la selección de las denominadas variables claves, los mencionados análisis se podrán apreciar de forma detallada en el capítulo 5.

4.1.6 Identificación de las variables claves Basados en los resultados del análisis de relaciones entre variables se definieron como variables claves aquellas ubicadas en la zona de poder, estas variables son altamente influyentes y se consideran las más importantes debido a que cualquier modificación en ellas afectarán las variables restantes, de la misma manera se eligieron las variables ubicadas en la zona de conflicto las cuales son a su vez muy influyentes y dependientes y cualquier variación en estas afectan las variables de salida y a ellas mismas; de esta manera se identificaron las variables que se consideran determinantes en el sistema estudiado, posteriormente se procede a desarrollar el juego de actores cuyo resultados complementarán los aquí obtenidos y permitirán al final del proyecto la formulación de los escenarios futuros como resultado de todo el ejercicio prospectivo.

4.2 JUEGO DE ACTORES

El juego de actores es la segunda etapa de la metodología prospectiva seguida en el presente proyecto y pretende involucrar en el estudio la acción del hombre como factor determinante en la construcción de escenarios, a continuación se describe la metodología utilizada para desarrollarla.

4.2.1 Determinación de actores Mediante conversaciones con los expertos, se eligieron los actores que controlan o influyen en las variables del sistema que

según el análisis estructural resultaron como claves y con quienes se desarrolló la etapa de juego de actores, los participantes están relacionados en el capítulo 6.

4.2.2 Identificación de objetivos En esta fase se establecieron los objetivos asociados a los retos que manifestaron los actores con respecto a las variables claves representados en proyectos, temores y anhelos al corto, mediano y largo plazo; esta información se recopiló mediante cuestionamientos realizados a los representantes de los actores siguiendo según el caso diferentes modalidades.

Se llevaron a cabo entrevistas presenciales con los actores que así lo permitieron, a los cuales se les manifestó la metodología de la que iban a ser partícipes, el objetivo de la misma y la importancia de la veracidad de la información suministrada, estas entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los actores involucrados buscando facilitar el proceso; para el caso del actor Dirección General – SENA se usó una encuesta virtual (Anexo B), la cual constaba en primera instancia de una introducción y descripción del estudio y la metodología empleada en el desarrollo del mismo, al igual que en las entrevistas presenciales, se les manifestó la importancia de la información suministrada en la consecución de los objetivos del proceso, finalmente se adjuntaron las preguntas que recogían la información requerida.

Posterior al cuestionamiento realizado, se consolidó el listado de objetivos que pretenden alcanzar los actores con respecto a cada una de las variables claves del sistema los cuales se encuentran descritos en el capítulo 6.

4.2.3 Ponderación de influencias directas entre los actores La forma de vislumbrar las relaciones de fuerza entre los actores se llevó a cabo a través del llenado de una matriz entregada a expertos conocedores del sistema junto con su respectivo instructivo (Anexo C); en el caso del CIMI la matriz se consolidó con el

consenso de la subdirectora y la coordinadora de formación y promoción, a quienes se les pidió que asignaran en una matriz de actores x actores (MAA) la calificación según el tipo de influencia directa que puede tener cada actor sobre los demás.

En la ponderación usada para la calificación de la influencia directa de un actor sobre otro se emplearon las siguientes convenciones; **4** si el actor puede cuestionar la existencia del otro, **3** si puede cuestionar sus misiones, **2** si puede cuestionar sus proyectos, **1** si puede cuestionar sus procedimientos operativos y finalmente **0** si el actor no ejerce ninguna influencia sobre el otro, de esta manera se completó la matriz usada en la siguiente fase.

4.2.4 Evaluación de influencias entre actores Una vez obtenida la matriz se ingresó al software MACTOR Versión 5.1.2 – 2003 / 2004, el cual mediante una evaluación de datos calcula las relaciones de fuerza directas e indirectas entre los actores, para esto obtiene la matriz de impacto directo e indirecto (MIDI) que involucra la influencia que tiene un actor sobre otro a través de la mediación de un tercero.

Con esta información, se realizó la sumatoria de las filas que proporcionó el grado total de influencia de un actor sobre el sistema y la suma de las columnas de donde se obtiene su grado de dependencia, el software a su vez construye un plano de influencia-dependencia de actores, sobre el cual se aprecian los actores dominantes, de enlace, autónomos y los dominados; con estos datos se realiza la evaluación de fuerza entre actores el cual se presenta en el capítulo 6.

4.2.5 Posicionamiento de actores por objetivos Los objetivos identificados se organizaron mediante el uso de la representación matricial denominada “matriz de

actores x objetivos” (MAO), en donde se ubicaron en las columnas los objetivos y en las filas cada uno de los actores.

Para el desarrollo de esta fase se les entregó a los representantes de los actores las indicaciones del procedimiento junto a la matriz (Anexo D), la calificación la realizaron de manera individual determinando su posición actual con respecto a cada objetivo, de esta manera debían ubicar en la matriz el número uno (1), el número uno negativo (-1) ó el número cero (0), si su posición con respecto al objetivo era favorable, desfavorable o nula respectivamente.

Posterior al llenado de la matriz MAO, se utilizó el software MACTOR para encontrar el número de objetivos sobre los cuales los actores (confrontados en grupos de dos) entran en convergencia o divergencia, de esta manera se analizaron las posibilidades de alianza o conflicto de cada actor con los otros con el fin de realizar sus proyectos.

4.2.6 Identificación de Hipótesis Partiendo del análisis de convergencia y divergencia entre actores de la fase anterior e integrando al proceso las deducciones resultantes de la evaluación de fuerzas, se identificaron temas importantes, a los cuales se les realizó un análisis de su evolución y según los resultados obtenidos se formularon las hipótesis de cuya combinación nacerán los posibles escenarios.

4.3 SISTEMA DE MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS - SMIC

Esta etapa es la tercera y última de la metodología prospectiva implementada para el centro en el presente estudio, en la cual se examinan las posibles combinaciones de las hipótesis generadas en el capítulo de juego de actores y se destacan los escenarios más probables para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral en un horizonte delimitado al año 2020, finalmente se elige el escenario en

el que con mayor probabilidad se encontrará la organización, con el fin de otorgarle una herramienta que permita evaluar si sus acciones y proyectos presentes los están conduciendo al estado deseado.

4.3.1 Selección de expertos La selección de las expertos que participaron en la probabilización de hipótesis se realizó con ayuda de la subdirectora del centro, buscando personas que bajo su criterio, contaran con amplio conocimiento del funcionamiento del centro y con una visión global del Sena, lo cual les permite dar juicio sobre las tendencias que conlleva cada una de los eventos a evaluar.

El listado de expertos seleccionados se relaciona en la tabla 3.

Tabla 3. Grupo de expertos para probabilización de hipótesis

	Nombre	Cargo
E1	Betty Sarmiento Torres	Instructora - Centro de Servicios Empresariales y Turísticos
E2	Carlos Arturo Nuñez Bohórquez	Coordinador académico - Centro Industrial de Mantenimiento Integral
E3	Claudia Celina Marín Ariza	Subdirectora - Centro Industrial de Mantenimiento Integral
E4	Dora Arias	Asesora de planeación - Centro de Servicios Empresariales y Turísticos
E5	Luz Marina Dulcey	Coordinadora pedagógica - SENA Regional Santander
E6	Luz Marina Parada Carvajal	Coordinadora de formación y promoción - Centro Industrial de Mantenimiento Integral
E7	Maria Helena Ríos Martínez	Coordinadora de formación profesional y empleo - SENA Regional Santander
E8	Omar Mateus Sánchez	Seguimiento a indicadores de gestión - SENA Regional Santander
E9	Rafael Suárez Dallos	Director Relaciones Corporativas
E10	Rodolfo Galindo Cárdenas	Coordinador de emprendimiento - SENA Regional Santander
E11	Yolima Parra Fajardo	Coordinadora administrativa y financiera - SENA Regional Santander

4.3.2 Probabilización de hipótesis La probabilización de las hipótesis se realizó a través de encuestas entregadas a cada uno de los expertos en donde atribuyeron a cada hipótesis una probabilidad simple y condicionada de ocurrencia (Anexo E).

En primer lugar la encuesta invita a calificar el nivel de probabilidad de ocurrencia de cada hipótesis con una escala que va desde muy improbable hasta muy probable, pasando por los estados de improbable, tanto probable como

improbable y probable de suceder, las cuales venían acompañadas de una escala numérica de 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 y 0.9 respectivamente.

La segunda parte de esta encuesta busca evaluar la probabilidad condicionada de cada hipótesis sujeta a la SI realización de cada una de ellas, es decir, la probabilidad de realización de cada hipótesis dado que alguna de las hipótesis llegara a realizarse o alcanzarse y se califica con la misma escala de las probabilidades simples (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9) según correspondiera; por otro lado si la condición no afecta en la probabilidad de realización, se usa la letra “i” que indica que las hipótesis son independientes.

Por último, se determina la probabilización condicionada de cada hipótesis con respecto a las otras, sujeta esta vez a la NO realización, es decir, la probabilidad de realización de cada hipótesis dado que alguna de las hipótesis no llegara a realizarse o alcanzarse y la calificación se efectuó con la escala descrita anteriormente.

4.3.3 Probabilización de escenarios Una vez se obtuvieron los resultados de probabilización por parte de los expertos se ingresaron al software SMIC-PROB – EXPERT Versión 5.0 – 2004, el cual a través de cálculos internos arrojó una probabilización de los escenarios constituidos por la combinación de las hipótesis, los cuales fueron analizados y agrupados en 3 diferentes grupos según sus características de probabilidad, el primer grupo lo conforman los escenarios alternos o de núcleo tendencial, el segundo grupo los escenarios improbables y finalmente el tercer grupo lo componen los escenarios imposibles; una vez analizados cada uno de los grupos anteriormente mencionados se obtuvo gran información sobre cual sería el escenario más probable, estos resultados se presentan en el capítulo 7.

Para una mejor detección del escenario más probable se hace necesario explorar el análisis de sensibilidad y la acción de los actores con respecto a dichos eventos quienes a final de cuentas tienen en sus manos el futuro de la organización.

4.3.4 Análisis de sensibilidad El análisis de sensibilidad muestra que tanto fluctúan las hipótesis con respecto a la variación de la probabilidad de ocurrencia de cada una de ellas, de ese análisis se determinan cuales son las más influyentes y las más dominadas, y se identifican cuáles son las variables que generan un impacto positivo y las que generan un retraso en la consecución de los objetivos deseados.

Este análisis se realizó mediante la evaluación del comportamiento de los índices de motricidad y dependencias obtenidos de la sumatoria por filas y columnas de una matriz que obtenida por el software SMIC-PROB-EXPERT, señalando aquellos casos en donde una hipótesis o evento condiciona significativamente el comportamiento de las demás, determinando sus posibles causas en el contexto real del Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

4.3.5 Análisis de viabilidad de eventos En esta fase se analizó la viabilidad de ocurrencia de cada una de las hipótesis, estudiando la acción de los actores y examinando los resultados del análisis de sensibilidad para determinar el escenario con mayor probabilidad de ocurrencia, sabiendo de antemano que dicho escenario se encuentra en la lista de escenarios alternos también conocidos como núcleo tendencial.

La acción de los actores se analizó, observando detenidamente los objetivos planteados por ellos en la etapa de juego de actores, mirando sus temores, anhelos y las acciones en las cuales el Centro Industrial de Mantenimiento Integral ya está enfocando sus esfuerzos.

Del análisis de sensibilidad se observó como la realización de cada evento afectaba en la consecución de los demás y la medida en la que lo afectaba, contrastándolo continuamente con la acción de los actores y teniendo en cuenta la probabilización de escenarios.

De esta manera, se obtuvo el escenario más probable para el centro en el año 2020 y sus características, lo cual facilitó la descripción del mismo desde el presente hasta dicho horizonte.

4.3.6 Descripción del escenario más probable En esta la fase se reúnen los resultados de todas las metodologías aplicadas en este estudio de planeación prospectiva, pues es en este paso donde todos los trabajos y análisis realizados, conllevan al estado en el que se encontrará la organización en el año 2020.

Esta descripción no solo se realiza apuntando los eventos con los cuales contará y no contará el centro, sino que se indican los caminos que conllevan desde el presente hasta el horizonte delimitado, apuntando las causas y los efectos que estas traen para el centro.

4.4 SOCIALIZACIÓN

Con el apoyo de los directivos del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, se generó un espacio en las instalaciones de la organización en donde se llevó a cabo la presentación de la metodología aplicada y los resultados arrojados por el presente estudio, así como las conclusiones y recomendaciones surgidas del mismo; el objetivo planteado para esta etapa involucraba a los directivos del centro, para lo cual inicialmente, se entregó en la subdirección el documento con la investigación realizada, posterior a su lectura y análisis la subdirección del centro consideró pertinente hacer abierta la reunión invitando a todo el personal de la organización, los resultados de la socialización se encuentran en el capítulo 8.

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El Análisis Estructural tiene como principal objetivo describir el sistema y encontrar entre los elementos que lo constituyen las variables claves en su evolución, este es el primer paso aplicado en el estudio prospectivo realizado al Centro Industrial de Mantenimiento Integral el cual se describe a continuación.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA

Mediante las entrevistas a profundidad realizadas al grupo de expertos seleccionado para la etapa de análisis estructural se recolectó la información sobre la organización y los elementos que la constituyen, la cual tras una depuración y un análisis exhaustivo arrojó como resultado las variables que se considera caracterizan al Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

Las variables determinadas se clasificaron en dos grandes grupos, las internas que son todas aquellas que pertenecen al centro como tal y las externas que describen el entorno en el cual se desarrolla, las variables y su definición se presentan a continuación agrupadas por temáticas:

5.1.1 VARIABLES INTERNAS

- **Variables organizacionales y administrativas**

Sistema Integrado de Gestión de Calidad: Son los lineamientos contenidos en las normas y acogidos en el CIMI, incluye el proceso de implementación, el nivel de acogida y los resultados obtenidos en el mismo.

Administración del cambio: Se refiere a los programas y métodos usados para involucrar a directivos, trabajadores y aprendices en la implementación de los cambios organizacionales.

Estilo de administración: Expresa el enfoque de los directivos y la administración del centro, involucra el manejo de personal, la comunicación organizacional, la asignación de responsabilidades, la gestión presupuestal y las metodologías organizacionales en general.

Proceso de toma de decisiones: Se trata del modelo empleado por la administración para tomar decisiones en la organización, se refiere a los procedimientos, al personal y a los medios involucrados en este fin.

Información de la gestión: Incluye los medios, la periodicidad, la metodología, el personal involucrado y la efectividad del proceso de comunicación e informe de los planes, proyectos y de la gestión administrativa en general.

Infraestructura del Centro: Hace referencia a las condiciones físicas que tienen a disposición los trabajadores y aprendices para el desarrollo de sus labores.

Programación Operativa Anual: Se refiere al proceso de estimación de proyectos y recursos implementado en el CIMI según lineamientos nacionales, y a la pertinencia de los mismos con el desarrollo regional, incluyendo la priorización y la gestión realizada para que la programación cumpla con los indicadores de gestión establecidos.

Proceso de inscripción y selección: Son los procedimientos y criterios de selección para la entrada de nuevo personal incluyendo fuerza de trabajo y población atendida.

Relevo generacional: Son los mecanismos y metodologías usadas en el proceso de transferir y mantener el conocimiento de las personas próximas a jubilarse del centro, tiene en cuenta el tiempo de formación de las personas que ingresan, los registros usados, el compromiso del personal involucrado y los resultados obtenidos.

Clima organizacional: Es la percepción que tienen los trabajadores de las relaciones interpersonales manejadas al interior del centro.

- **Variables Pedagógicas**

Formación del talento humano: Es el interés y el esfuerzo que realiza la organización para mantener personal altamente capacitado en su parte técnica y pedagógica.

Perfil del formador: Se refiere a la calidad y los resultados que se observan del trabajo que realizan los instructores en la formación integral de los aprendices, tiene en cuenta su conocimiento, sus habilidades técnicas, sus actitudes y su compromiso con el cumplimiento en todos sus aspectos laborales.

Formación Integral: Son las metodologías y los medios usados para mejorar la calidad de la formación brindada e integrar en este proceso mecanismos para mejorar las falencias encontradas en el saber, saber hacer y el ser, incluye procesos de capacitación, inducción, comités y seguimientos.

Características actitudinales del aprendiz: Es el compromiso, la entrega, la responsabilidad y el rol en general que asumen los aprendices frente a su propio proceso de formación.

Programación de las ofertas de formación: Se refiere al proceso de planeación del recurso humano, materiales y herramientas, aulas y espacios físicos, tiempos para la preparación de temas y demás factores involucrados en el desarrollo de las ofertas de formación.

Modelos pedagógicos externos: Acogida, ajuste e implementación en el centro de esquemas pedagógicos traídos de otras instituciones o sugeridos por entes externos.

Adaptación a los cambios: Actitud, comprensión y compromiso de los miembros de la organización frente a nuevas metodologías administrativas y de formación.

Condiciones del aprendiz: Se trata de los recursos físicos, las metodologías de aprendizaje y los medios usados para brindarles a los aprendices un ambiente favorable en su proceso de formación.

- **Variables Tecnológicas**

Tecnología medular: Mantenimiento: Involucra los proyectos, las tecnologías y los medios de acción que se siguen en la implementación de la tecnología acogida por el Centro según sus fortalezas.

Integración de nuevas Tecnologías: Son las tecnologías de información y comunicación (Tics) que han sido implementadas en el CIMI, incluyendo el proceso de adaptación y los resultados que se han obtenido.

Nivel Tecnológico del Centro: Hace referencia a la tecnología con la que cuenta el centro para impartir formación y prestar los servicios ofrecidos a la comunidad, tiene en cuenta tanto el estado de la maquinaria y equipo como su nivel de actualización.

Redes de Centro: Se refiere a la agrupación de centros por tecnologías; permite la planeación de la oferta de formación según las fortalezas y las relaciones existentes entre los centros pertenecientes a las diferentes redes.

- **Variables de Relaciones Externas**

Convenios y Alianzas: Son los acuerdos y negociaciones que se realizan con entes empresariales y educativos, involucra las condiciones de las mismas, los costos en los que se incurre y los beneficios que se obtienen.

Comunicaciones institucionales: Aplicación y efectividad de los sistemas usados para difundir en la sociedad las ofertas de formación y servicios que brinda el CIMI.

Reconocimiento del entorno: Se refiere a los mecanismos usados para conocer el entorno empresarial, sus necesidades y su tecnología, los cuales buscan un mayor nivel de actualización y pertinencia en los procesos de formación titulada y complementaria; incluyendo procesos de retroalimentación, estudios diagnósticos, mesas sectoriales y comité técnico.

5.1.2 VARIABLES EXTERNAS

- **Variables Políticas**

Lineamientos gubernamentales: Se refiere a la normatividad del estado que de manera directa o indirecta limita o condiciona el funcionamiento de la organización, incluyendo aspectos administrativos, legales y económicos.

Políticas Nacionales Sena: Involucra los lineamientos internos que da el Sena a nivel nacional y que conforman el marco de acción en los que el CIMI y los demás centros de formación deben articular su gestión y funcionamiento.

Carácter público de la organización: Hace referencia a las condiciones de administración, estructura, funciones, recursos y demás aspectos organizativos a los que debe acoplarse el Sena por ser una organización que pertenece al estado.

Condiciones laborales: Hace referencia a las condiciones físicas y demás recursos (implementos de trabajo, inversión en desempeño personal, actividades de integración) que entrega la organización a sus trabajadores buscando brindarles el entorno adecuado para el desempeño de sus trabajos.

- **Variables generales de entorno**

Población atendida: Hace referencia al nivel educativo, cultural, demográfico y social de la población a la que ofrece sus servicio el CIMI.

Nivel tecnológico del entorno: Hace referencia a la tecnología con la que cuenta las empresas de las diferentes industrias en sus procesos productivos.

Imagen Corporativa: Es la percepción que tiene la sociedad de la calidad de la formación y de los servicios ofrecidos por el CIMI y de la organización en general.

Demanda del CIMI: Es la acogida que tienen los diversos planes de formación en la comunidad incluyendo la formación virtual y presencial.

5.2 ANALISIS DE RELACIONES ENTRE VARIABLES

Las variables determinadas son confrontadas en una matriz en donde se evalúa el nivel de influencia que tiene cada una sobre las demás, la relación de influencia que se pueden encontrar entre variables es de tres tipos:

Influencia directa Es la relación que existe cuando cualquier cambio en la variable V_i influye también en la variable V_j , este tipo de influencia se presenta en tres niveles

- Fuerte: Cuando V_i influye significativamente en V_j
- Media: Cuando V_i influye moderadamente en V_j
- Débil: Cuando V_i influye débilmente en V_j

Influencia indirecta Esta relación se presenta cuando la influencia que ejerce la variable V_i sobre la variable V_j es realizada a través de una variable V_k

Influencia potencial Esta relación se da cuando a pesar de no suceder en el momento se cree que V_i influirá en V_j

Si la relación que se da entre las variables no presenta influencia de una sobre la otra, se dice que dicha influencia es Nula.

La “matriz de análisis estructural” se obtiene mediante la consolidación de opiniones de expertos que realizan su calificación según su juicio de influencia directa o potencial, la matriz obtenida en el ejercicio realizado el Centro Industrial de Mantenimiento Integral se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Matriz de Influencias directas MID

INFLUENCIA DE SOBRE		Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	Administración del cambio	Estilo de administración	Proceso de toma de decisiones	Información de la gestión	Infraestructura del Centro	Programación Operativa Anual	Proceso de inscripción y selección	Relevo generacional	Clima organizacional	Formación del talento humano	Perfil del formador	Formación Integral	Características actitudinales del aprendiz	Programación de las ofertas de formación	Modelos pedagógicos externos	Adaptación a los cambios	Condiciones del aprendiz	Tecnología medular: Mantenimiento	Integración de nuevas Tecnologías	Nivel Tecnológico del Centro	Redes de Centro	Convenios y Alianzas	Comunicaciones institucionales	Reconocimiento del entorno	Lineamientos gubernamentales	Políticas Nacionales Sena	Carácter público de la organización	Condiciones laborales:	Población atendida	Nivel tecnológico del entorno	Imagen Corporativa	Demanda del CIMI	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	0	3	3	2	3	2	0	2	0	3	3	3	2	P	2	0	3	3	0	2	2	0	0	3	1	2	2	3	2	0	0	3	2	
2	Administración del cambio	3	0	3	3	3	2	P	2	2	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	0	3	2	3	3	3	2	0	0	3	3	
3	Estilo de administración	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	3	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	0	0	3	3	
4	Proceso de toma de decisiones	3	3	3	0	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	0	0	2	3		
5	Información de la gestión	3	3	3	3	0	1	2	1	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	0	0	3	3		
6	Infraestructura del Centro	2	2	2	2	2	0	2	3	2	2	1	1	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	1	3	1	0	0	3	0	0	3	3		
7	Programación Operativa Anual	3	3	1	3	3	3	0	3	1	2	2	2	3	1	3	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	0	3	2	2	3	0	3	3	
8	Proceso de inscripción y selección	1	1	1	0	2	3	1	0	0	0	0	0	2	3	0	2	2	2	2	3	3	2	0	2	0	2	2	0	3	0	2	3		
9	Relevo generacional	2	3	1	2	1	1	2	1	0	2	3	3	3	2	2	0	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2		
10	Clima organizacional	3	2	1	2	3	2	1	0	2	0	2	2	3	2	1	0	3	2	2	2	2	1	1	3	2	1	1	3	1	0	2	2		
11	Formación del talento humano	3	3	3	3	2	1	P	P	3	3	0	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	P	1	2	0	0	2	3	2	0	2	2	
12	Perfil del formador	1	3	2	2	1	1	2	0	3	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	0	2	2	2	0	3	2		
13	Formación Integral	3	3	2	1	2	3	3	3	3	2	3	3	0	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	2	0	1	1	0	3	3	
14	Características actitudinales del aprendiz	3	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	0	2	1	2	3	2	2	2	1	2	1	1	0	2	1	P	P	3	3		
15	Programación de las ofertas de formación	1	3	1	3	1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	0	P	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	P	2	2	3	2	3	3	
16	Modelos pedagógicos externos	P	P	0	1	0	2	1	0	P	0	3	P	3	2	P	0	P	0	P	P	P	0	0	0	P	0	P	0	0	P	P	P	P	
17	Adaptación a los cambios	3	2	1	2	1	0	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1	0	2	3	3	3	3	2	2	2	2	0	2	2	3	2	2	3	
18	Condiciones del aprendiz	3	2	2	1	1	1	2	1	0	0	2	2	3	3	2	0	3	0	P	P	P	1	0	2	0	0	0	2	0	0	2	2	2	
19	Tecnología medular: Mantenimiento	P	3	0	2	1	3	2	1	3	1	3	3	3	2	3	P	3	2	0	3	3	3	2	2	3	0	2	2	2	3	3	3	3	
20	Integración de nuevas Tecnologías	2	3	2	1	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	2	2	1	2	1	0	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	P
21	Nivel Tecnológico del Centro	2	2	1	2	2	3	2	2	1	1	3	3	3	3	1	2	2	3	3	0	3	2	2	2	2	0	0	0	1	3	2	2	2	
22	Redes de Centro	P	P	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	P	3	2	3	3	3	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	3	
23	Convenios y Alianzas	P	0	0	2	3	2	2	0	2	0	2	2	3	2	3	0	0	0	3	2	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	2	
24	Comunicaciones institucionales	2	2	2	1	3	1	2	0	0	0	0	3	0	3	0	2	0	2	2	2	2	P	P	0	0	0	2	0	2	2	3	3	3	
25	Reconocimiento del entorno	3	2	2	2	2	P	3	2	2	1	2	3	0	3	0	2	2	3	3	3	P	3	0	3	0	3	2	0	2	3	2	3	3	
26	Lineamientos gubernamentales	2	2	2	2	3	1	2	1	0	1	1	1	3	1	2	P	2	1	1	1	1	2	2	1	P	0	3	3	3	3	1	3	3	
27	Políticas Nacionales Sena	3	3	P	3	3	P	3	3	P	3	3	3	3	3	3	P	3	3	3	3	3	3	3	3	3	P	0	3	3	3	1	3	3	
28	Carácter público de la organización	2	2	P	2	3	3	2	3	1	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	0	3	3	0	3	2	
29	Condiciones laborales	0	2	2	2	3	3	3	0	0	1	3	3	3	3	0	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	0	3	2	0	2	2	1	3	
30	Población atendida	0	1	0	3	0	2	2	0	0	0	0	0	2	3	0	2	3	0	2	2	2	0	2	2	0	0	3	2	0	0	0	0	3	
31	Nivel tecnológico del entorno	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	3	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	3	0	0	0	0	2	0	2	2	
32	Imagen Corporativa	P	P	P	P	3	2	2	2	P	P	P	3	3	2	2	0	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	1	0	3	
33	Demanda del CIMI	3	3	P	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	P	3	3	3	3	3	2	3	2	3	1	1	3	1	3	2	3	0	

5.2.1 Evaluación de las relaciones directas Las relaciones directas de las variables se recopilan en la Matriz de Influencia Directa MID la cual tiene las características presentadas en la tabla 5.

Tabla 5. Características de la MDI

Características	Tamaño
Tamaño de la matriz	33*33
Número de ceros	184
Número de unos	111
Número de doses	343
Número de treses	394
Total de relaciones directas	848

Esta tabla muestra que el 86.91% de las relaciones directas entre las variables del sistema son de tipo fuerte y medio, lo cual indica que el sistema no se rige por un pequeño número de variables dando una idea de su complejidad.

La matriz de influencia directa permite evaluar las variables según su índice de motricidad y dependencia y mediante este análisis se empieza a observar cuales de estas caracterizan el comportamiento del sistema en el corto plazo, con este fin en la tabla 6 y 7 se presentan en orden descendente la sumatoria por filas indicando su porcentaje de motricidad y la sumatoria por columnas indicando su porcentaje de dependencia.

Tabla 6. Índice de influencia para MID

N°	Variable	Sumatoria x Filas	Influencia
4	Proceso de Toma de Decisiones	83	4,19%
33	Demanda del CIMI	79	3,99%
27	Políticas Nacionales Sena	79	3,99%
3	Estilo de Administración	78	3,94%
7	Programación Operativa Anual	75	3,79%
28	Carácter público de la organización	74	3,74%
15	Programación de las ofertas de formación	74	3,74%
13	Formación Integral	73	3,69%

N°	Variable	Sumatoria x Filas	Influencia
2	Administración del Cambio	73	3,69%
5	Información de la Gestión	70	3,54%
19	Tecnología medular: Mantenimiento	69	3,49%
22	Redes de Centro	68	3,44%
12	Perfil del Formador	67	3,39%
17	Adaptación a los cambios	66	3,34%
11	Formación del Talento Humano	64	3,23%
21	Nivel Tecnológico del Centro	61	3,08%
6	Infraestructura del Centro	61	3,08%
25	Reconocimiento del entorno	60	3,03%
20	Integración de nuevas Tecnologías	60	3,03%
29	Condiciones laborales	59	2,98%
9	Relevo Generacional	58	2,93%
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	56	2,83%
10	Clima Organizacional	55	2,78%
32	Imagen Corporativa	54	2,73%
26	Lineamientos gubernamentales	54	2,73%
14	Características actitudinales del aprendiz	54	2,73%
23	Convenios y Alianzas	44	2,22%
8	Proceso de Inscripción y Selección	44	2,22%
24	Comunicaciones institucionales	41	2,07%
18	Condiciones del aprendiz	39	1,97%
31	Nivel tecnológico del entorno	38	1,92%
30	Población atendida	37	1,87%
16	Modelos pedagógicos externos	12	0,61%
	Totales	1979	100,00%

La variable que más se destaca por su influencia sobre el sistema es el “Proceso de toma de decisiones” con una influencia del 4,19% lo cual se debe al fuerte impacto que tiene en el centro cualquier variación en la mencionada variable y su repercusión en los resultados futuros, cabe anotar que este índice de influencia no se aleja mucho del resto de las variables que caracterizan el sistema, pues se observa que más del 50% de las variables poseen una influencia que fluctúa entre el 4,04% y 3,13%.

Tabla 7. Índice de dependencia para MID

N°	Variable	Sumatoria x Columnas	Dependencia
13	Formación Integral	91	4,60%
33	Demanda del CIMI	80	4,04%

N°	Variable	Sumatoria x Columnas	Dependencia
15	Programación de las ofertas de formación	78	3,94%
20	Integración de nuevas Tecnologías	76	3,84%
17	Adaptación a los cambios	75	3,79%
21	Nivel Tecnológico del Centro	74	3,74%
32	Imagen Corporativa	74	3,74%
18	Condiciones del aprendiz	72	3,64%
19	Tecnología medular: Mantenimiento	71	3,59%
11	Formación del Talento Humano	68	3,44%
12	Perfil del Formador	68	3,44%
2	Administración del Cambio	67	3,39%
5	Información de la Gestión	67	3,39%
14	Características actitudinales del aprendiz	67	3,39%
24	Comunicaciones institucionales	64	3,23%
4	Proceso de Toma de Decisiones	63	3,18%
6	Infraestructura del Centro	62	3,13%
7	Programación Operativa Anual	62	3,13%
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	59	2,98%
8	Proceso de Inscripción y Selección	57	2,88%
22	Redes de Centro	57	2,88%
28	Carácter público de la organización	57	2,88%
25	Reconocimiento del entorno	55	2,78%
23	Convenios y Alianzas	54	2,73%
10	Clima Organizacional	52	2,63%
30	Población atendida	52	2,63%
29	Condiciones laborales	50	2,53%
3	Estilo de Administración	44	2,22%
27	Políticas Nacionales Sena	44	2,22%
9	Relevo Generacional	42	2,12%
31	Nivel tecnológico del entorno	33	1,67%
16	Modelos pedagógicos externos	23	1,16%
26	Lineamientos gubernamentales	21	1,06%
	Totales	1979	100,00%

La clasificación por dependencia muestra al igual que la clasificación por influencia como un numero representativo de variables presentan altos y similares índices, lo que corrobora los datos de la tabla 5 Características de la MDI en donde se observa que el funcionamiento del sistema estudiado es determinado por una alta proporción de las variables.

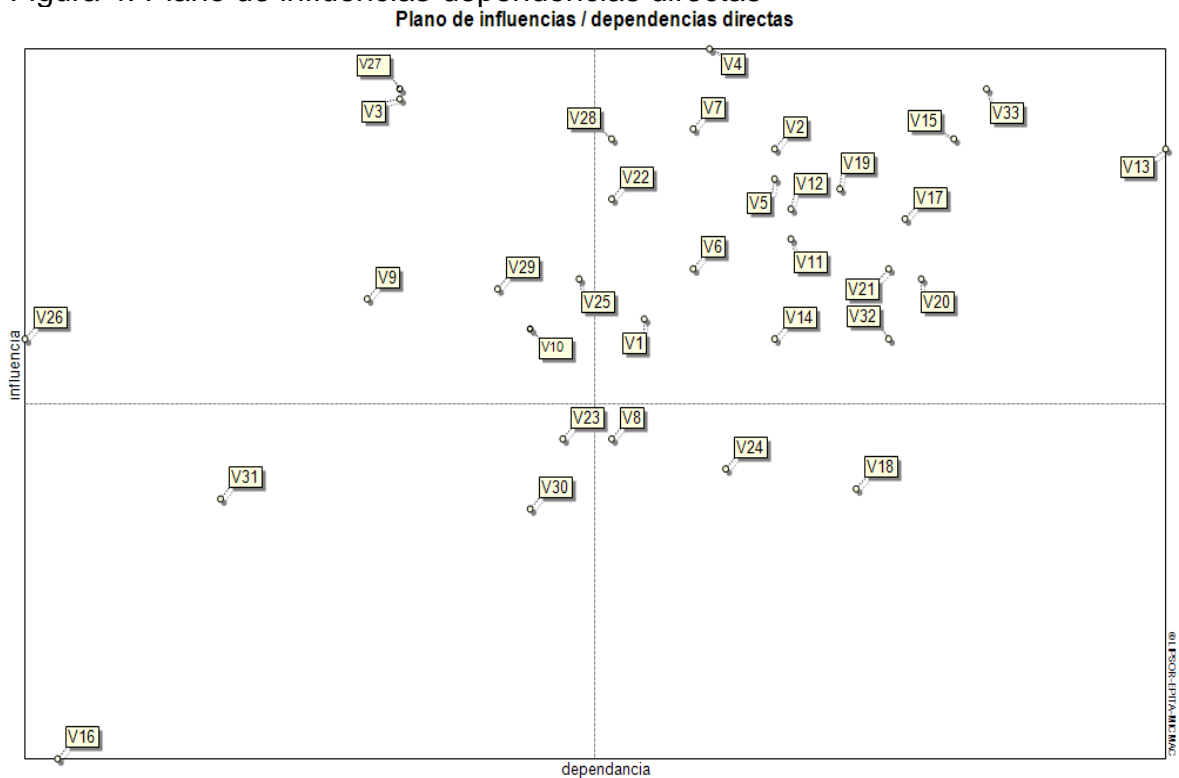
La variable “Demanda del CIMI” encabeza la lista según el índice de influencia y dependencia, de esta manera, cualquier variación en ella afecta al sistema y a su

vez los cambios que surjan en las demás variables la influyen, esto se debe a la concentración de esfuerzos organizacionales que se centran en la mencionada variable por ser parte fundamental de la misión del centro y los resultados que finalmente se obtienen y que afectan el funcionamiento de las demás variables.

Por otra parte, las variables “Modelos pedagógicos externos” y “Nivel tecnológico del entorno” poseen bajos índices de influencia y dependencia lo cual las muestra como variables en las que no será significativo invertir esfuerzos pues no repercutirán de manera importante en el sistema.

Los índices de influencia y dependencia observados hasta el momento en las tablas anteriores se pueden analizar más detalladamente en el plano presentado en la figura 4, el cual permite estudiar el comportamiento y la importancia de cada variable ubicándolas en diferentes zonas según su relación de influencia directa.

Figura 4. Plano de influencias-dependencias directas



El plano de influencia-dependencia muestra las variables clasificadas en cada una de las zonas y según su ubicación se le atribuyen diferentes características en su relación con el centro y su entorno.

Zona de Poder En esta zona se encuentran las variables Estilo de administración, Relevo generacional, Clima organizacional, Reconocimiento del entorno, Lineamientos gubernamentales, Políticas nacionales Sena y Condiciones laborales, sobre dichas variables recae el funcionamiento y desarrollo del Centro y son las variables prioritarias a tener en cuenta en las estrategias a seguir, pues influyen mucho sobre las demás y dependen poco de ellas, en consecuencia las acciones que se tomen sobre las mismas repercuten en todo el sistema.

Zona de Conflicto En esta zona se encuentra la mayoría de las variables del sistema, 19 variables en total, lo cual indica que alrededor del 57% de las variables cumplen una función de vínculo entre las variables que se encuentran en la zona de poder y las restantes, a las variables ubicadas en esta zona se les debe prestar especial atención porque cualquier cambio en ella se refleja en las variables de salida y sobre si mismas.

Zona de Salida En esta zona se encuentran las variables Proceso de inscripción y selección, Condiciones del aprendiz y Comunicaciones institucionales, las cuales se ven significativamente afectas por los cambios realizados en las variables pertenecientes a las dos zonas anteriormente descritas.

Zona de Problemas Autónomos Finalmente en esta zona se encuentran las variables denominadas Convenios y alianzas, modelos pedagógicos externos, población atendida y nivel tecnológico del entorno, su ubicación indica que los cambios en estas variables no son generados por movimientos en el sistema ni afectan al mismo de manera significativa.

El sistema estudiado presenta alto porcentaje de variables que cumplen con la condición de ser altamente influyentes y dependientes, estas características reflejan el funcionamiento administrativo del centro, el cual desde la presente subdirección está funcionando por áreas en las que se distribuyen las funciones de la organización en búsqueda de la descentralización del poder y la asignación de responsabilidades, sin embargo, las mencionadas áreas manejan un alto grado de relación en todos sus procesos y cuentan con limitada autonomía, lo cual condiciona el funcionamiento de unas respecto a otras.

Con los resultados obtenidos de la evaluación de relaciones directas empiezan a vislumbrarse como posibles variables esenciales en la evolución del sistema las variables ubicadas en la zona de poder, sin embargo, se hace necesario analizar las evaluaciones directas y potenciales para observar el comportamiento y el desplazamiento que las variables del sistema pueden sufrir en el mediano y largo plazo.

5.2.2 Evaluación de las relaciones indirectas La matriz de relaciones directas MID y la matriz de relaciones potenciales MIDP se obtienen como se ha explicado en capítulos anteriores mediante el juicio de expertos, por su parte la matriz de relaciones indirectas MII se obtiene a través del software MICMAC (Matriz de Impacto Cruzado Multiplicación Aplicada para una Clasificación), dicha matriz muestra los efectos de las relaciones entre las variables en el mediano plazo.

Las relaciones indirectas entre las variables se obtienen elevando a una potencia la matriz que contiene las calificaciones directas, obteniendo así nuevos valores de motricidad y dependencia indirectas. El resultado final acerca de la caracterización de cada variable en el sistema de matrices, es determinado por la MICMAC estabilizada, la cual se obtiene a partir de la elevación de la MICMAC a

potencias sucesivas hasta obtener una invariación en la posición gráfica de cada variable en la matriz (la matriz en estado estable)²⁸.

Se procede a analizar la sumatoria de las filas y la sumatoria de columnas de la matriz de influencia indirecta para observar los índices de motricidad y dependencia presentados en las tablas 8 y 9.

Tabla 8. Índice de influencia para MII

N°	Variable	Sumatoria x Filas	Influencia
4	Proceso de Toma de Decisiones	1178142000	4,14%
3	Estilo de Administración	1135459000	3,99%
27	Políticas Nacionales Sena	1129305000	3,96%
33	Demanda del CIMI	1116951000	3,92%
7	Programación Operativa Anual	1075161000	3,77%
2	Administración del Cambio	1072219000	3,76%
15	Programación de las ofertas de formación	1046222000	3,67%
28	Carácter público de la organización	1025742000	3,60%
13	Formación Integral	1007775000	3,54%
5	Información de la Gestión	1000919000	3,51%
19	Tecnología medular: Mantenimiento	987996700	3,47%
22	Redes de Centro	985962400	3,46%
12	Perfil del Formador	952232400	3,34%
11	Formación del Talento Humano	930981000	3,27%
17	Adaptación a los cambios	919892500	3,23%
29	Condiciones laborales	882601600	3,10%
25	Reconocimiento del entorno	879584600	3,09%
6	Infraestructura del Centro	862409100	3,03%
21	Nivel Tecnológico del Centro	860930200	3,02%
9	Relevo Generacional	840027300	2,95%
20	Integración de nuevas Tecnologías	840005400	2,95%
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	829200300	2,91%
26	Lineamientos gubernamentales	806328900	2,83%
10	Clima Organizacional	803920600	2,82%
14	Características actitudinales del aprendiz	786371600	2,76%
32	Imagen Corporativa	766800500	2,69%
23	Convenios y Alianzas	651726300	2,29%
8	Proceso de Inscripción y Selección	642638800	2,26%
24	Comunicaciones institucionales	614331300	2,16%

²⁸ Revista Aneiap. Planeación Prospectiva: El Análisis Estructural y Otras Herramientas : 1 El Análisis Estructural. En: Gente de Calidad [online]. Disponible en Internet: <http://es.geocities.com/jaimenarino/aneiap/revista/arting04_resumenprospectiva.htm>

N°	Variable	Sumatoria x Filas	Influencia
18	Condiciones del aprendiz	582435000	2,04%
30	Población atendida	550239000	1,93%
31	Nivel tecnológico del entorno	539812600	1,89%
16	Modelos pedagógicos externos	184664000	0,65%
	Totales	28488987100	100,00%

Las variables que presentan un mayor índice de motricidad en las relaciones indirectas en orden descendente son Proceso de toma de decisiones, Estilo de administración, Políticas nacionales Sena, Demanda del CIMI, Programación Operativa Anual y Administración del cambio, aun cuando estas son las variables más motrices de la organización no tienen un índice de influencia considerablemente diferente al de las demás las variables.

Se observa que las variables con alta relación de influencia indirecta se mantienen con altos índices de influencia desde la evaluación de relaciones directas, aun cuando hay pequeños cambios de posiciones en el nivel de motricidad en algunas de ellas; lo cual indica que en el corto y en el mediano plazo se mantienen las variables que influyen en el sistema.

Tabla 9. Índice de dependencia para MII

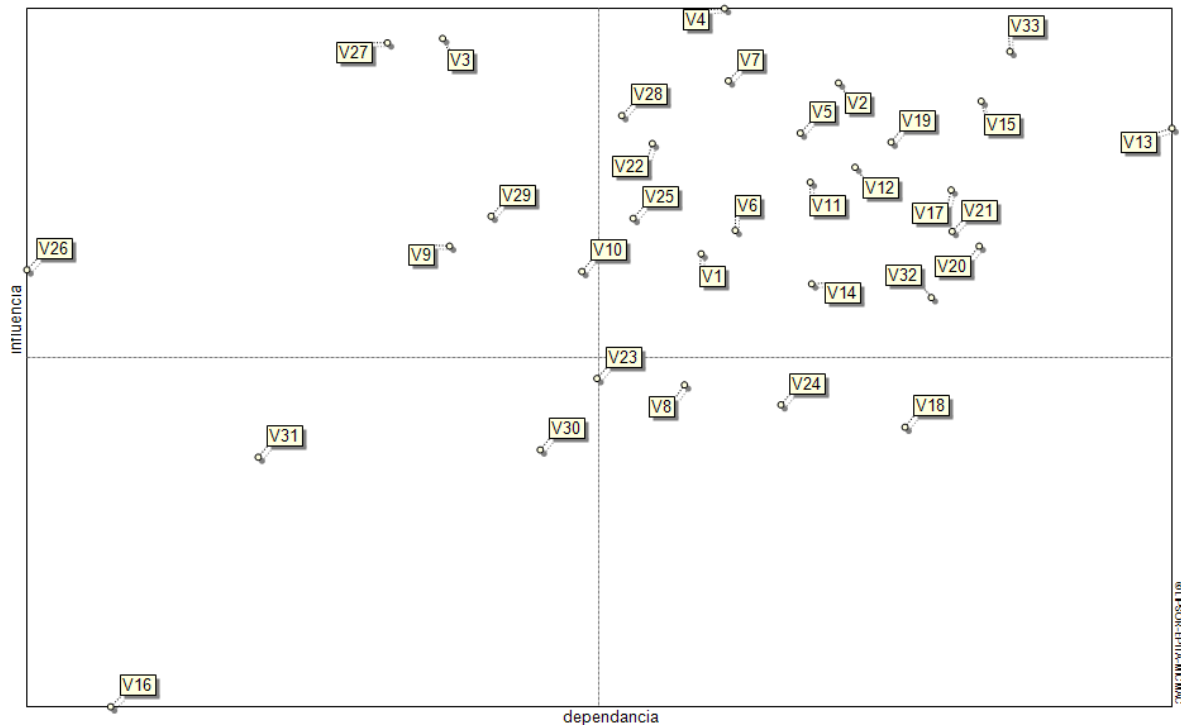
N°	Variable	Sumatoria x Columnas	Dependencia
13	Formación Integral	91	4,60%
33	Demanda del CIMI	80	4,04%
15	Programación de las ofertas de formación	78	3,94%
20	Integración de nuevas Tecnologías	76	3,84%
17	Adaptación a los cambios	75	3,79%
21	Nivel Tecnológico del Centro	74	3,74%
32	Imagen Corporativa	74	3,74%
18	Condiciones del aprendiz	72	3,64%
19	Tecnología medular: Mantenimiento	71	3,59%
11	Formación del Talento Humano	68	3,44%

N°	Variable	Sumatoria x Columnas	Dependencia
12	Perfil del Formador	68	3,44%
2	Administración del Cambio	67	3,39%
5	Información de la Gestión	67	3,39%
14	Características actitudinales del aprendiz	67	3,39%
24	Comunicaciones institucionales	64	3,23%
4	Proceso de Toma de Decisiones	63	3,18%
6	Infraestructura del Centro	62	3,13%
7	Programación Operativa Anual	62	3,13%
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	59	2,98%
8	Proceso de Inscripción y Selección	57	2,88%
22	Redes de Centro	57	2,88%
28	Carácter público de la organización	57	2,88%
25	Reconocimiento del entorno	55	2,78%
23	Convenios y Alianzas	54	2,73%
10	Clima Organizacional	52	2,63%
30	Población atendida	52	2,63%
29	Condiciones laborales	50	2,53%
3	Estilo de Administración	44	2,22%
27	Políticas Nacionales Sena	44	2,22%
9	Relevo Generacional	42	2,12%
31	Nivel tecnológico del entorno	33	1,67%
16	Modelos pedagógicos externos	23	1,16%
26	Lineamientos gubernamentales	21	1,06%
	Totales	1979	100,00%

Al igual que con el índice de influencia, las variables de dependencia indirecta que presentan un índice elevado son las mismas que se encontraron tras analizar las relaciones directas, por lo tanto se puede concluir que el sistema no varía de manera importante en cuanto al nivel de motricidad y dependencia que presentan sus variables en el corto y mediano plazo, en este punto del análisis ya se puede apreciar sobre que variables se puede tomar acción o estar preparado, con el fin de incidir en los resultados esperados.

Para de complementar el análisis se procede a mostrar la clasificación de las variables en el plano de influencias indirectas, presentado en la figura 5.

Figura 5. Plano de influencias-dependencias indirectas
 Plano de influencias / dependencias indirectas



El plano de influencia-dependencia de relaciones indirectas no muestra variación en la ubicación de las variables en sus diferentes zonas con respecto a la clasificación de las relaciones directas, exceptuando la variable “Reconocimiento del entorno” que pasa de la zona de poder a la zona de conflicto, lo cual indica que en el mediano plazo la mencionada variable puede aumentar su influencia y dependancia, pues sus resultados están altamente sujetos al comportamiento de diversas metodologías administrativas que persiguen dicho fin y que muestran su eficiencia con el paso del tiempo.

Del análisis de las relaciones directas e indirectas se observa la complejidad del sistema por su alta concentración de variables en la zona de conflicto; para complementar estas conclusiones es importante observar el comportamiento de las variables en el largo plazo para lo cual se realiza la evaluación de las relaciones potenciales.

5.2.3 Evaluación de las relaciones potenciales Este análisis no se basa en el presente sino en lo que se supone pasará en el futuro, dando una idea de la evolución de la relación entre variables en el largo plazo; la calificación se realiza dándole a las relaciones potenciales obtenidas de la evaluación de relaciones realizada por los expertos el mismo valor de las relaciones fuertes, en la tabla 10 se muestran las características de la matriz de relaciones potenciales MIDP.

Tabla 10. Características de la MIDP

Características	Tamaño
Tamaño de la matriz	33*33
Número de ceros	184
Número de unos	111
Número de doses	343
Número de treses	394
Número de Potenciales	57
Total de relaciones directas	905

Las características muestran que el 6.30% de las relaciones que se presentan entre variables son potenciales; para analizar cómo serán las relaciones en el largo plazo se tiene en cuenta el índice de motricidad y dependencia, en la tabla 11 que se muestra a continuación se presentan las relaciones de influencia potenciales.

Tabla 11. Índice de influencia para MIDP

N°	Variable	Sumatoria x Filas	Influencia
27	Políticas Nacionales Sena	94	4,37%
33	Demanda del CIMI	85	3,95%
4	Proceso de Toma de Decisiones	83	3,86%
15	Programación de las ofertas de formación	83	3,86%
3	Estilo de Administración	78	3,63%
22	Redes de Centro	77	3,58%
28	Carácter público de la organización	77	3,58%
2	Administración del Cambio	76	3,53%
7	Programación Operativa Anual	75	3,49%

N°	Variable	Sumatoria x Filas	Influencia
19	Tecnología medular: Mantenimiento	75	3,49%
32	Imagen Corporativa	75	3,49%
11	Formación del Talento Humano	73	3,40%
13	Formación Integral	73	3,40%
5	Información de la Gestión	70	3,26%
25	Reconocimiento del entorno	69	3,21%
12	Perfil del Formador	67	3,12%
17	Adaptación a los cambios	66	3,07%
20	Integración de nuevas Tecnologías	63	2,93%
6	Infraestructura del Centro	61	2,84%
21	Nivel Tecnológico del Centro	61	2,84%
14	Características actitudinales del aprendiz	60	2,79%
26	Lineamientos gubernamentales	60	2,79%
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	59	2,74%
29	Condiciones laborales	59	2,74%
9	Relevo Generacional	58	2,70%
16	Modelos pedagógicos externos	57	2,65%
10	Clima Organizacional	55	2,56%
18	Condiciones del aprendiz	48	2,23%
23	Convenios y Alianzas	47	2,19%
24	Comunicaciones institucionales	47	2,19%
8	Proceso de Inscripción y Selección	44	2,05%
31	Nivel tecnológico del entorno	38	1,77%
30	Población atendida	37	1,72%
	Totales	2150	100,00%

Teniendo clasificadas en orden descendente las variables por la influencia potencial que presentan sobre el sistema, se observa a las variables Políticas nacionales Sena, Demanda del CIMI, Programación de las ofertas de formación, Proceso de toma de decisiones, Estilo de administración, Redes de centro, Carácter público de la organización, Administración del Cambio, Tecnología medular: Mantenimiento e Imagen Corporativa, como las 10 variables que más ejercen influencia potencial sobre la organización, es decir las que a largo plazo causaran mayor efecto sobre el centro si en ellas se realizan cambios en el presente.

Cabe destacar que al comparar las Influencias Directas, Influencias Indirectas e Influencias Potenciales, cinco variables mantienen una alta relación de motricidad a través del tiempo son, Proceso de Toma de Decisiones, Demanda del CIMI, Políticas Nacionales Sena, Programación de las Ofertas de Formación y Estilo de Administración, aunque no son siempre las más influyentes si se mantienen como variables altamente influyentes.

Es importante observar el comportamiento del índice de dependencia a través del paso del tiempo y con sus resultados corroborar o complementar las diferentes variables que se han venido mostrando como importantes en el sistema. En la tabla 12 se listan las variables ordenadas de manera descendente por su índice de dependencia.

Tabla 12. Índice de dependencia para MIDP

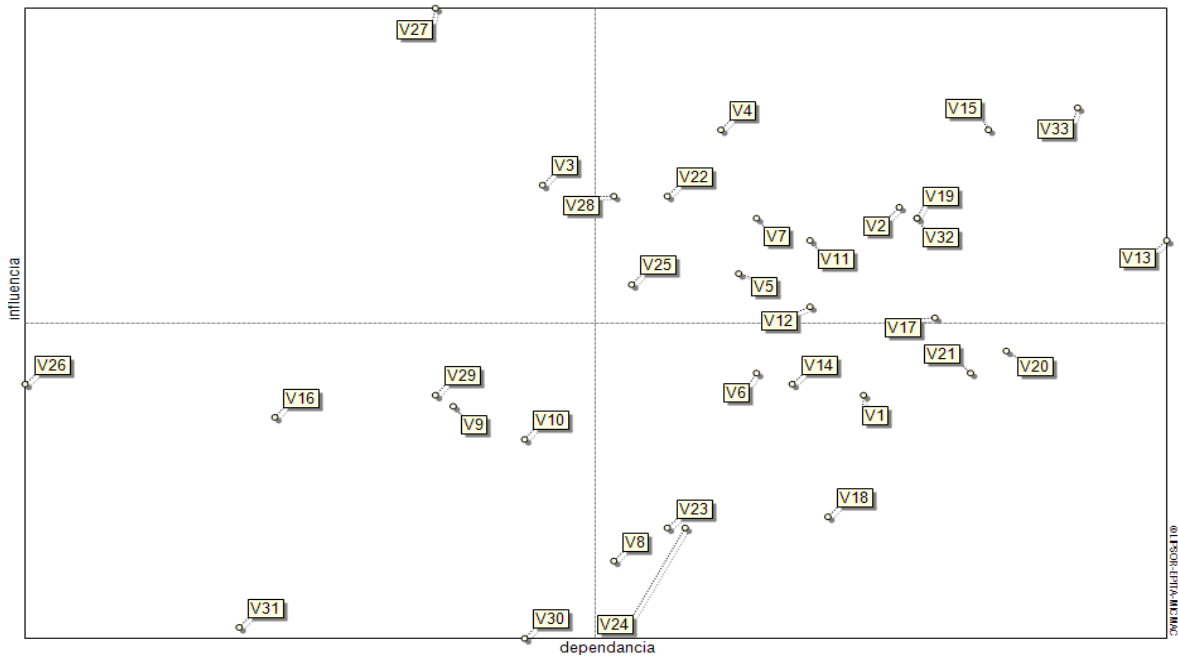
N°	Variable	Sumatoria x Columnas	Dependencia
13	Formación Integral	91	4,23%
33	Demanda del CIMI	86	4,00%
20	Integración de nuevas Tecnologías	82	3,81%
15	Programación de las ofertas de formación	81	3,77%
21	Nivel Tecnológico del Centro	80	3,72%
17	Adaptación a los cambios	78	3,63%
19	Tecnología medular: Mantenimiento	77	3,58%
32	Imagen Corporativa	77	3,58%
2	Administración del Cambio	76	3,53%
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	74	3,44%
18	Condiciones del aprendiz	72	3,35%
11	Formación del Talento Humano	71	3,30%
12	Perfil del Formador	71	3,30%
14	Características actitudinales del aprendiz	70	3,26%
6	Infraestructura del Centro	68	3,16%
7	Programación Operativa Anual	68	3,16%
5	Información de la Gestión	67	3,12%
4	Proceso de Toma de Decisiones	66	3,07%
24	Comunicaciones institucionales	64	2,98%
22	Redes de Centro	63	2,93%
23	Convenios y Alianzas	63	2,93%

N°	Variable	Sumatoria x Columnas	Dependencia
25	Reconocimiento del entorno	61	2,84%
8	Proceso de Inscripción y Selección	60	2,79%
28	Carácter público de la organización	60	2,79%
3	Estilo de Administración	56	2,60%
10	Clima Organizacional	55	2,56%
30	Población atendida	55	2,56%
9	Relevo Generacional	51	2,37%
27	Políticas Nacionales Sena	50	2,33%
29	Condiciones laborales	50	2,33%
16	Modelos pedagógicos externos	41	1,91%
31	Nivel tecnológico del entorno	39	1,81%
26	Lineamientos gubernamentales	27	1,26%
	Totales	2150	100,00%

Al igual que en la tabla anterior, la tabla de dependencias potenciales presenta variables altamente dependientes a través del tiempo, entre las que se encuentran Formación integral, Demanda del CIMI, Programación de las ofertas de formación, Integración de nuevas tecnologías y Nivel tecnológico del centro, lo cual indica que estas variables son las más afectadas al presentarse cualquier cambio en el sistema en el corto, mediano y largo plazo.

Otra manera de ratificar lo analizado hasta el momento es observar el resultado de ubicar las relaciones potenciales en el plano de influencia-dependencia el cual se muestra a en la figura 6.

Figura 6. Plano de influencias-dependencias directas potenciales
 Plano de influencias / dependencias directas potenciales



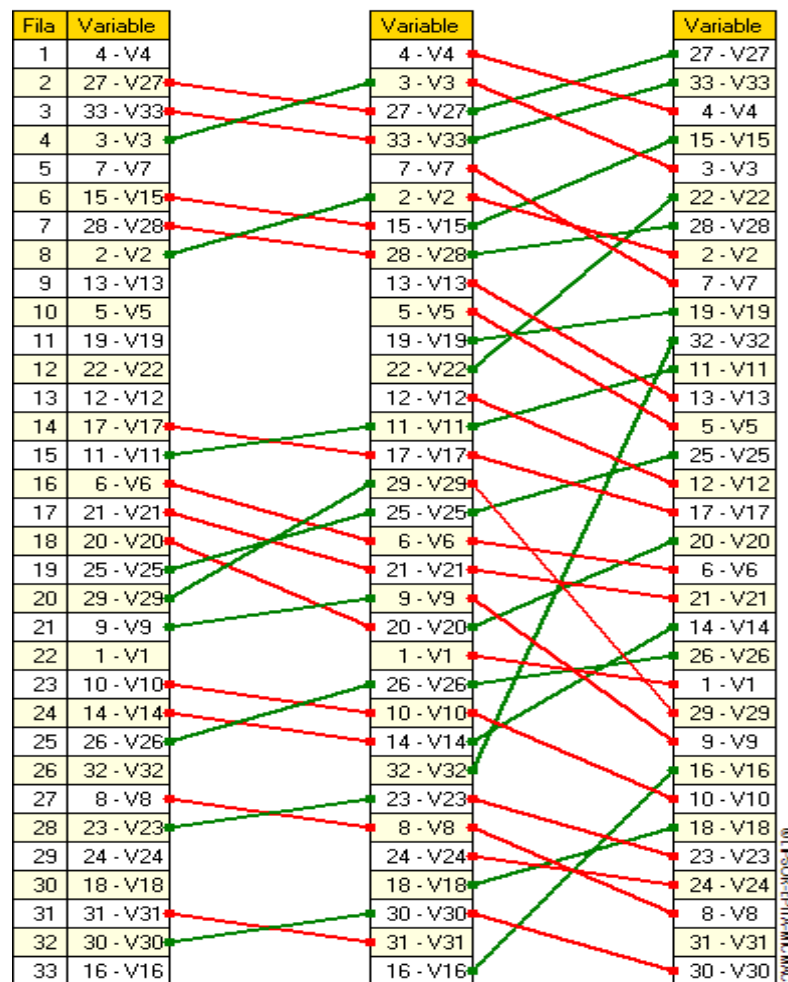
En este plano se observan grandes desplazamientos desde la zona de poder hacia la zona de problemas autónomos presentados por las variables Condiciones laborales y Relevamiento generacional, en la actualidad se están fortaleciendo y trabajando de manera importante los mencionados temas, pero se espera que para el largo plazo se alcancen los objetivos propuestos y se obtenga un nivel de estabilidad, que les permita funcionar de manera independiente al sistema.

Igualmente sucede con la zona de conflicto desde la cual migran un gran número de variables hacia la zona de salida tales como Infraestructura del centro, Características actitudinales del aprendiz, Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, Nivel tecnológico del Centro e Integración de nuevas tecnologías, las cuales se convierten en variables dependientes; esto se puede dar debido a que son factores que trabajan con planes a corto y mediano plazo y por lo tanto en un largo lapso de tiempo se convierten en variables respuesta del sistema.

Buscando un mejor análisis y una mejor visión del comportamiento de las variables a través del tiempo, se presenta en la figura 7 y 8 la gráfica de movimiento de posición de las variables acorde a sus índices de motricidad y dependencia, mostrando así los ascensos y descensos que sufren las variables en estos ítems con respecto a sus relaciones directas, indirectas y potenciales.

Figura 7. Clasificación de las variables según su influencia

Clasificación de las variables según sus influencias



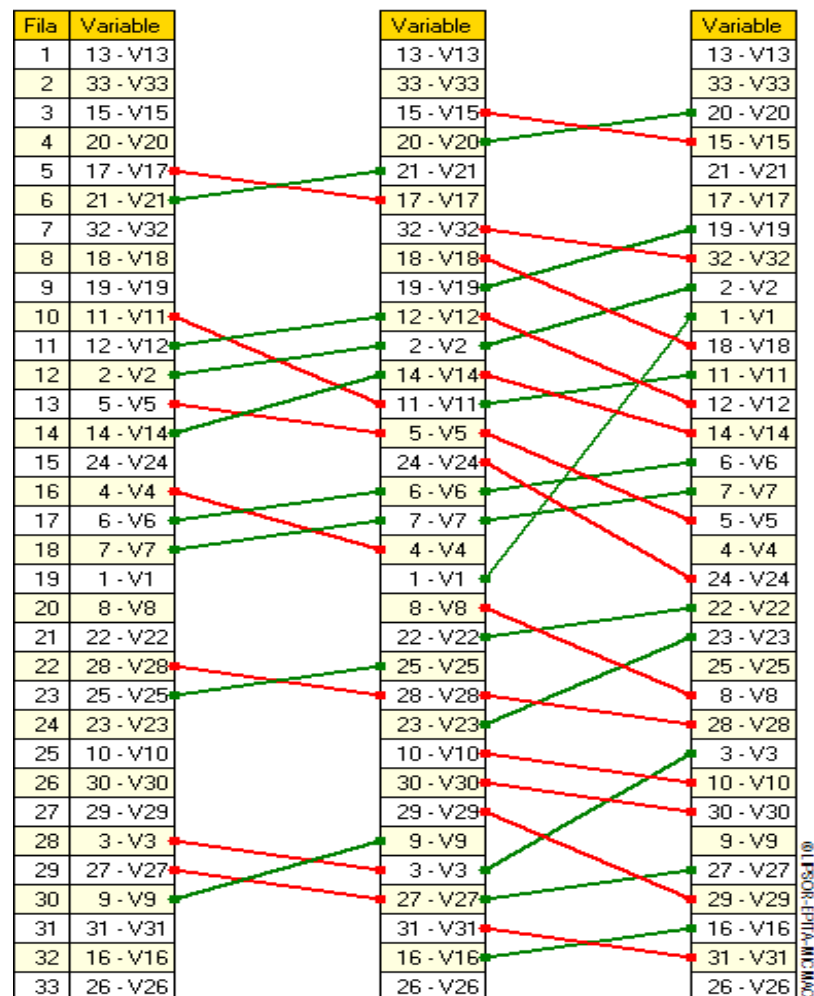
Estas tablas de clasificación por influencia corroboran lo visto en las gráficas y tablas analizadas anteriormente, en donde se ve que no existe gran variabilidad del corto al mediano plazo en el índice de motricidad de las variables, a tal nivel

que alrededor del 36% de las variables no ganan ni pierden posiciones de influencia en el sistema.

Aun cuando en el lapso del mediano al largo plazo se observan mayores variaciones en el índice de motricidad, no son transiciones muy significativas con excepción de las variables, Imagen Corporativa y Modelos Pedagógicos Externos que sufren ascensos en su influencia bastante considerables por la importancia que toman los aspectos externos en el funcionamiento del centro; por otra parte la variables Condiciones laborales que se presenta como la variable con mayor pérdida de influencia en la organización en el largo plazo.

Figura 8. Clasificación de las variables según su dependencia

Classement par dépendance



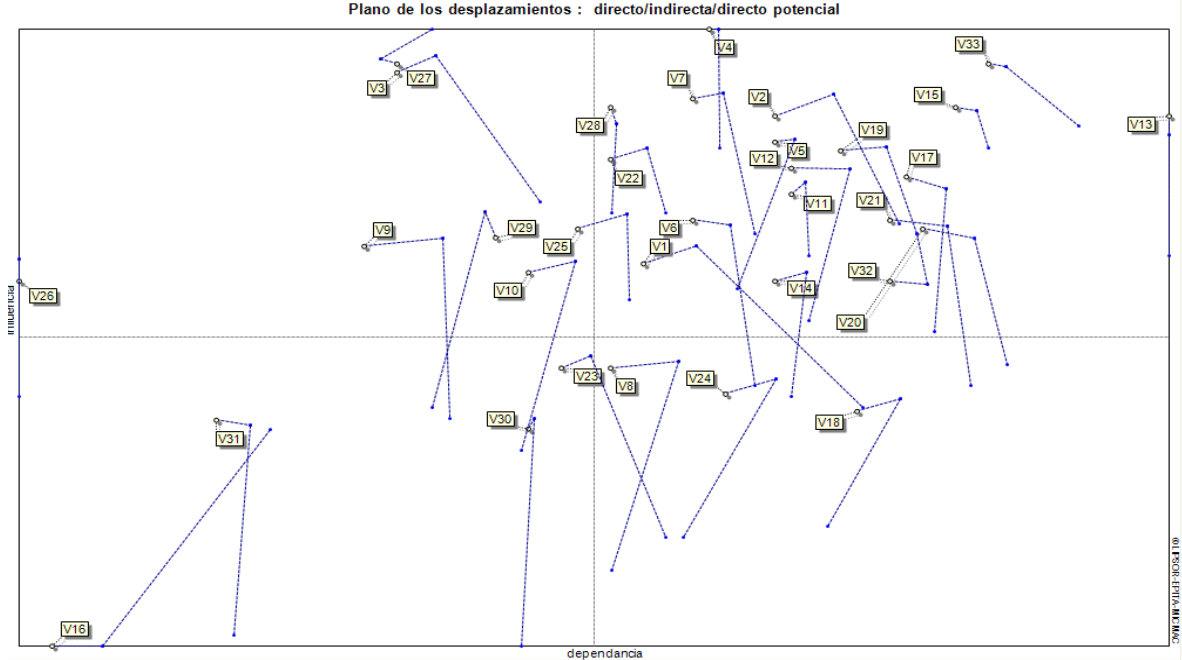
El fenómeno observado en las tablas de clasificación por influencia se ve marcado con mayor fuerza en las tablas de clasificación por dependencia, en donde en el lapso del corto al mediano plazo se presentan muy pocas variaciones, en este caso el porcentaje de las variables que no ganan ni pierden posiciones en su clasificación descendiente por dependencia es mayor al 50%.

Cabe anotar que entre las variables que no sufren variación se encuentran las cuatro variables con mayor índice de dependencia del sistema, Formación Integral, Demanda del CIMI, Programación de las Ofertas de Formación e Integración de nuevas tecnologías, de la misma manera se encuentran en este grupo las 3 variables de menor dependencia, Nivel Tecnológico del Entorno, Modelos Pedagógicos Externos y Lineamientos Gubernamentales.

En lo que concierne al periodo comprendido entre el mediano y el largo plazo no se ve gran variación en las posiciones de las variables en su clasificación por dependencia, entre los casos que vale la pena resaltar, se encuentra el gran ascenso que sufre la variable del Sistema Integrado de Gestión de Calidad que en el largo plazo alcanza un alto nivel de dependencia, al situarse como la decima variable más dependiente de la organización; del mismo modo es importante mencionar que las dos variables más dependientes del Centro en el periodo del corto al mediano plazo, lo siguen siendo en el largo plazo.

Ahora, para observar de una manera integral los movimientos que tienen las variables en las zonas del plano de influencia, se presenta en la figura 9 el plano de desplazamiento de relaciones entre variables.

Figura 9. Plano de desplazamiento (directo-indirecto-potencial)



Con la ayuda de este plano se pueden observar más claramente los comportamientos y evoluciones de cada una de la variables entre sus niveles de influencia y dependencia; en donde se aprecia que en la mayoría de las variables se presenta una pérdida considerable de influencia a través del tiempo.

Entre las manifestaciones más sobresalientes se encuentran los casos de las siguientes variables, Modelos Pedagógicos Externos (V16) la cual con el tiempo pasa de ser una variable netamente dependiente a adquirir cierto nivel de motricidad; Lineamientos Gubernamentales (V26) variable que no presenta índice de dependencia debido al carácter externo de la misma; en cuanto a la Formación Integral (V13) se mantuvo como la variable con mayor índice de dependencia a través del tiempo pues alrededor de esta se centran diversos esfuerzos organizacionales; la Población Atendida (V30) es una variable que pierde en el largo plazo su poder de influencia sobre la organización, contrario a lo que sucede con la variable Políticas Nacionales SENA (V27) que se convierte en el largo plazo en la variable con más alto nivel de influencia, situación coherente con el papel de

marco que dicha variable constituye para el centro y por último el caso de la variable Proceso de Toma de Decisiones (V4) que pierde con el tiempo su posición de mayor influencia.

5.2.4 Determinación de las Variables Claves Con base en los anteriores análisis donde se observan los diferentes comportamientos de las variables en cuanto a su influencia y dependencia, es posible llegar a determinar cuáles son las variables esenciales en la evolución del futuro del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, las cuales son las variables que inciden de manera significativa en el sistema estudiado.

Siguiendo este orden de ideas y retomando lo citado en capítulos anteriores, la atención de la organización debe centrarse primordialmente en las variables ubicadas en la zona de poder por su repercusión en el sistema, en el presente estudio se mantienen en la mencionada zona y por tanto hacen parte de las variables denominadas claves, Políticas Nacionales Sena (V27) y Estilo de Administración (V3).

Otras variables que a pesar de no encontrarse en la zona de poder, toman gran importancia en el futuro de la organización pues sus características de influencia y dependencia ocasionan que las acciones que se tomen sobre ellas repercutan de forma trascendente en el sistema son Reconocimiento del Entorno (V25), Formación Integral (V13), Demanda del CIMI (V33), Programación de las ofertas de formación (V15), Administración del cambio (V2) y Tecnología medular: Mantenimiento (V19).

Un breve análisis de las variables claves y del papel que juega cada una, permite observar la importancia que tienen en la evolución del sistema estudiado.

1. **Políticas Nacionales Sena** Esta variable se encuentra en la zona de poder en el corto, el mediano y el largo plazo lo que muestra su alta y permanente influencia en el sistema, dicha variable condiciona el funcionamiento y la evolución del centro pues se constituye en el marco actual y futuro en el que pueden moverse las variables restantes.
2. **Estilo de Administración** Esta variable, como la anteriormente mencionada, se mantiene en la zona de poder durante el análisis de las relaciones directas, indirectas y potenciales lo cual muestra la importancia que tiene cualquier variación en el enfoque que asuma la administración del centro y las diferentes metodologías organizacionales que se adopten.
3. **Reconocimiento del Entorno** En la evaluación de las relaciones directas esta variable aparece en la zona de poder, sin embargo en el mediano y largo plazo aumenta su dependencia convirtiéndose en una variable de enlace, mostrando como los mecanismos usados para conocer el entorno del centro y su efectividad dependen de las Políticas Nacionales Sena y del Estilo de Administración y a su vez por su alta influencia afecta las variables de salida, lo cual muestra la importancia que tiene cualquier cambio en la mencionada variable.
4. **Formación Integral** Es la variable más dependiente de todo el sistema y así se mantiene en el corto, mediano y largo plazo, sin embargo posee un alto índice de influencia lo cual la mantiene en la zona de conflicto durante el tiempo estudiado, comportamiento esperado de una variable en cuyos resultados se enfocan tantos recursos y gestión en el centro y de la cual depende la calidad como tal que busca la organización en la formación.

- 5. Demanda del CIMI** La acogida que tienen los programas y servicios que ofrece el centro en la comunidad tiene altos índices de influencia y dependencia en la evaluación de las relaciones directas, indirectas y potenciales, lo que muestra como el comportamiento de esta variable es el resultado de los cambios que surgen en las variables ubicadas en la zona de poder y conflicto, del mismo modo se observa que de la demanda de la organización dependen diferentes factores como los son las condiciones del aprendizaje y la infraestructura del centro.
- 6. Programación de las ofertas de formación** Esta variable se mantiene como altamente influyente con el paso del tiempo pues su efectividad afecta diversos factores organizacionales como la formación integral, a su vez por su alto índice de dependencia cumple con la condición de enlace entre la zona de poder y la de salida.
- 7. Administración del cambio** Esta variable pierde influencia y aumenta su dependencia en el largo tiempo, a pesar de esto se mantiene en la zona de conflicto y en esto radica su importancia en la definición del sistema, pues son varias las metodologías usadas para la adopción de los diferentes cambios en la organización y de sus resultados depende la efectividad de los mismos.
- 8. Tecnología medular: Mantenimiento** Esta variable en sus relaciones potenciales pierde la influencia mantenida en sus relaciones directas e indirectas lo cual tiene relación el tiempo de su implementación, sin embargo para que los resultados que se obtengan de la misma sean los esperados se le debe prestar suficiente atención por su importancia en la evolución del sistema, por otro lado su nivel de dependencia muestra que en el sistema diferentes variables están apuntando a la consecución del mantenimiento en el centro.

Las variables presentadas anteriormente, según la interpretación de los resultados arrojados de la metodología de análisis estructural, son por sus índices de motricidad y dependencia determinantes en la evolución y el comportamiento del sistema estudiado, es importante resaltar que la metodología refleja la percepción que tiene el grupo de expertos del centro y de su entorno; estas variables claves constituyen para la organización un eje importante en el proceso de previsión de cambios y es igualmente útil en la reflexión sobre posibles elecciones estratégicas, en el presente estudio serán base fundamental en la construcción de los escenarios futuros.

6. JUEGO DE ACTORES

El objetivo del juego de actores es mostrar el panorama de posibilidades de evolución para las variables claves resultantes del análisis estructural, mediante el análisis de sus objetivos respecto a las mismas y las relaciones de fuerza existentes entre ellos; con esta fase se pretende involucrar al estudio la acción del hombre pues se considera fundamental en la construcción de escenarios futuros.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

En la entrevista grupal sostenida con los expertos que participaron en la etapa de análisis estructural se analizaron los actores que influían en cada una de las variables resultantes claves para el sistema estudiado, en la tabla 13 se muestran los actores identificados y las personas que conocen a fondo el tema a tratar, de esta manera se conforma el grupo con que se trabaja la etapa de juego de actores:

Tabla 13. Representantes de los actores

Actor	Representante	Cargo
Dirección General SENA	Mireya Lopez Chaparro	Jefe de Planeación
Subdirección CIMI	Claudia Celina Marin Ariza	Subdirectora CIMI
Gremios	Juan Hernando Puyana Valdivieso	Gerente ANDI
	Lina Camargo	Secretaria Ejecutiva ANDI
	Olga Patricia Vesga Rueda	Representante de a Agenda de Productividad y Competitividad
Coordinación Académica	Carlos Arturo Nuñez	Coordinador Académico
Instructores	Luis David Florez	Instructor de electrónica y mantenimiento
	Carlos Arturo Nuñez	Asesor Pedagógico
Relaciones Corporativas	Blas Antonio Carvajal	Asesor Corporativo
Coordinación de Formación	Luz Marina Parada	Coordinadora de formación y promoción
Departamento de Calidad	Yackeline Portilla	Facilitadora Calidad SENA-CIMI
Empresarios Asociados	Luz Stella Albarracín	Lider de Gestión Integral - Industrias AVM S.A
	Olga Patricia Vesga Rueda	Gerente - Industrias LAVCO
	Consuelo Sarmiento	Directora Talento Humano - PENAGOS hermanos & cía. Ltda.
	Monica Tarazona Buenahora	Directora Recursos Humanos TERPEL
Mantenimiento	Jhon Jairo Cardenas	Gestor Red de Centros de Mantenimiento - SENA
	Ricardo Correa	Gestor Plataforma de Alta Tecnología

6.2 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS

En el sistema conformado por el Centro Industrial de Mantenimiento Integral y su entorno, como en cualquier otro sistema, se dan situaciones en las que sus actores pueden entrar en acuerdo o desacuerdo, en esta fase se identifican los objetivos sobre los cuales los actores deberán fijar su posición.

Mediante entrevistas realizadas al grupo de actores, se recopiló información sobre los proyectos actuales o futuros, los temores y los anhelos que tienen para mejorar el estado actual de cada variable en la que influyen, información que tras un análisis entrega los objetivos que se considera pretenden alcanzar los actores y que para el estudio del Centro Industrial de Mantenimiento Industrial son los siguientes:

- 1. Generar continuidad en los contratos a renovarse:** Garantizar a los trabajadores que renuevan su contrato un proceso que no requiera o genere interrupción de sus labores por un amplio lapso de tiempo.
- 2. Manejar en recepción los temas de interés al público:** Facilitar al público interesado en ingresar al centro y a sus pertenecientes, toda aquella información de fácil manejo tal como, fechas de iniciación de cursos, tipos de cursos, fechas de convocatorias, etc.
- 3. Asegurar continuidad en la planeación de largo plazo:** Permitir la implementación en su totalidad de las metodologías administrativas y de los proyectos a ejecutarse, evitando pérdida de compromiso y colaboración del personal por interrupción de los mismos.
- 4. Gestionar mayores proyectos en búsqueda tecnificación:** Realizar la gestión de compra de maquinaria y equipo mediante la formulación de mayor

cantidad de proyectos que requieran para su desarrollo adquisición de nueva tecnología.

5. Incrementar el seguimiento al trabajo de los funcionarios: Crear una figura interna encargada de realizar seguimiento a la gestión realizada por cada uno de los funcionarios del centro de acuerdo a lo establecido para cada uno de ellos, y retroalimentar la subdirección mediante la entrega de informes.

6. Mejorar el nivel de información de las empresas asociadas: Aumentar el nivel de información que poseen las empresas acerca de las metodologías que les competen implementadas por el centro y los resultados de las mismas, mediante nuevos mecanismos de comunicación.

7. Implementar un programa de promoción del CIMI: Distribuir al público en general toda la información sobre el Centro, buscando tener mayor acogida y reconocimiento por parte del entorno mediante uso de medios alternos a la página web tales como televisión, radio, cartillas promocionales etc.

8. Fomentar mayores espacios de comunicación con los empresarios: Generar espacios de interacción con los empresarios que permitan una mayor cercanía y conocimiento de las necesidades reales de los sectores y que a su vez, sean un medio de retroalimentación para el Centro y un insumo para su formación.

9. Crear un grupo de investigación y análisis interno: A través de la creación de un grupo de investigación en el interior del centro indagar sobre las necesidades del entorno y la región.

10. Estudiar posibilidades de cubrimiento de necesidades: Mediante el análisis de la información con la que cuenta el Sena de investigaciones y

reuniones realizadas con representantes del sector, generar un plan de acción basado en las necesidades que del mencionado análisis resulten.

11. Implementar nuevas especialidades mediante convenios y alianzas:

Mediante convenios con otros centros o apadrinamiento de otras entidades buscar dar respuesta a las necesidades que se planteen en el entorno y que en la actualidad no se están cubriendo.

12. Modernizar equipos en los programas de formación de mayor especialización:

Garantizar a los estudiantes que adelantan estudios en programas de formación especializados la adquisición de conocimientos diferenciadores con respecto a los otros tipos de formación ofrecidos en la institución.

13. Posicionar el centro a nivel nacional e internacional:

Mediante certificaciones a la institución y a los instructores a nivel tanto nacional como internacional, obtener un reconocimiento de la formación impartida en el centro a nivel mundial.

14. Crear ambientes de formación para algunas especialidades tecnológicas que no existen:

Facilitar los espacios, los equipos y el personal, para aquellos programas de formación, que cubrirían necesidades del sector que no han sido atendida por falta de los mismos.

15. Garantizar transporte en el horario nocturno:

Mejorar el uso de la capacidad instalada del CIMI en el horario nocturno mediante un convenio o contrato con un medio de transporte que permita extender los horarios de formación.

16. Disminuir restricciones de participantes en cursos especializados: Reducir las condiciones de número de participantes requeridos para la apertura de cursos especializados solicitados por la(s) empresa(s).

17. Generar objetivos claros para los cursos especializados: Mediante concertación con la empresa y en el marco de la creación de un curso especializado requerido por la empresa, establecer los objetivos del curso y evaluar el mismo en base a su cumplimiento.

18. Disminuir la complejidad de los formatos de solicitud de servicios: Realizar formatos más amigables para las solicitudes de los empresarios y tener a disposición personal SENA que apoye con claro conocimiento este proceso de requerimientos.

19. Prestar ayuda directa en el diligenciamiento de las solicitudes de los empresarios: Crear un departamento encargado de realizar el diligenciamiento de los diferentes formatos de los empleados eliminando la intervención de terceros que ofrecen este servicio.

20. Formular nuevas metodologías en la presentación de proyectos: Asegurar la claridad de los proyectos, utilizando en su presentación, documentos estandarizados que permitan mediante información mínima (objetivos, costos, requerimiento, tiempos etc.) mejor comprensión a los participantes del rol que jugaran cada uno de ellos.

21. Mejorar el tiempo de respuesta: Generar planes de acción que permitan la inmediatez de respuesta a las solicitudes realizadas por el sector atendido, para de esta manera cubrir proyectos que se necesitan en el corto plazo de manera oportuna.

22. Implementar ayudas informáticas en la programación de la oferta: Mejorar la comunicación entre los entes que tienen cabida en la programación mediante programas informáticos que integren las necesidades de información agilizando y optimizando el proceso.

23. Integrar a la programación de formación las necesidades de periodicidad de prácticas de las empresas: Garantizar a las empresas la continuidad de aprendices en su etapa práctica, eliminando grandes periodos de tiempo entre la salida de un aprendiz y la llegada de otro y viceversa.

24. Programar con base en los cupos que existen en las empresas: Ofertar solo el número de vacantes que realmente ofrecen los empresarios, con el fin de que los estudiantes tengan aseguradas sus prácticas.

25. Incrementar la población atendida: Dar formación a la demanda que presente el Centro incluso mejorando la capacidad instalada e indagar sobre otros posibles nichos de mercado en otras zonas o regiones que permita aprovechar el saber y las instalaciones del centro en áreas que actualmente no tienen buena acogida.

26. Elevar el nivel de preparación del talento humano: Establecer requisitos mínimos en la formación del personal formador en el CIMI en busca de aumentar la calidad del Centro y mejorar los procesos pedagógicos.

27. Incrementar el presupuesto asignado al Centro: Gestionar un aumento del 50 u 80 % del presupuesto con el que cuenta el centro para su toda gestión.

28. Crear un departamento de mantenimiento: Implementar el mantenimiento al interior del Centro coordinado por un departamento encargado de realizar la gestión, la implementación y el manejo los diferentes procesos asociados al

mantenimiento, garantizando a su vez que el equipo y la maquinaria del Centro estén en buen estado para su uso.

29. Lanzar un programa de gestión de mantenimiento: Implantar en el centro un programa de gestión de mantenimiento que permita expandir tanto a empresas como a otros centros de manera más rápida y sencilla la implementación de sistemas de gestión de mantenimiento.

30. Implementar el proyecto de la “plataforma de alta tecnología”: Crear en el CIMI un modelo de gestión de mantenimiento que pueda replicarse en los centros de formación del Sena y en las empresas a nivel nacional, este procesos estaría liderado por el Centro e involucra capacitaciones, equipo y personal altamente calificado.

31. Adquirir tecnología para el mantenimiento: Garantizar mediante la actualización de equipos (tecnología de termografía, maquinaria de vibraciones, equipo de medición de fluidos, etc.) un mantenimiento eficiente y oportuno que apunte a la predicción y no a la corrección.

32. Asegurar los requerimientos de los ambientes de formación en mantenimiento: Garantizar unos mínimos requerimientos en los ambientes de formación, que apunten a solucionar las necesidades de la región antes de desarrollar programas de mantenimiento.

6.3 ANÁLISIS DE FUERZA ENTRE ACTORES

La evaluación de la relación de fuerza entre actores se realiza mediante la confrontación de los mismos en la “matriz de actores x actores” MAA, en la cual los expertos conocedores del sistema llegan a un consenso sobre el nivel de influencia directa que tiene un actor sobre el otro; la matriz obtenida para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral se presenta en la tabla 14.

Tabla 14. Matriz de actores x actores MAA

INFLUENCIA DE SOBRE		Dirección General - SENA	Subdirección del Centro	Gremios	Coordinación Académica	Instructores	Relaciones Corporativas	Coordinación de Formación	Departamento de Calidad	Empresarios Asociados	Mantenimiento	Influencia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Dirección General - SENA	0	3	0	1	1	2	2	1	0	2	12
2	Subdirección del Centro	3	0	0	4	4	4	4	4	0	4	27
3	Gremios	3	3	0	1	1	1	1	1	2	1	14
4	Coordinación Académica	0	1	0	0	4	1	1	1	0	1	9
5	Instructores	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4
6	Relaciones Corporativas	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	5
7	Coordinación de Formación	0	1	0	2	2	2	0	2	0	2	11
8	Departamento de Calidad	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	7
9	Empresarios Asociados	3	3	0	1	1	1	1	0	0	1	11
10	Mantenimiento	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	7
Dependencia		10	12	0	13	17	15	13	12	2	13	107

La matriz de actores x actores muestra como el actor más influyente la subdirección del centro seguido de la dirección general del SENA, a su vez aparecen como los actores de mayor dependencia los instructores y el departamento de relaciones corporativas; sin embargo, para realizar un mejor análisis se hace necesario incorporar las relaciones de tipo indirecto que puedan existir entre los actores.

6.3.1 Relación de fuerzas directas e indirectas Para integrar las relaciones de tipo indirecto (influencia de un actor sobre otro a través de un tercero) se calcula la matriz de influencias directas e indirectas MIDI a través del software MACTOR el

cual la obtiene elevando al cuadro sucesivamente la matriz de actores x actores MAA hasta lograr cierto equilibrio²⁹.

A continuación se analiza el grado total de influencia de los actores sobre el sistema (Ii) y su grado de dependencia (Di) dados por la sumatoria de filas y columnas de la matriz de influencias directas e indirectas, la cual se aprecia en la tabla 15.

Tabla 15. Matriz de influencias directas e indirectas MIDI

INFLUENCIA DE SOBRE		Dirección General - SENA	Subdirección del Centro	Gremios	Coordinación Académica	Instructores	Relaciones Corporativas	Coordinación de Formación	Departamento de Calidad	Empresarios Asociados	Mantenimiento	Ii
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Dirección General - SENA	4	6	0	10	11	12	10	10	0	10	69
2	Subdirección del Centro	4	6	0	11	15	13	11	11	0	11	76
3	Gremios	9	11	0	11	11	12	12	10	2	11	89
4	Coordinación Académica	2	3	0	6	9	6	6	6	0	5	37
5	Instructores	1	3	0	4	4	4	4	4	0	4	24
6	Relaciones Corporativas	1	3	0	5	5	5	5	5	0	4	28
7	Coordinación de Formación	2	3	0	7	9	8	6	7	0	6	42
8	Departamento de Calidad	2	4	0	7	7	7	7	7	0	6	40
9	Empresarios Asociados	6	8	0	9	9	10	10	9	0	9	70
10	Mantenimiento	1	3	0	5	6	6	5	5	0	4	31
Di		28	44	0	69	82	78	70	67	2	66	506

En esta matriz se observan las relaciones directas e indirectas entre los actores, en la medida que la calificación sea alta, mayor es la influencia de un actor sobre el otro o más dependiente es del mismo, el grado de influencia (Ii) muestra como los actores más influyente del sistema a los Gremios-Empresarios y a la

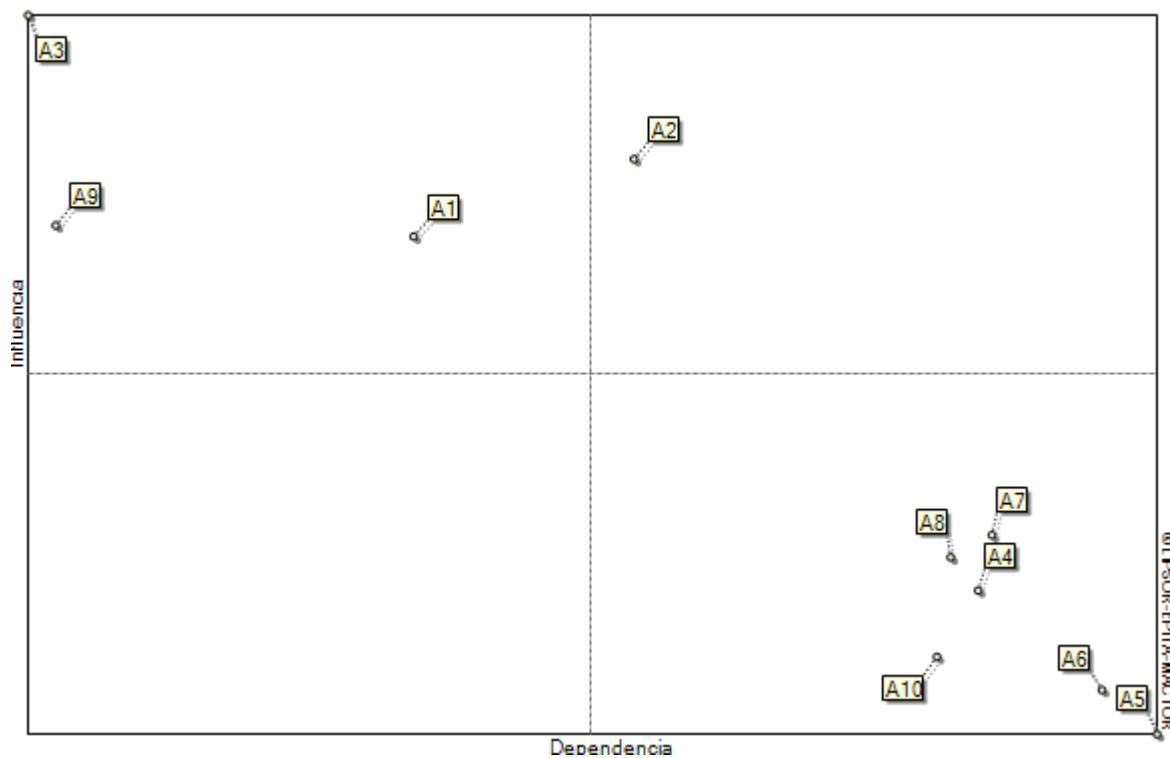
²⁹ INCHE MITMA, Jorge, CHUNG PINZAS, Alfonso y SALAS BACALLA, Julio. Prospectiva estratégica del cluster de muebles de Villa El Salvador. s.l. : 2006. p. 50-58. ISSN 1810-9993.

subdirección del Centro, del mismo modo el actor de menor influencia es el grupo de Instructores, el cual a su vez y analizando el grado de dependencia (Di) es el actor más dependiente.

Al comparar MIDI con MAA se aprecia que el actor gremios-empresarios gana influencia con respecto a la subdirección del centro, esto podría esperarse por la influencia directa que ejerce sobre la subdirección y los demás actores que la afectan, por su parte los actores instructores y relaciones corporativas se mantienen como los menos influyentes.

Buscando complementar el análisis a continuación se muestran en la figura 10 la clasificación de los actores de acuerdo a su posición en el plano de influencias.

Figura 10. Plano de Influencias y dependencias entre actores
Plano de influencias y dependencias entre actores



En el plano podemos observar como actores altamente influyentes a los gremios-empresas (A3), entes aliados (A9) y a la dirección del Sena (A1) quienes se encuentran en el cuadrante de *actores dominantes*, a dichos actores puede asignárseles capacidades suficientes para imponer sus prioridades sobre los otros por lo cual inciden significativamente en la evolución del sistema, el actor subdirección del centro se encuentra en la posición de los *actores de enlace* conectando las fuerzas de poder en el sistema mediante su interrelación con los actores dominantes y dominados, los demás actores se encuentran en el cuadrante de *actores dominados*.

6.4 ANALISIS DE LA POSICIÓN DE ACTORES POR OBJETIVOS

Los objetivos identificados son evaluados en función de la actitud de los actores con respecto a cada uno de ellos, su posición puede ser de tres tipos y se cuantifican de la siguiente manera, favorable (+1), desfavorable (-1) o neutra (0); con la consolidación de las opiniones de los representantes de los actores, se obtiene la matriz de actores por objetivos MAO la cual se presenta en la tabla 16.

Tabla 16. Matriz de actores x objetivos MAO

POSICION DE	CON RESPECTO A																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Suma absoluta	
1 Dirección General - SENA	1	0	-1	1	1	0	1	1	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	29
2 Subdirección del Centro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	32
3 Gremios	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-1	1	1	0	1	1	1	0	26	
4 Coordinación Académica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32
5 Instructores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	31
6 Relaciones Corporativas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
7 Coordinación de Formación y Promoción	1	1	1	1	-1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	1	1	32
8 Departamento de Calidad	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	32
9 Empresarios Asociados	1	0	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
10 Mantenimiento	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	29
Número de acuerdos	10	6	9	10	7	9	10	10	7	9	10	10	9	9	7	8	10	4	7	10	10	7	9	3	7	10	9	8	10	10	10	9		
Número de desacuerdos	0	0	-1	0	-2	0	0	0	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	0	-1	-1	-7	-3	0	-1	-1	0	0	0	0		
Número de posiciones	10	6	10	10	9	9	10	10	10	10	10	10	9	9	7	8	10	8	10	10	10	8	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9		

6.4.1 Evaluación de la posición de actores La matriz de actores x objetivos permite observar una gran favorabilidad por parte de los actores respecto a los objetivos planteados, exceptuando algunos casos como lo son, “Programar con base en los cupos que existen en las empresas”, el cual presenta 7 desacuerdos posicionándose como el objetivo con mayor número de desacuerdos en el cual el fundamento para la desfavorabilidad es, que los estudiantes pueden encontrar plazas en diferentes regiones, incluso que pueden aplicar los conocimientos mediante la realización de proyectos propios con la ayuda del fondo emprender; el siguiente objetivo con mayor número de desacuerdos es el de “Disminuir la complejidad de los formatos de solicitud de servicios”, con 4 desacuerdos, donde los actores que presentaron oposición alegaban que estos formatos arrojaban la información necesaria y por lo tanto no era viable realizar cambios en ellos.

Existen 10 objetivos más en los que se presentan desacuerdos “Crear un grupo de investigación y análisis interno”, “Prestar ayuda directa a los requerimientos de los empresarios” e “Incrementar la población atendida”, los cuales presentan tres desacuerdos, con dos desacuerdos esta el objetivo “Incrementar el seguimiento al trabajo de los funcionarios”, por último presentan desfavorabilidad “Asegurar continuidad en la planeación a largo plazo”, “Identificar posibilidades de cubrimiento de necesidades”, “Crear un departamento de mantenimiento”, “Implementar ayudas informáticas en la programación de la oferta”, “Integrar a la programación de formación las necesidades de periodicidad de prácticas de las empresas” y finalmente “Incrementar el presupuesto asignado al centro” cada uno con un desacuerdo.

Esta matriz permite el análisis de otro factor como lo es el nivel de importancia que poseen los objetivos en cada actor, en el caso del CIMI existen 4 actores que cuentan con alto grado de interés sobre los objetivos y son “Subdirección del centro”, “Coordinación académica”, “Relaciones Corporativas” y “Coordinación de Formación y Promoción”, en cuanto al actor con mayor indiferencia frente a la

aplicación de los objetivos es el actor denominado “Gremios”. En términos generales se observa que en 20 de los objetivos evaluados por los actores se presentan convergencias, lo que muestra que solo 12 objetivos, equivalentes al 38% del total, presentan divergencia y sobre estos pueden entrar en conflicto los actores.

Para poder estudiar la posibilidad de realización de los objetivos en los que se presenta divergencia, se hace necesario realizar un análisis basado en la relación de fuerzas estudiada al inicio de este capítulo y el análisis de convergencias y divergencias entre actores, este análisis permite observar el poder que tiene un actor para determinar la realización de un objetivo y defender su posición, ya sea por su capacidad de influir sobre el resto (relación de fuerzas entre actores) o por su capacidad de aliarse con el resto de actores para conseguir sus cometidos (análisis de convergencias y divergencias).

6.4.2 Análisis de convergencias y divergencias entre actores Posterior a la identificación de los objetivos más conflictivos y los de mayor aceptación por los actores, se continua con el análisis de alianzas y conflictos precisando el número de objetivos sobre los cuales entran en convergencia o divergencia los actores tomados en pares, los datos los proporciona el software MACTOR mediante la multiplicación de la matriz MAO (actores x objetivos) por su traspuesta MOA (objetivos x actores).

De esta manera se obtienen dos matrices; la Matriz de Convergencia entre Actores (CAA) resultante de la multiplicación matricial que solo toma en cuenta los productos escalares positivos y la Matriz de Divergencia entre Actores (DAA)

obtenida de la multiplicación matricial que solo toma en cuenta los productos escalares negativos³⁰.

Los resultados de convergencias entre actores se presentan en la tabla 17 y la figura 11.

Tabla 17. Matriz de convergencias entre actores CAA

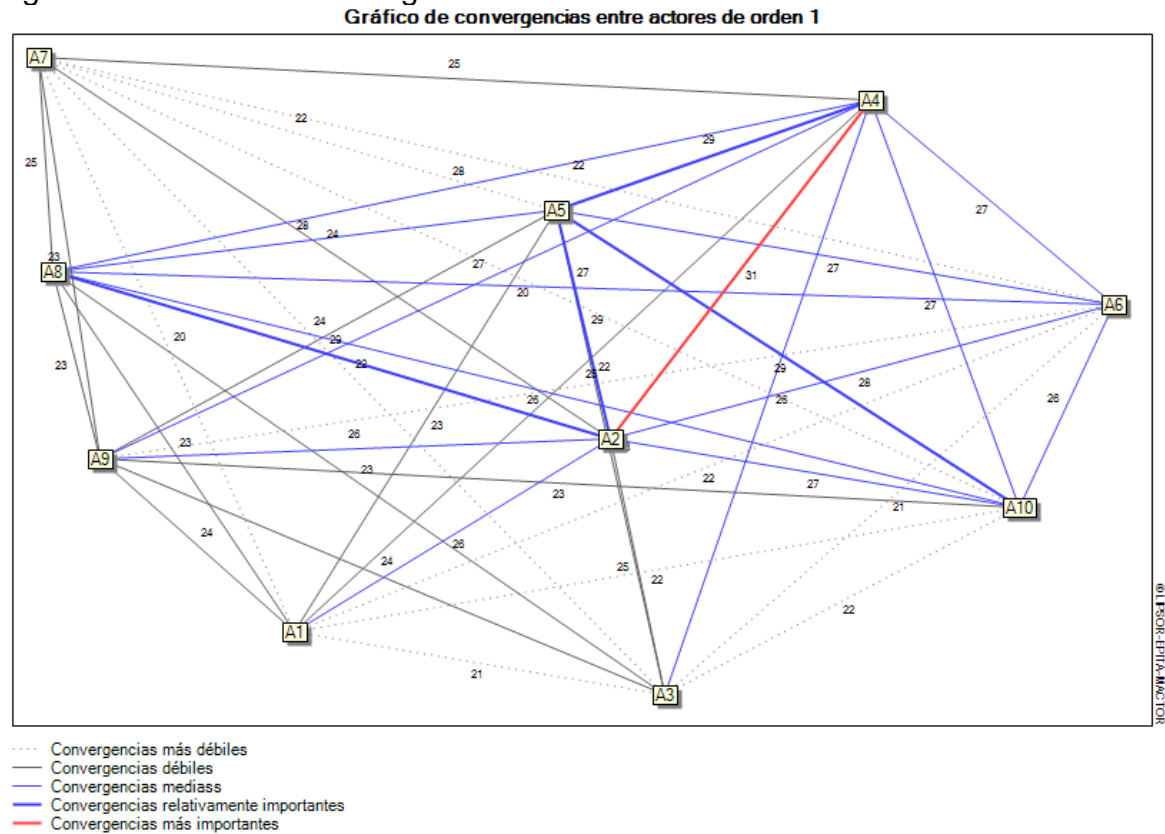
		Dirección General - SENA	Subdirección del Centro	Gremios	Coordinación Académica	Instructores	Relaciones Corporativas	Coordinación de Formación	Departamento de Calidad	Empresarios Asociados	Mantenimiento
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dirección General - SENA	0	26	21	25	23	22	20	23	24	22
2	Subdirección del Centro	26	0	25	31	29	28	24	29	26	27
3	Gremios	21	25	0	26	23	21	22	23	24	22
4	Coordinación Académica	25	31	26	0	29	27	25	28	27	27
5	Instructores	23	29	23	29	0	27	22	28	24	29
6	Relaciones Corporativas	22	28	21	27	27	0	22	27	22	26
7	Coordinación de Formación	20	24	22	25	22	22	0	25	23	20
8	Departamento de Calidad	23	29	23	28	28	27	25	0	23	26
9	Empresarios Asociados	24	26	24	27	24	22	23	23	0	23
10	Mantenimiento	22	27	22	27	29	26	20	26	23	0
Número de convergencias		206	245	207	245	234	222	203	232	216	222

Los actores que más veces coincidieron con el resto en la posición que tenían frente a los diferentes objetivos, ya sea de acuerdo o en desacuerdo son, Subdirección del Centro y la Coordinación Académica con 245 acuerdos en total y muy seguido a ellos con 234 acuerdos se encuentran los Instructores, lo contrario

³⁰CERECEDA MENESESE, Carlos. Métodos y técnicas de la Prospectiva [en línea]. Disponible en Internet: <http://infopais.mideplan.cl/download/DPGT/10062008/CCereceda_Metodo_y_Tecnicas_de_analisis_prospectivo.pdf>

sucede con la Coordinación de Formación que es el actor que presenta menos acuerdos con el resto de actores frente a la realización de los 33 objetivos planteados.

Figura 11. Gráfico de convergencias entre actores



En el gráfico de convergencias entre actores podemos apreciar que el actor A2 (Subdirección CIMI) posee una convergencia muy importante con A4 (Coordinación Académica) pues presentan la misma posición frente a 31 objetivos, es decir, convergen en más del 96% del total lo cual indica que son dos actores que pueden llegar a generar una alianza muy fuerte buscando imponer sus posiciones frente a los objetivos; de la misma manera el actor A2 presenta convergencias relativamente importantes con A5 (Instructores) y A8 (Departamento de Calidad); a su vez el actor A5 presenta convergencias fuertes

con los actores A10 (Mantenimiento) y A4 (Coordinación Académica) con A5 (Instructores).

De los resultados arrojados en la matriz y la gráfica, se corrobora por el número de objetivos en los que convergen los actores A5 (Instructores) y A8 (Departamento de Calidad) con el actor A2 (Subdirección del Centro) el interés de estos en generar alianzas para alcanzar sus objetivos, teniendo en cuenta que por la posición de enlace en la que se encuentra el actor A2 puede servir de intermediario con los actores de la zona de poder.

En la tabla 18 y la figura 12 se presentan los resultados de divergencia para las parejas de actores:

Tabla 18. Matriz de divergencia entre actores DAA

		Dirección General - SENA	Subdirección del Centro	Gremios	Coordinación Académica	Instructores	Relaciones Corporativas	Coordinación de Formación	Departamento de Calidad	Empresarios Asociados	Mantenimiento
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dirección General - SENA	0	3	4	4	5	5	9	6	3	5
2	Subdirección del Centro	3	0	1	1	2	2	8	3	2	2
3	Gremios	4	1	0	0	2	3	4	3	1	2
4	Coordinación Académica	4	1	0	0	2	3	7	4	1	2
5	Instructores	5	2	2	2	0	2	9	3	3	0
6	Relaciones Corporativas	5	2	3	3	2	0	8	3	4	2
7	Coordinación de Formación	9	8	4	7	9	8	0	7	5	9
8	Departamento de Calidad	6	3	3	4	3	3	7	0	5	3
9	Empresarios Asociados	3	2	1	1	3	4	5	5	0	3
10	Mantenimiento	5	2	2	2	0	2	9	3	3	0
Número de divergencias		44	24	20	24	28	32	66	37	27	28

relaciones de fuerza no puede influir de manera significativa en el logro o no de los objetivos planteados para el sistema; ya se había notado en el análisis de convergencias la importancia de las alianzas que realicen los actores de la zona de salida con el actor de enlace y en el análisis de divergencia esta conclusión se ratifica como necesaria para que los mencionados actores consigan sus metas.

En este punto del juego de actores, se empieza a vislumbrar las posibilidades de realización de cada uno de los objetivos propuestos para el sistema, con la finalidad de esclarecer el panorama, es necesario analizar las acciones propuestas que generan posiciones encontradas o divergencias entre los actores:

Asegurar continuidad en la planeación de largo plazo: El actor que diverge en este objetivo es la Dirección General del Sena el cual posee un alto índice de influencia en el juego de actores y es para los centros en general quien puede dar pautas de estricto cumplimiento, por este motivo y a pesar de que se decidiera asegurar la continuidad de la planeación a nivel interno del centro con el apoyo de los demás actores, dado el caso que desde dirección general surgiera la necesidad de cambiar alguna metodología administrativa el centro tendría que acogerse al cambio.

Incrementar el seguimiento al trabajo de los funcionarios: Estas divergencias las presentan los actores Coordinación de Formación y el Departamento de Calidad por considerar que ya existe esta figura en el interior del centro, sin embargo la favorabilidad de los demás actores entre los cuales se encuentran actores con alta influencia como la Dirección General – Sena y la Subdirección del centro, muestra el interés en incrementar el seguimiento.

Crear un grupo de investigación y análisis interno: La Dirección Nacional del Sena, los Empresarios Asociados y la Coordinación de Formación divergen con respecto a los demás actores en este objetivo, pues consideran que ya son

suficientes los medios y metodologías utilizadas para detectar las necesidades del entorno, este tema en particular no solo necesitaría de la aprobación, también requeriría ayuda en recursos, soporte económico y requerimientos de tiempo, por tanto sin el consentimiento de los mencionados actores este objetivo sería de difícil cumplimiento.

Identificar posibilidades de cubrimiento de necesidades: El actor que presenta divergencia en este objetivo es la Coordinación de Formación, pues considera que la Planeación Operativa Anual está basada en las necesidades que se identifican del entorno, sin embargo la favorabilidad de los actores ubicados en la zona de poder y la zona de enlace hace al objetivo realizable.

Disminuir la complejidad de los formatos de solicitud de servicios: Los actores que no están de acuerdo con el objetivo son la Dirección Nacional del Sena, la Subdirección, Relaciones Corporativas y el Departamento de Calidad del Centro, a pesar de ser fuertemente respaldada por Gremios y Empresas Asociadas, actores que por ser parte de la misión de formar para el trabajo del Sena se encuentran en la zona de poder, este objetivo es de difícil implementación pues los actores opositores son también quienes toman a nivel nacional y regional las decisiones.

Prestar ayuda directa en los requerimientos de los empresarios: La Coordinación de Formación, el Departamento de Calidad y Relaciones Corporativas son los actores que no están de acuerdo con este objetivo, ellos como relacionados directos con el tema, consideran que puede incrementarse la ayuda del centro más no desarrollar un departamento como tal.

Implementar ayudas informáticas en la programación de la oferta: El actor que se opone es la Coordinación de Formación fundamentando contar con las ayudas informáticas suficientes, sin embargo la favorabilidad de todos los actores

incluyendo los de mayor influencia, muestra este objetivo como una alternativa probable para mejorar la programación realizada en el Centro.

Integrar a la programación de formación las necesidades de periodicidad de prácticas de las empresas: La coordinación de formación piensa que no es posible acomodarse en un 100% a las necesidades de periodicidad de la empresa ni es favorable para el dinamismo que se busca con la misma; los demás actores sienten que lograrlo traería resultados muy positivos.

Programar con base en los cupos que existen en las empresas: Este es el objetivo con mayor número de opositores y se plantea con la idea de asegurar a los aprendices su etapa práctica y evitar la saturación del mercado, sin embargo los demás actores argumentan que los aprendices también pueden desarrollar su etapa práctica mediante proyectos y fomentar la creación de empresas que terminarían impulsando la región meta que también persigue el Sena.

Incrementar la población atendida: En este objetivo divergen los actores que presentaban una actitud favorable frente al objetivo anterior, quienes están a favor pretenden potencializar la estructura y el saber del centro aumentando la demanda que presentan diversos cursos y servicios que no tienen buena acogida, así como cubrir necesidades que a pesar de presentarse en el entorno no se están atendiendo.

Incrementar el presupuesto asignado al Centro: A pesar de ser un objetivo que apoyan incluso los Gremios y Empresas Asociadas, actores localizados en la zona de poder, diverge con el mismo la Dirección Nacional del Sena, actor con gran índice de poder en la aprobación de los planes operativos de los centros.

Crear un departamento de mantenimiento: La Coordinación de Formación considera que la gestión de mantenimiento debe estar ligada a un plan liderado

por el sistema de gestión de calidad, por su parte actores altamente influyentes como los son la Dirección General del Sena y la Subdirección del Centro ven este objetivo como una buena estrategia para implementar el mantenimiento al interior del centro.

6.5 IDENTIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La identificación de los objetivos que persiguen los actores con respecto a las variables claves, la evaluación de fuerza entre actores y el análisis de alianzas y conflictos, evidencian temas importantes e incidentes en el futuro que se pretende para el sistema estudiado.

Con base en los análisis realizados en las etapas anteriores y las entrevistas sostenidas con expertos y actores, se identifican las siguientes hipótesis de evolución para los factores definidos como importantes:

- H1: Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.
- H2: 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).
- H3: Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.

H4: Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.

H5: Planes de mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.

La combinación de las hipótesis formuladas originan una visión de los posibles escenarios futuros, caracterizados cada uno por la ocurrencia o no de determinadas hipótesis; los eventos serán evaluados probabilísticamente por expertos con la finalidad de obtener los escenarios más probables para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral, los resultados obtenidos mediante este procedimiento se exponen en el capítulo 7.

7. SISTEMA DE MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS - SMIC

La metodología de impactos cruzados busca la probabilización de los diferentes eventos o hipótesis en este caso para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral, así mismo muestra las interrelaciones que ocurren entre ellos en un horizonte delimitado para el presente ejercicio como el año 2020.

7.1 PROBABILIZACIÓN DE HIPOTESIS

Las hipótesis identificadas en el capítulo de juego de actores son probabilizadas por expertos seleccionados en una escala que va desde un evento muy improbable hasta un evento muy probable, de esta probabilización se obtiene la tabla 19 consolidada por el software SMIC PROB – EXPERT.

Tabla 19. Probabilización de hipótesis

HIPÓTESIS	Probabilidades
H1 - Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.	0,711
H2 - 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).	0,743
H3 - Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.	0,718
H4 - Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con otros centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.	0,714
H5 - Planes de Mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.	0,76

De la tabla 19 podemos concluir que los expertos se muestran optimistas frente a la posible realización de cada una de las hipótesis considerándolas como eventos aislados, aun así esta tabla no nos dice mucho sobre la posible realización de dichas hipótesis pues los eventos poseen una interrelacionan que en esta etapa aun no ha sido considerada, dicha interrelación se presenta en las tablas 20 y 21 en las cuales se encuentran las probabilidades de cada evento o hipótesis condicionada con la ocurrencia o no de las demás.

Tabla 20. Probabilidades condicionales netas de la si realización

	H1	H2	H3	H4	H5
H1 - Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.	0,711	0,856	0,862	0,814	0,793
H2 - 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).	0,895	0,743	0,901	0,849	0,866
H3 - Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.	0,87	0,87	0,718	0,835	0,852
H4 - Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con otros centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.	0,818	0,816	0,831	0,714	0,796
H5 - Planes de Mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.	0,847	0,885	0,901	0,847	0,76

En la tabla 20 se observan las probabilidades condicionales de si realización obtenidas del consenso de expertos, en la cual se puede observar como la realización de cualquiera de las hipótesis aumenta la probabilidad de ocurrencia de los demás eventos; como caso excepcional, se puede observar la hipótesis H3

relacionada con los ambientes de formación del centro, la cual aumenta considerablemente su probabilidad cuando ocurren las hipótesis H2 y H5 relacionados con la certificación del 80% del talento humano y los planes de mantenimiento predictivo que eliminan paradas de maquinaria y equipo respectivamente. A continuación se presenta la tabla 21, en donde se interrelacionan las hipótesis bajo la condición de no realización.

Tabla 21. Probabilidades condicionales netas de la no realización

	H1	H2	H3	H4	H5
H1 - Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.	0	0,291	0,327	0,452	0,452
H2 - 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).	0,37	0	0,341	0,479	0,355
H3 - Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.	0,343	0,277	0	0,425	0,295
H4 - Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con otros centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.	0,459	0,42	0,418	0	0,456
H5 - Planes de Mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.	0,544	0,396	0,399	0,542	0

En la tabla 21 se hace evidente como la no realización de cada una de las hipótesis disminuye la probabilidad de ocurrencia de las demás hipótesis, pues las probabilidades simples son del orden del 70% y la hipótesis que menos disminuye

condicionada a la no realización de otra es la hipótesis H1, que disminuye hasta un 54,4%.

En las tablas 20 y 21 se observa una interrelación muy fuerte entre las hipótesis o eventos, pues un cambio en cualquiera de ellos se refleja en la probabilidad de ocurrencia de los demás, esto corrobora lo que se observó en el capítulo de Análisis Estructural en donde se evidenció la inestabilidad del sistema, pues existe evidente dependencia entre las áreas en las que se divide el funcionamiento de la organización y en los resultados que finalmente se obtienen.

7.2 PROBABILIZACION DE ESCENARIOS

Una vez analizadas las probabilidades de las hipótesis, con la ayuda del software SMIC PROB - EXPERT se obtiene la probabilización de las diferentes combinaciones de los eventos, las cuales nos determinaran los posibles escenarios en los cuales se encontrará el Centro Industrial de Mantenimiento Integral en el año 2020.

Tabla 22. Probabilidades de escenarios

	Probabilidad simple	Probabilidad acumulada
01 - 11111	0,422	0,422
32 - 00000	0,094	0,516
03 - 11101	0,083	0,599
17 - 01111	0,063	0,662
02 - 11110	0,051	0,713
09 - 10111	0,042	0,755
05 - 11011	0,036	0,791
30 - 00010	0,029	0,82
31 - 00001	0,027	0,847
19 - 01101	0,019	0,866
06 - 11010	0,017	0,883
07 - 11001	0,017	0,9
16 - 10000	0,017	0,917
21 - 01011	0,017	0,934
29 - 00011	0,014	0,948
04 - 11100	0,009	0,957
10 - 10110	0,009	0,966

	Probabilidad simple	Probabilidad acumulada
24 - 01000	0,009	0,975
25 - 00111	0,009	0,984
27 - 00101	0,008	0,992
12 - 10100	0,003	0,995
14 - 10010	0,003	0,998
13 - 10011	0,001	0,999
08 - 11000	0	0,999
11 - 10101	0	0,999
15 - 10001	0	0,999
18 - 01110	0	0,999
20 - 01100	0	0,999
22 - 01010	0	0,999
23 - 01001	0	0,999
26 - 00110	0	0,999
28 - 00100	0	0,999

En la tabla 22 se presentan los 32 escenarios obtenidos para el centro con sus respectivas probabilidades de realización, los cuales se forman de la opinión de los expertos en relación a la probabilidad de ocurrencia de las 5 hipótesis que constituyen las tendencias que según los actores presentan las variables claves.

En la tabla de probabilidades de escenarios, se puede apreciar en orden descendente las probabilidades relacionadas con cada uno de los escenarios así como la probabilidad acumulada de los mismos, la cual permite clasificar los escenarios en grupos que van vislumbrando el estado del centro en el año 2020.

De la anterior clasificación se observa que el escenario con mayor probabilidad (42,2%) es el escenario 1 (11111), el cual indica la ocurrencia de todas las hipótesis o eventos en el año 2020; en los últimos lugares se encuentran 9 escenarios con una probabilidad de ocurrencia del 0%.

Para un análisis más organizado de la información se clasifican los escenarios en tres grupos, los escenarios alternos, los escenarios improbables y los escenarios imposibles; en la tabla 23 se presentan los “escenarios alternos o núcleo tendencial” que son aquellos que presentan mayor probabilidad de ocurrencia.

Tabla 23. Escenarios alternos o núcleo tendencial

	Probabilidad simple	Probabilidad acumulada
01 - 11111	0,422	0,422
32 - 00000	0,094	0,516
03 - 11101	0,083	0,599
17 - 01111	0,063	0,662
02 - 11110	0,051	0,713
09 - 10111	0,042	0,755
05 - 11011	0,036	0,791

Basado en la probabilidad acumulada final mostrada en la tabla 23, se puede asegurar con una probabilidad del 79,1% que la situación del Centro Industrial de Mantenimiento Integral corresponderá a uno de los 7 escenarios allí presentados, los cuales surgen de las evoluciones más probables de las variables clave y el comportamiento de los actores, dichos escenarios se relacionan a continuación:

Escenario 1: (11111)

Este escenario es el primero de la lista pues tiene la probabilidad más alta (42,2%) y se denomina el escenario optimista pues supone que todas las hipótesis o eventos ocurrirán.

Escenario 32: (00000)

Este escenario posee un probabilidad del 9,4% y se encuentra en el segundo lugar del grupo de los escenarios alternos y se denomina el escenario pesimista ya que supone que ningún evento se llevará a cabo.

Escenario 3: (11101)

Este escenario cuenta con una probabilidad de 8,3% y expresa que el centro en el 2020 cuenta con planes de acción oportunos, talento humano bien calificado, ambientes de formación excelentes y con planes de mantenimiento implementados, pero con una población atendida que no aumenta en un 60%.

Escenario 17: (01111)

Este escenario propone con una probabilidad del 6,3% que el centro a pesar de contar con grandes herramientas a nivel interno no desarrolle planes de acción que resuelvan oportunamente el 90% de las necesidades del entorno.

Escenario 2: (11110)

Con una probabilidad del 5,1% este escenario plantea que en el 2020 el Centro Industrial de Mantenimiento Integral atenderá de manera oportuna las necesidades del entorno, además contará con un talento humano certificado a nivel internacional, ambientes de formación marcando la pauta tecnológica, aumento de la población mínimo de un 60% pero sin planes de mantenimiento predictivo que le den reconocimiento a nivel regional y nacional.

Escenario 9: (10111)

Existe un 4,2% de probabilidad que el centro en el 2020 logre sin tener el 80% del talento humano a nivel internacional, implementar planes de acción que responden a las necesidades del entorno, aumentar la población atendida en un 60%, crear planes de mantenimiento que eliminan paradas de maquinaria, además de contar con ambientes de formación excelentemente equipados.

Escenario 5: (11011)

Por último se encuentra el escenario 5 el cual posee una probabilidad del (3,6%) e indica que a pesar de que el centro no cuente con unos ambientes de formación que marcan la pauta en el nivel tecnológico, soluciona el 90% de las necesidades

del entorno de forma oportuna, cuenta con un talento humano muy bien calificado, con más población atendida y planes de mantenimiento que no permiten paradas en los equipos y le otorgan posicionamiento a nivel nacional.

Continuando con la clasificación de escenarios, se presenta en la tabla 24 los “escenarios improbables”, que son aquellos que aun cuando poseen probabilidad de ocurrencia, ésta es demasiado baja para ser considerados dentro de los escenarios probables para el centro en el año 2020.

Tabla 24. Escenarios improbables

	Probabilidad simple	Probabilidad acumulada
30 - 00010	0,029	0,82
31 - 00001	0,027	0,847
19 - 01101	0,019	0,866
06 - 11010	0,017	0,883
07 - 11001	0,017	0,9
16 - 10000	0,017	0,917
21 - 01011	0,017	0,934
29 - 00011	0,014	0,948
04 - 11100	0,009	0,957
10 - 10110	0,009	0,966
24 - 01000	0,009	0,975
25 - 00111	0,009	0,984
27 - 00101	0,008	0,992
12 - 10100	0,003	0,995
14 - 10010	0,003	0,998
13 - 10011	0,001	0,999

Teniendo en cuenta que los escenarios que conforman el núcleo tendencial acumulan el 79,1% de las probabilidades de ocurrencia, el 20,9% restante de

posibilidades se le atribuyen al grupo de escenarios contrastados; contrario a los escenarios alternos, el acontecimiento de estos escenarios es muy improbable.

A continuación se analizan algunos de estos escenarios:

Escenario 30: (00010)

El centro en el 2020 aumentará la población atendida en un 60% como mínimo, aun cuando ninguno de los otros eventos se presente. Este escenario cuenta con una probabilidad del 2,9%.

Escenario 31: (00001)

Este escenario nos dice con una probabilidad del 2,7% que el centro contará con maquinaria y equipos sujetos a planes de mantenimiento exhaustivo que eliminarán las paradas en su funcionamiento, pero estos planes de mantenimiento no están sirviendo de apoyo para dar soluciones a las necesidades del entorno.

Escenarios 6 y 7: (11010) y (11001) respectivamente

Estos escenarios tienen en común además de su probabilidad del 1,7%, que los dos plantean un centro con las necesidades del entorno resueltas de manera oportuna, con talento humano calificado y sin ambientes de formación que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial.

Finalmente se encuentran entre las posibilidades de combinación de escenarios el grupo denominado “escenarios imposibles”, los cuales según la opinión de los expertos son escenarios que no tienen ninguna probabilidad de ocurrencia; dichos escenarios se presentan en la tabla 25.

Tabla 25. Escenarios imposibles

	Probabilidad simple	Probabilidad acumulada
08 - 11000	0	0,999
11 - 10101	0	0,999
15 - 10001	0	0,999
18 - 01110	0	0,999
20 - 01100	0	0,999
22 - 01010	0	0,999
23 - 01001	0	0,999
26 - 00110	0	0,999
28 - 00100	0	0,999

Los escenarios imposibles son aquellos cuya probabilidad es igual a cero, por tanto se asume que no van a ocurrir, sin embargo, su imposibilidad da luces para afianzar y entender mejor el núcleo tendencial, pues estos escenarios en la medida que indican lo que no va a suceder, revelan que lo que acontecerá será lo contrario, pues como indicó Francisco Mojica, “lógica elemental: si la realidad no es convexa, es cóncava; si sabemos que no es de noche, es porque es de día”.³¹

Analicemos el último escenario de lista ya que es el único que tiene un inverso en el núcleo tendencial:

Escenario 28: (00100)

Es muy improbable que se presente el evento 3: ambientes de formación que marquen la pauta tecnológica del entorno empresarial. Pero también es muy improbable que no se realicen los restantes.

7.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Con el presente análisis se identifican las variables influyentes y las variables dominadas, la importancia de esta fase radica en conocer el efecto que puede

³¹ MOJICA SASTOQUE, Francisco. La Prospectiva : Técnicas para visualizar el futuro. Bogotá: Legis, 1993. p. 109. ISBN: 958-653-016-7.

obtenerse con las acciones que se realicen para obtener los objetivos planteados, siendo una herramienta que orienta las decisiones que se tomen sobre cada hipótesis buscando guiarlas en el sentido deseado.

La sensibilidad analizada mide las variaciones de la probabilidad de las hipótesis ordenadas por columna al incrementar en un 10% las hipótesis ordenadas por fila, estos resultados los presenta el software SMIC-PROB-EXPERT bajo la forma de “Matriz de elasticidad”; la matriz obtenida en el ejercicio realizado al Centro Industrial de Mantenimiento Integral se presenta en la tabla 26.

Tabla 26. Matriz de elasticidad

	H1	H2	H3	H4	H5	SUMA ABSOLUTA
H1 - Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.	1	0,047	0,072	-0,027	-0,065	0,211
H2 - 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).	0,09	1	0,131	0,01	0,03	0,261
H3 - Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.	0,064	0,075	1	0,011	0,031	0,181
H4 - Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con otros centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.	-0,035	-0,027	0,014	1	-0,074	0,15
H5 - Planes de Mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.	-0,027	0,059	0,109	-0,03	1	0,226
SUMA ABSOLUTA	0,217	0,208	0,327	0,077	0,2	0

7.3.1 Sensibilidad de las influencias La suma absoluta por filas permite constatar la motricidad de cada hipótesis sobre las restantes, para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral se puede mencionar la hipótesis H2 relacionada con el 80% del talento humano certificado nacional e internacionalmente, como el evento de mayor influencia en la evolución del centro.

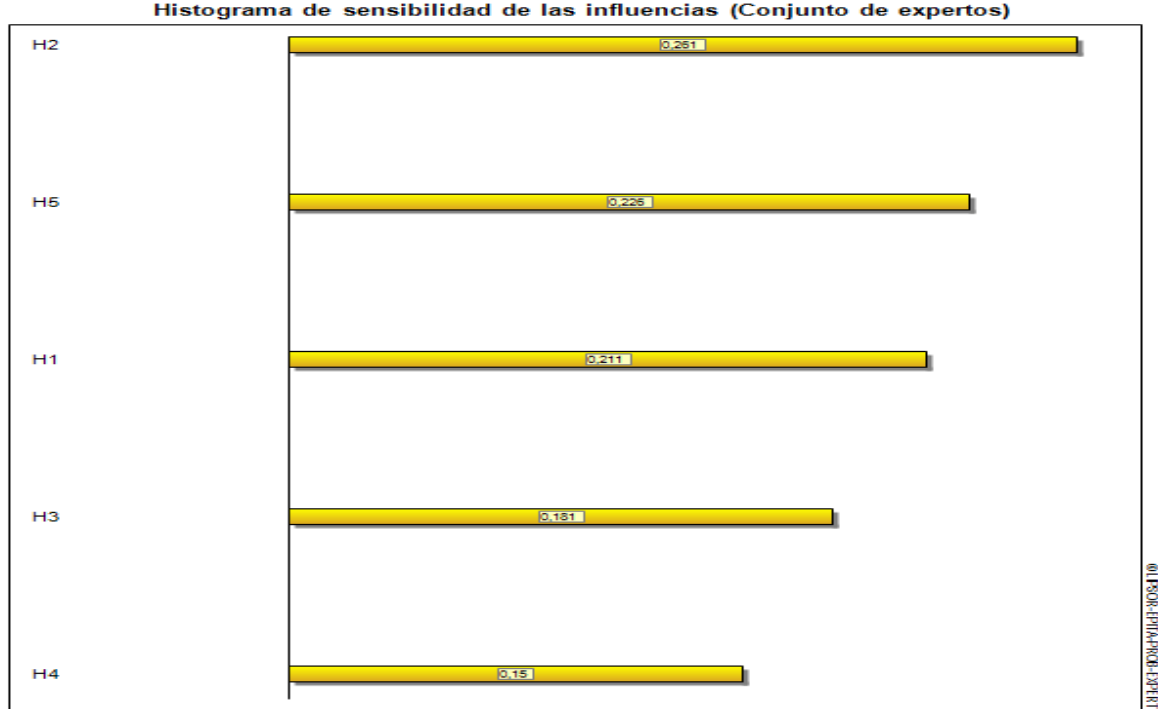
Esta situación se presenta por la relación directa que tiene el talento humano altamente calificado y los aportes que este ofrece a dos factores de alta importancia para la organización como lo son los requerimientos de empresarios y la formación de aprendices, de ahí que el valor obtenido en la suma por filas para esta hipótesis (0,261) se encuentre en su mayor proporción dividido en las hipótesis H3(0,131) y H1(0,09) relacionadas con los ambientes de formación y la atención de las necesidades del entorno respectivamente.

La hipótesis H5 relacionada con el mantenimiento predictivo influye de manera importante en la construcción del futuro para el centro, su mayor impacto lo ejerce sobre la hipótesis H3 relacionada con ambientes de formación, la relación presentada entre estas variables está dada por la posibilidad de convertir al centro en un referente tecnológico para las empresas en el área de mantenimiento desde sus ambientes de formación sumado a la posibilidad de contar siempre en dichos ambientes con maquinaria en perfectas condiciones.

Las hipótesis H3 y H4 relacionadas con los ambientes de formación y la población atendida respectivamente no tienen un impacto muy importante en la evolución de las hipótesis.

La jerarquización por nivel de influencia se puede observar en la figura 13 presentada a continuación.

Figura 13. Histograma de sensibilidad de las influencias

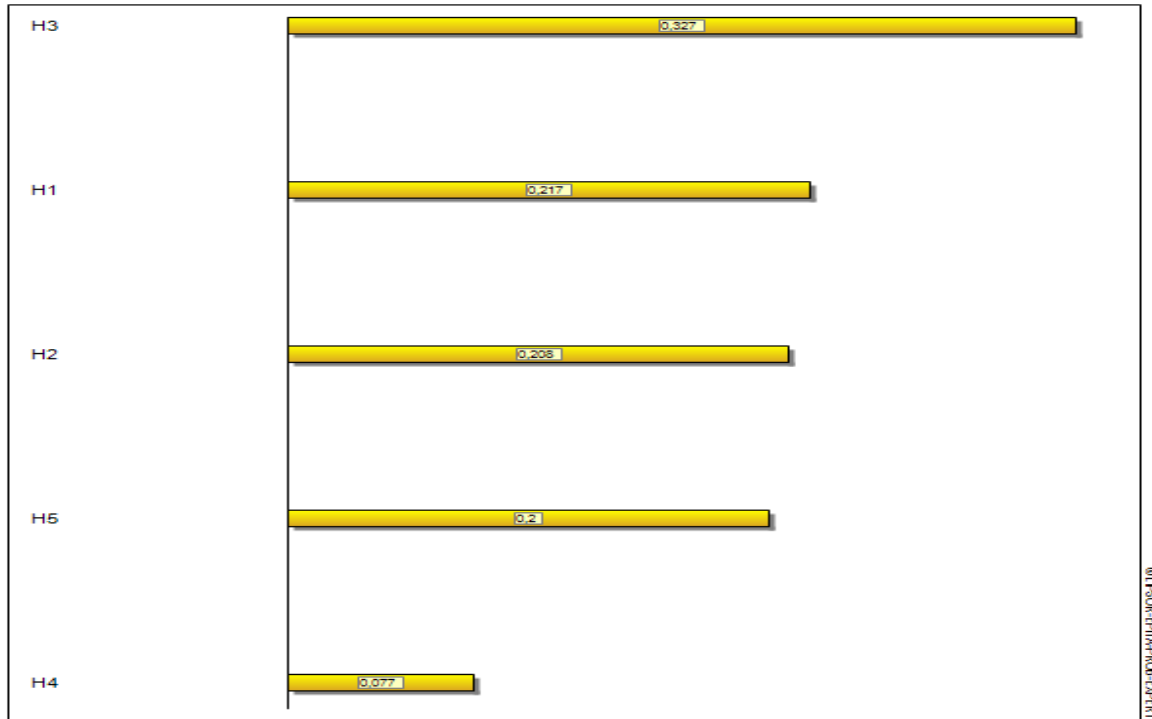


7.3.2 Sensibilidad de las dependencias La matriz de elasticidad muestra a la hipótesis H3 relacionada con los ambientes de formación, como la más dominada de las hipótesis con una suma igual a 0,327; lo cual se explica fundamentalmente por la variación que sufre con los cambios en las hipótesis H2 y H5 (hipótesis más influyentes), resultado lógico de esperar, pues obtener ambientes de formación que marquen la pauta tecnológica y funcionen eficientemente requiere personal altamente calificado y maquinaria en óptimas condiciones de tiempo completo.

En la figura 14, se observan las hipótesis ordenadas por su dependencia según la sumatoria absoluta de las columnas.

Figura 14. Histograma de sensibilidad de las dependencias

Histograma de sensibilidad de las dependencias (Conjunto de expertos)



Las hipótesis de menor dependencia son las hipótesis H4 y H5 relacionadas con el porcentaje de población atendida y los planes de mantenimiento respectivamente; en el caso de la hipótesis H4 es importante resaltar que según el análisis de sensibilidad no es influyente ni dependiente, lo cual indica que su evolución no está ligada al sistema de hipótesis planteado y la consecución o no de los demás eventos planteados no condiciona su desarrollo.

7.4 ELECCION DEL ESCENARIO MÁS PROBABLE

El escenario en el que se encontrará el Centro Industrial de Mantenimiento Integral en el año 20020 se halla entre las posibilidades comprendidas en el núcleo tendencial, de esta manera se analizan las posibilidades de realización de cada hipótesis con la finalidad de explorar la viabilidad que tiene cada uno de los escenarios en convertirse en el más probable.

La hipótesis H2 correspondiente a la certificación a nivel nacional e internacional del talento humano, no solo se muestra en el análisis de sensibilidad como la hipótesis más motriz del sistema, es decir, la más influyente en la evolución de las otras hipótesis, también es el evento en el que los actores están enfocando sus esfuerzos en el presente, pues se ve una constante preocupación en el Centro Industrial de Mantenimiento Integral por la capacitación del talento humano tanto en el saber, el saber hacer y en el ser, lo cual muestra la posibilidad de la si realización de dicha hipótesis pues como se ha mencionado, el futuro depende de la acción del hombre y dicha hipótesis está muy ligada a los proyectos de los diferentes actores, de esta manera el escenario más probable tiene entre sus opciones la realización de este evento.

El análisis de sensibilidad muestra la hipótesis H5 relacionada con planes de mantenimiento predictivo como altamente influyente, facilitando con su ocurrencia la acción de las restantes, es muy probable que dicha hipótesis se obtenga pues ya hay esfuerzos desde la dirección general del Sena que apoyan su consecución y todos los actores presentan ante la misma, alta favorabilidad; de igual manera se observa a la hipótesis H4 como variable independiente, sujetando su realización al deseo que posee el Sena de ampliar su cobertura, en el presente se ve un constante aumento en las metas de población atendida por el centro lo que nos indica una alta probabilidad de realización de este evento, por su parte H3 relacionada con ambientes de formación que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial se presenta como el evento más influido por los restantes, por lo tanto su probabilidad de ocurrencia depende de la realización de los demás eventos y solo se alcanza cuando estos se lleven a cabo.

Los análisis realizados hasta el momento y la alta probabilidad de que los escenarios contengan las hipótesis H2, H4 y H5, hacen menos probables los escenarios 32, 03, 02 y 09 reduciendo el campo de escenarios a considerar.

Se hace necesario evaluar los resultados obtenidos del listado de escenarios imposibles, pues estos indican lo contrario a suceder; de esta manera se analiza el escenario 28 ubicado dentro de este listado, el cual sugiere que es imposible que ocurra la hipótesis H3 a la vez que no ocurran las hipótesis restantes, esto muestra una alta probabilidad de que se logre el escenario opuesto, es decir que se logren las hipótesis H1, H2, H4 y H5 y no se consiga la hipótesis H3; este panorama supuesto se ve representado por el escenario 5 del núcleo tendencial y el cual a su vez cumple con la realización de las hipótesis (H2, H4 y H5) determinadas como altamente probables de alcanzar.

De esta manera, el escenario 5 se constituye como el escenario más probable para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral en el año 2020.

7.5 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO MÁS PROBABLE

El escenario 5 (11011), en el cual el Centro Industrial de Mantenimiento Integral hallará en el año 2020, se puede interpretar de la siguiente manera:

CENTRO INDUSTRIAL DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, UN CENTRO EJEMPLAR

Estamos en el año 2020 y en el Centro Industrial de Mantenimiento Integral se ven los frutos del constante interés por capacitar a su talento humano desde años atrás, pues hoy en día este talento humano altamente calificado y certificado a nivel nacional e internacional, ha logrado mejorar la calidad de aprendices egresados del centro e implementar soluciones a la gran mayoría de las necesidades presentadas en el entorno de forma oportuna, a través de análisis de la información generada en los espacios creados para interactuar con el entorno empresarial, todo esto ha generado que los empresarios acudan al centro como primera opción para solucionar sus necesidades de corto, mediano y largo plazo; siendo dichos resultados la mejor carta de presentación y promoción del centro.

Además, cuenta con equipos en perfecto estado gracias a los planes de mantenimiento ejemplares implementados a nivel interno, los cuales involucran en su gestión, herramientas que permiten el mantenimiento predictivo y evitan paradas en maquinaria, dichos planes no solo permiten la eficiencia del uso de la maquinaria con la que cuenta el centro sino que han logrado expandirse a través de la capacitación a personal de otros centros y empresas, otorgando al centro un reconocimiento muy significativo en la región.

A pesar de no marcar la pauta tecnológica en todos los ambientes de formación con los que cuenta el Centro Industrial de Mantenimiento Integral, la atención oportuna a las necesidades del entorno, el liderazgo en gestión del mantenimiento en la región, contar con verdaderos expertos impartiendo formación a aprendices y trabajadores y la adecuación de los programas de promoción que han permitido divulgar de manera más eficiente los programas y servicios ofrecidos por el centro, ha traído como consecuencia un aumento importante en la demanda, para lo cual se ha hecho necesario mejorar el uso de la capacidad instalada y fortalecer los convenios con otras instituciones que hoy por hoy permiten atender las necesidades buscadas por las personas y los entes interesados en ser partícipes de los programas y servicios ofrecidos por la institución.

Gracias a su gestión y a la respuesta que ha dado a las necesidades del entorno de manera ejemplar, el centro ha logrado posicionarse como uno de los centros más importantes a nivel regional y nacional, consiguiendo así que el Sena nacional apoye con más confianza los proyectos y programas que el centro propone para su funcionamiento en búsqueda de un mayor desarrollo social, económico y tecnológico del país.

8. SOCIALIZACIÓN

El proyecto “Planeación Prospectiva del Sena – Centro Industrial de Mantenimiento Integral” fue presentado a los directivos del Centro en sus instalaciones el día 27 de Octubre del año 2008, en dicha reunión se socializó la metodología aplicada en el desarrollo del estudio así como los resultados obtenidos, las conclusiones y las recomendaciones surgidas (Anexo F).

El objetivo primordial alcanzado en esta etapa del proyecto, fue aclarar los pasos llevados a cabo para la consecución de los resultados obtenidos, pues dando claridad al proceso se otorga validez a las conclusiones presentadas y se hace más comprensible la aplicación de las recomendaciones; así mismo se resaltó como importante, las deducciones condensadas de los puntos de vista de los expertos y actores implicados en el trabajo, pues de esta manera se evidencia la importancia del compromiso grupal, se muestra a los participantes su aporte con el trabajo realizado generando pertinencia y se involucra en el proceso de planeación prospectiva desde la investigación inicial al personal que finalmente estará encargado de la construcción del futuro.

Durante la socialización se hizo énfasis en la importancia que adquiere en el proceso de planeación la herramienta que se generó mediante el presente estudio, pues una investigación sobre los escenarios futuros de la organización, se constituye en un elemento que permite evaluar si el camino que se sigue es el anhelado y basándose en estos resultados generar planes de acción factibles y realistas que los lleven al futuro deseado; de la misma manera, la apropiación de la metodología y los resultados se constituyen en solida base para el desarrollo de estudios futuros de la misma índole.

En el transcurso de la presentación del proyecto se aclararon las inquietudes que surgieron sobre la metodología aplicada en el desarrollo de la investigación y el objetivo que se alcanza con cada una de las etapas que la constituyen, creando así un conocimiento colectivo que le permite a la organización aprovechar los beneficios que se generan con un estudio prospectivo y difundir con propiedad las acciones que se implementen con base en los resultados de la presente investigación.

Con la socialización se alcanza el quinto y último objetivo propuesto para esta investigación, el cual era socializar la metodología y los resultados obtenidos del proyecto a los directivos del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, con el fin de dar claridad sobre el proceso aplicado.

9. CONCLUSIONES

- El presente proyecto le brindó al Centro Industrial de Mantenimiento Integral una metodología clara para realizar investigación de escenarios futuros al interior de la organización, cuyos resultados, evidenciando el escenario más probable para el centro, permite evaluar mediante contrastación si las actuales acciones lo conducen al estado deseado, convirtiéndose así en una herramienta útil para mejorar el proceso de toma de decisiones, encauzando la estrategia por caminos factibles, generando articulación de toda la organización y proveyendo información importante bajo un enfoque situado en el horizonte del año 2020, que aporta a la planeación del centro una visión conjunta del futuro de la organización.
- En el Centro Industrial de Mantenimiento Integral se evidencia interés por el mejoramiento continuo del personal, los procesos y la estructura física, buscando otorgarle al personal las herramientas necesarias para un mejor desempeño en el desarrollo de sus labores y garantizar la consecución de excelentes resultados, lo cual ha inmerso a la organización en un proceso de cambio continuo que genera inconformismo, desmotivación o resistencia de una proporción del personal perteneciente al centro, razón por la cual no se observa una total integración de la organización condición primordial para la consecución de los resultados deseados; siguiendo este orden de ideas se hace necesario mayores esfuerzos enfocados a la actitud y compromiso de todo el personal en la implementación y gestión del cambio.
- Es importante resaltar que la organización cumple con las características de un “sistema inestable”, pues un alto porcentaje de los factores que lo describen son altamente influyentes y dependientes, es decir, poseen entre ellos una fuerte interrelación y cualquier acción que se efectúe sobre estos repercute en

el conjunto de los demás y se vuelve sobre sí mismo. El estudio realizado arroja un gran número de factores con estas características de influencia y dependencia, de los cuales se destacan aquellos que se mantienen con dichas condiciones en el corto, mediano y largo plazo, y son: Proceso de toma de decisiones, Redes de centro, Reconocimiento del entorno, Programación Operativa Anual, Información de la gestión, Perfil del formador, Formación del talento humano, Administración del cambio, Tecnología medular: Mantenimiento, Imagen corporativa, Adaptación a los cambios, Programación de las ofertas de formación, Demanda del CIMI y Formación Integral; por lo tanto las acciones tomadas sobre los factores anteriormente mencionados deben involucrar los demás actores para realizar un trabajo conjunto que evite repercusiones negativas en la consecución de los objetivos que se planteen para el sistema en general.

- En el sistema conformado por el Centro Industrial de Mantenimiento Integral y su entorno se identificaron 31 variables que describen su funcionamiento, sin embargo, se reduce el número de variables a las variables consideradas claves por su incidencia en la evolución del sistema, por lo cual la organización debe basar en ellas sus decisiones estratégicas con el fin de buscar resultados con un gran impacto; las variables esenciales para el futuro del centro son: Políticas Nacionales Sena, Estilo de Administración, Reconocimiento del Entorno, Formación Integral, Demanda del CIMI, Programación de las ofertas de formación, Administración del cambio y Tecnología medular: Mantenimiento.
- El funcionamiento del sistema estudiado no se determina por los resultados que se presentan en un juego de intereses encontrados pues sus actores persiguen en general la misma finalidad, de esta manera los conflictos o divergencias que se presentan en el centro están dados en un nivel operativo y no en el nivel estratégico pues este ya está estipulado por estancias jerárquicas superiores que se convierten en el marco de acción para la

organización, por esta razón en gran medida la evolución del centro está sujeta a los planes y decisiones de los actores claves que son: los gremios y empresas, los entes aliados, la dirección del Sena y la subdirección del centro.

- La investigación de posibles escenarios futuros para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral al año 2020, muestra dentro de su escenario más probable, personal formador altamente calificado, mayor población atendida, planes de mantenimiento eficientes que no permiten paradas en la maquinaria y equipo y un alto porcentaje de las necesidades del entorno atendidas de forma oportuna; características que le otorgan posicionamiento a la organización a nivel nacional y que se constituyen en el camino que sigue la organización con las estrategias seguidas en la actualidad.
- El ejercicio realizado al Centro Industrial de Mantenimiento Integral muestra como la organización a pesar de encontrarse en un camino que no se aleja en gran medida del estado deseado, presenta falencias en el logro de ambientes de formación que impacten fuertemente en el desarrollo de la región, para lo cual se requiere que todo el sistema se integre y ejerza mayores esfuerzos que apunten a la consecución de dicho logro, mediante la presentación de proyectos que fortalezcan su tecnología o la consecución a través de alianzas de ambientes apropiados de formación.
- En el desarrollo del trabajo realizado se contó con la participación de actores y expertos que con su aportes en las diferentes etapas metodológicas contribuyeron de manera significativa con los resultados obtenidos en el presente estudio, siendo importante la concientización y apropiación que adquirieron del proceso y la veracidad del juicio emitido por ellos, pues si no se logra involucrar al personal que hace parte de la investigación, los resultados obtenidos no son acordes con la realidad y pierden validez, así mismo es importante resaltar la generación de espacios que permitan realizar

reflexión colectiva de los miembros de la organización y la importancia del trabajo conjunto en la realización de proyectos investigativos a nivel interinstitucional.

- La metodología prospectiva implementada en el desarrollo del presente estudio, no solo complementa con sus resultados la planeación llevada por la organización mediante el direccionamiento de las acciones estratégicas hacia el escenario deseado, también se constituye en cada una de sus etapas y en su proceso general, como base para la realización de futuros estudios de la misma índole, de ahí la importancia de dejar al Centro Industrial de Mantenimiento Integral la investigación documentada y socializada.

10. RECOMENDACIONES

- La inestabilidad del sistema conformado por la organización y su entorno sugiere que para el logro de los objetivos sus actores se involucren en el proceso de planeación y en la ejecución de planes y proyectos, de esta manera se evita que la consecución de un resultado en un área determinada se interponga con las metas planteadas para las restantes y por el contrario se complementen entre ellas, así mismo se hace necesario una mejor divulgación del desarrollo de los procesos en todos los aspectos y una mayor comunicación interna que permita que las decisiones y actividades que se desarrollen se apoyen entre sí.
- La administración del Centro Industrial de Mantenimiento Integral debe continuar enfocando esfuerzos que apunten a la consecución de altos niveles de formación en su talento humano por la repercusión que este tiene en el nivel de satisfacción de los empresarios y la calidad de aprendices egresados, resultados corroborados en el análisis de sensibilidad realizado en el capítulo de sistema de matriz de impactos cruzados del presente estudio.
- Se hace importante que el manejo que realicen los actores influyentes en los factores con altos índices de influencia y dependencia no se realicen de manera independiente, al contrario las acciones que se tomen sobre dichos factores o variables deben complementarse para lograr los objetivos planteados para cada uno de ellos y obtener en el sistema los resultados esperados, evitando que las decisiones y actividades que se tomen para mejorar el estado de un determinado factor entorpezca la evolución de los demás.

- En el desarrollo del presente estudio se observó una percepción no muy clara de los proyectos, programas y servicios que ofrece el Sena y que genera cierto nivel de inconformidad por parte de los gremios y empresarios asociados, para lo cual se requiere que la administración del centro genere mejores mecanismos de promoción y divulgación, ya sea adecuando los que ya existen, dándolos a conocer o mediante la creación de nuevos medios y de esta manera conocer y atender un mayor número de necesidades surgidas en el entorno.
- A pesar de existir espacios propiciados desde la dirección general del Sena para conocer las necesidades y requerimientos del entorno, los empresarios manifiestan inconformidad con las respuestas y los tiempos en que las reciben, para la administración del centro debe buscar no solo mayores espacios de comunicación sino propender por hacerlos eficientes mediante planes internos de acción que hagan sentir al sector externo realmente involucrado en los procesos de la organización , pues finalmente ellos son uno de sus clientes más importantes.
- El estudio arroja que el accionar de los actores del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, está conduciendo a la organización por el camino de la consecución de la mayoría de los objetivos planteados, por lo cual los actores deben continuar con sus proyectos buscando la mejor forma de llevarlos a cabo, sin embargo, la presente investigación muestra que con dichas acciones no se conseguirán que todos sus ambientes de formación marquen la pauta tecnológica, para lo cual se sugiere a la administración del centro continuar con la adecuación de ambientes de formación ajustados a las necesidades del entorno empresarial de la región y fortalecer las alianzas o vínculos con otras entidades que le permitan ofrecer en sus programas y servicios los más altos niveles tecnológicos.

TABLA DE LOGROS

OBJETIVO ESPECIFICO	LOGRO
Identificar y definir las variables que tienen mayor influencia en el planteamiento y desarrollo de las políticas que rigen al Centro Industrial de Mantenimiento Integral, empleando como herramienta el software MICMAC.	Capítulo 5. Análisis Estructural
Determinar los actores fundamentales para el desarrollo del Centro Industrial de Mantenimiento Integral para realizar un análisis de su comportamiento futuro.	Capítulo 6. Juego de Actores
Construir los escenarios más probables para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral, teniendo en cuenta las evoluciones más probables de las variables clave y el comportamiento de los actores.	Capítulo 7. Sistema de Matriz de Impactos Cruzados Sección 7.2 Probabilización de Escenarios Capítulo 7. Sistema de Matriz de Impactos Cruzados Sección 7.5 Descripción del escenario más probable
Documentar las etapas por las que atravesará el desarrollo del proyecto y los resultados obtenidos.	Capítulo 5. Análisis Estructural Capítulo 6. Juego de Actores Capítulo 7. Sistema de Matriz de Impactos Cruzados Capítulo 9. Conclusiones Capítulo 10. Recomendaciones
Socializar la metodología y los resultados obtenidos del proyecto a los directivos del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, con el fin de dar claridad sobre el proceso aplicado.	Capítulo 4. Desarrollo Metodológico del Proyecto Sección 4.4 Socialización Capítulo 8. Socialización

BIBLIOGRAFÍA

BERGER, Gaston. Phénoménologie du temps et prospective. Francia: Presses universitaires de France, Paris. 1964.

Medina V., Javier. Los Estudios del Futuro y la Prospectiva: claves para la construcción social de las regiones. Documento 96/32, Serie Ensayos. 1996.

GODET, Michel. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. España: Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia, 2000.

----- . De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia. Barcelona: Marcombo, 1993.

GARCÉS O`BYRNE, Juan Manuel. Plan de Ordenamiento Territorial: Manual prospectivo y estratégico. s.l.: TM Editores, 1999.

AMAYA AMAYA, Jairo. Gerencia: Planeación y Estrategia, Fundamentos, Modelo y Software de Planeación. Colombia: s.n.

GABIÑA, Juanjo. Prospectiva y ordenación del territorio: hacia un proyecto del futuro. s.l.: Marcombo, 1998.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Sistema Nacional de Formación para el Trabajo : Enfoque Colombiano. Bogotá : SENA, 2003.

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL. Elementos para construcción de mapas tecnológicos y caracterización de tecnologías medulares y críticas. s.l. : SENA, 2007.

INCHE MITMA, Jorge, CHUNG PINZAS, Alfonso y SALAS BACALLA, Julio. Prospectiva estratégica del cluster de muebles de Villa El Salvador. s.l. : 2006.

MOJICA SASTOQUE, Francisco. La Prospectiva : Técnicas para visualizar el futuro. Bogotá: Legis, 1993.

CERECEDA MENESESE, Carlos. Métodos y técnicas de la Prospectiva [en línea]. Disponible en Internet:
http://infopais.mideplan.cl/download/DPGT/10062008/CCereceda_Metodo_y_Tecnicas_de_analisis_prospectivo.pdf

Servicio Nacional de Aprendizaje:

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

Laboratorio de Investigación en Prospectiva Estratégica y Organización:

http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor_es/micmac_es.htm

ANEXO A. EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE VARIABLES

OBJETIVO

Comprender las relaciones entre los factores o variables que definen el funcionamiento del Centro Industrial de Mantenimiento Integral.

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará una matriz con las variables a evaluar ordenadas en filas y columnas, adjunto a este formato encontrará la definición de cada una de las variables por favor léalas detenidamente y determine la influencia que tiene cada una de las variables ubicadas en las filas sobre cada una de las variables ubicadas en las columnas.

Tenga en cuenta que la influencia que tiene una variable sobre otra se considera **directa** si cualquier cambio en V_i modifica también V_j o **potencial** cuando no sucede en el momento pero se cree que V_i debería influir en V_j ; citando un ejemplo externo al presente estudio se puede considerar que la variable “vigilancia estratégica” por su influencia tiene relación directa con la variable “conocimiento del entorno”, también se puede decir que la “vigilancia estratégica” tienen una relación potencial con la variable “autosostenibilidad” pues esta se conseguirá como consecuencia con el paso del tiempo.

Indique en la matriz la relación que según su criterio tiene cada par de variables siguiendo las siguientes convenciones:

Influencia directa

Influencia Potencial

N: Influencia Nula

P: Influencia Potencial

D: Influencia Débil

M: Influencia Media

F: Influencia Fuerte

MATRIZ DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Nombre: _____

Cargo: _____

<div style="text-align: center;"> SOBRE INFLUENCIA DE </div>		Sistema Integrado de Gestión de la Calidad	Administración del cambio	Estilo de administración	Proceso de toma de decisiones	Información de la gestión	Infraestructura del Centro	Programación Operativa Anual	Proceso de inscripción y selección	Relevo generacional	Clima organizacional	Formación del talento humano	Perfil del formador	Formación Integral	Características actitudinales del aprendiz	Programación de las ofertas de formación	Modelos pedagógicos externos	Adaptación a los cambios	Condiciones del aprendiz	Tecnología modular: Mantenimiento	Integración de nuevas Tecnologías	Nivel Tecnológico del Centro	Redes de Centro	Convenios y Alianzas	Comunicaciones institucionales	Reconocimiento del entorno	Lineamientos gubernamentales	Políticas Nacionales Sena	Carácter público de la organización	Condiciones laborales:	Población atendida	Nivel tecnológico del entorno	Imagen Corporativa	Demanda del CIMI		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
1	Sistema Integrado de Gestión de la Calidad																																			
2	Administración del cambio																																			
3	Estilo de administración																																			
4	Proceso de toma de decisiones																																			
5	Información de la gestión																																			
6	Infraestructura del Centro																																			
7	Programación Operativa Anual																																			
8	Proceso de inscripción y selección																																			
9	Relevo generacional																																			
10	Clima organizacional																																			
11	Formación del talento humano																																			
12	Perfil del formador																																			
13	Formación Integral																																			
14	Características actitudinales del aprendiz																																			
15	Programación de las ofertas de formación																																			
16	Modelos pedagógicos externos																																			
17	Adaptación a los cambios																																			
18	Condiciones del aprendiz																																			
19	Tecnología modular: Mantenimiento																																			
20	Integración de nuevas Tecnologías																																			
21	Nivel Tecnológico del Centro																																			
22	Redes de Centro																																			
23	Convenios y Alianzas																																			
24	Comunicaciones institucionales																																			
25	Reconocimiento del entorno																																			
26	Lineamientos gubernamentales																																			
27	Políticas Nacionales Sena																																			
28	Carácter público de la organización																																			
29	Condiciones laborales:																																			
30	Población atendida																																			
31	Nivel tecnológico del entorno																																			
32	Imagen Corporativa																																			
33	Demanda del CIMI																																			

ANEXO B. ENCUESTAS VIRTUALES

IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS

1. OBJETIVO DEL PROYECTO “PLANEACION PROSPECTIVA AL CIMI”

Plantear los posibles escenarios futuros para el Centro Industrial de Mantenimiento Integral-SENA, que se puedan obtener mediante la aplicación de la metodología de planeación prospectiva con el fin de proporcionar una herramienta para la toma de decisiones estratégicas.

2. METODOLOGÍA PROSPECTIVA A USAR

En el desarrollo del presente proyecto se pueden identificar 3 etapas en la aplicación de la metodología prospectiva, la primera busca conocer y caracterizar el funcionamiento del sistema actual mediante la obtención de información pertinente que genere una visión global del mismo, posteriormente enfocar el estudio en las variables claves que son aquellas que realmente inciden en el sistema estudiado.

La segunda etapa tienen como objetivo identificar los actores que influyen directamente en las variables claves o son influidos por ellas, estudiar cómo se posicionan unos en relación a los otros teniendo en cuenta las posibles acciones que puedan llevar a cabo en el futuro y finalmente en la tercera etapa, se pueden ya preparar los futuros posibles considerando la evolución más probable para las variables claves y un juego de hipótesis de alianzas y conflictos de los actores.

3. JUEGO DE ACTORES

En el proceso se deben incorporar los actores que estén involucrados e influyan en el entorno definido para el estudio y en las variables claves del sistema, tratando de construir sus posiciones y acciones estratégicas en búsqueda de sus objetivos y el logro de sus proyectos.

El método pretende evaluar las relaciones directas e indirectas de fuerza entre los actores y observar sus convergencias y divergencias con respecto a los objetivos del sistema, lo que permite caracterizar la evolución del juego de poder entre los actores. Esta etapa es de relevante importancia en la representación del estado actual del sistema constituido por la empresa y su entorno, base fundamental para la creación de escenarios.

4. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

El desarrollo de juego de actores requiere la selección de personas representantes de cada actor influyente en las variables claves y es de gran importancia el juicio que dicho grupo emita sobre los aspectos a tratar, pues su posición se considera significativa en el desarrollo y los resultados del presente estudio.

Usted ha sido identificado como actor que influye en la variable “**Políticas Nacionales Sena**”, por lo cual se hace indispensable para el estudio la solución de la siguiente encuesta:

1. ¿Cuáles cambios recientes en planeación y políticas se están implementando en el Sena y pueden afectar los centros de formación?
2. ¿Qué resultados se esperan de los centros y en especial del Centro Industrial de Mantenimiento Integral con respecto a los mencionados cambios?
3. ¿Cuáles son los principales retos que deben enfrentar los centros de formación y en especial en Centro Industrial de Mantenimiento Integral?

ANEXO C. EVALUACIÓN DE LAS RELACIONES DE FUERZA ENTRE ACTORES

OBJETIVO

Determinar el grado total de influencia de un actor sobre el sistema y su grado de dependencia para vislumbrar las relaciones de fuerza entre los actores.

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará una matriz con los actores a evaluar ordenados en filas y columnas, determine la influencia que tiene cada uno de los actores ubicados en las filas sobre cada uno de los actores ubicados en las columnas.

Tenga en cuenta que se van evaluar influencias directas, con base en esto indique en la matriz la relación el valor que según su criterio puede tener cada actor sobre los demás siguiendo las siguientes convenciones:

- 4:** el actor A_j puede cuestionar la existencia del actor A_i
- 3:** el actor A_j puede cuestionar las misiones del actor A_i
- 2:** el actor A_j puede cuestionar los proyectos del actor A_i
- 1:** el actor A_j puede cuestionar los procedimientos operativos del actor A_i
- 0:** el actor A_j no tiene ninguna influencia sobre el actor A_i

MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS ENTRE ACTORES

Nombre: _____

Cargo: _____

INFLUENCIA DE SOBRE		Dirección General - SENA	Subdirección del Centro	Gremios	Coordinación Académica	Instructores	Relaciones Corporativas	Coordinación de Formación	Departamento de Calidad	Empresarios Asociados	Mantenimiento
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dirección General - SENA										
2	Subdirección del Centro										
3	Gremios										
4	Coordinación Académica										
5	Instructores										
6	Relaciones Corporativas										
7	Coordinación de Formación										
8	Departamento de Calidad										
9	Empresarios Asociados										
10	Mantenimiento										

ANEXO D. POSICIONAMIENTO DE ACTORES POR OBJETIVOS

OBJETIVO

Conocer la posición de los actores influyentes en las variables claves con respecto a cada objetivo.

INSTRUCCIONES

A continuación encontrarán una matriz en donde están ubicados los objetivos y los actores en columnas y filas respectivamente, por favor identifique la ubicación del actor que usted constituye y en la fila que le corresponde indique su posición actual con respecto a cada uno de los objetivos.

Para el llenado de la “matriz de actores por objetivos” utilice las siguientes convenciones:

- 1 : Su posición en relación al objetivo es favorable.
- 1: Su posición en relación al objetivo es desfavorable.
- 0 : Su posición en relación al objetivo es neutra.

MATRIZ DE ACTORES POR OBJETIVOS

Nombre: _____

Cargo: _____

		CON RESPECTO A	
		POSICION DE	
1	Dirección General - SENA	Generar continuidad en los contratos a renovarse	
2	Subdirección del Centro	Manejar en recepción los temas de interés al público	
3	Gremios	Asegurar continuidad en la planeación de largo plazo	
4	Coordinación Académica	Gestionar mayores proyectos en búsqueda tecnificación	
5	Instructores	Incrementar el seguimiento al trabajo de los funcionarios	
6	Relaciones Corporativas	Mejorar el nivel de información de las empresas asociadas	
7	Coordinación de Formación	Implementar un programa de promoción del CIMI	
8	Departamento de Calidad	Fomentar mayores espacios de comunicación con los empresarios	
9	Empresarios Asociados	Crear un grupo de investigación y análisis interno	
10	Mantenimiento	Estudiar posibilidades de cubrimiento de necesidades	
		Implementar nuevas especialidades mediante convenios y alianzas	
		Administrar la Educación a través del Software Sofia	
		Modernizar equipos en los programas de formación de mayor especialización	
		Posicionar el centro a nivel nacional e internacional:	
		Crear ambientes de formación para algunas especialidades tecnológicas que no existan	
		Garantizar transporte en el horario nocturno	
		Disminuir restricciones de participantes en cursos especializados	
		Generar objetivos claros para los cursos especializados	
		Disminuir la complejidad de los formatos de solicitud de servicios	
		Prestar ayuda directa en las solicitudes de los empresarios	
		Formular nuevas metodologías en la presentación de proyectos	
		Mejorar el tiempo de respuesta	
		Implementar ayudas informáticas en la programación de la oferta	
		Programar la formación según necesidades de periodicidad de prácticas de las empresas	
		Programar con base en los cupos que existen en las empresas	
		Incrementar la población atendida	
		Elevar el nivel de preparación del talento humano	
		Incrementar el presupuesto asignado al Centro	
		Crear un departamento de ingeniería de mantenimiento	
		Lanzar un programa de gestión de mantenimiento	
		Implementar el proyecto de la "plataforma de alta tecnología":	
		Adquirir tecnología para el mantenimiento	
		Asegurar los requerimientos de los ambientes de formación en mantenimiento	

ANEXO E. ENCUESTA SMIC

OBJETIVO

Conocer a partir de información suministrada por expertos la probabilidad de ocurrencia de las hipótesis.

INSTRUCTIVO

La construcción de escenarios, basada en las variables claves y el juego de actores, es una herramienta que soporta decisiones estratégicas que atienden requerimientos de largo plazo; la metodología SMIC tiene como principal insumo la información dada por expertos conocedores del sistema.

En la presente encuesta encontrará 3 tablas con las hipótesis a evaluar, se le solicita estimar la probabilidad de realización de una hipótesis con la ayuda de un rango de probabilidades que van desde 1 (probabilidad muy débil) a 5 (evento muy probable de suceder); posteriormente, se requiere que estime la probabilidad condicional de realización de una hipótesis en función de las demás.

Tenga en cuenta que la evaluación de la probabilidad de ocurrencia se realiza en tres fases:

1. Probabilidad simple: ¿Qué probabilidad de realización estima usted para cada hipótesis?
2. Probabilidad condicional de si ocurrencia: Considere de manera sucesiva que cada una de las hipótesis **si** se realiza, teniendo en cuenta el impacto de realización de este evento ¿Qué probabilidad de ocurrencia estima usted para las hipótesis restantes?
Para citar un ejemplo situémonos en la primera fila del “Cuadro de probabilidades de ocurrencia dada la si ocurrencia de cada hipótesis”:
Dado que H1 sucede ¿Cuál es la probabilidad de que se realice H2, H3 Y H4?
3. Probabilidad condicional de no ocurrencia: Considere de manera sucesiva que cada una de las hipótesis **no** se realiza, teniendo en cuenta el impacto de la no realización de este evento ¿Qué probabilidad de ocurrencia estima usted para las hipótesis restantes?
A manera de ejemplo situémonos en la primera fila del cuadro “Probabilidades de ocurrencia dada la no ocurrencia de cada hipótesis”:
Dado que H1 no sucede ¿Cuál es la probabilidad de que ocurra H2, H3 y H4?

ENCUESTA SMIC

Marque con una X la probabilidad de ocurrencia individual de cada hipótesis a 12 años (2020).

Cuadro de probabilidades simples

Eventos	Muy improbable de suceder	Improbable de suceder	Tanto improbable como probable de suceder	Probable de suceder	Muy probable de suceder
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
H1: Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.					
H2: 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).					
H3: Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.					
H4: Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.					
H5: Planes de mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.					

Por favor indique la probabilidad de ocurrencia de cada evento, condicionado por la **SI ocurrencia** de los otros al 2020, utilizando la siguiente tabla de valores:

ZONA	VALOR	CONCEPTOS
Zona de Improbabilidad	0.1	Evento muy improbable de suceder
	0.3	Evento Improbable de suceder.
Zona de la duda	0.5	Evento tanto improbable como probable de suceder
Zona de la probabilidad	0.7	Evento probable de suceder
	0.9	Evento muy probable de suceder.

NOTA: si los dos eventos son independientes, escriba en la casilla la letra "i"

Cuadro de probabilidades de realización dada la **sí** ocurrencia de cada hipótesis

Probabilidad de realización de estos eventos	Suponiendo que se realicen estos				
	H1	H2	H3	H4	H5
H1: Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.					
H2: 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).					
H3: Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.					
H4: Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.					
H5: Planes de mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.					

Por favor indique la probabilidad de ocurrencia de cada evento, condicionado por la **NO ocurrencia** de los otros al 2020, utilizando la siguiente tabla de valores:

ZONA	VALOR	CONCEPTOS
Zona de Improbabilidad	0.1	Evento muy improbable de suceder
	0.3	Evento Improbable de suceder.
Zona de la duda	0.5	Evento tanto improbable como probable de suceder
Zona de la probabilidad	0.7	Evento probable de suceder
	0.9	Evento muy probable de suceder.

NOTA: si los dos eventos son independientes, escriba en la casilla la letra "i"

Cuadro de probabilidades de realización dada la **no** ocurrencia de cada hipótesis

Probabilidad de realización de estos eventos	Suponiendo que se realicen estos				
	H1	H2	H3	H4	H5
H1: Planes de acción que resuelvan el 90% de las necesidades del entorno de forma oportuna, basados en el análisis realizado al interior del centro de la información con la que cuenta y la creación de mayores espacios de interacción con los empresarios.					
H2: 80% del Talento Humano certificado a nivel internacional y con un nivel mínimo de educación superior (nivel profesional).					
H3: Ambientes de formación (100%) que marquen la pauta tecnológica en el entorno empresarial, ya sean adecuados por el SENA para el CIMI o a través de convenios y alianzas con otros centros o empresas que cuenten con dicho nivel tecnológico.					
H4: Aumento de la población atendida en un 60% mediante, potencialización del uso de la capacidad instalada del centro, mayor capacitación nocturna, formación brindada mediante convenios con centros de otras regiones y mayor promoción de los servicios del centro.					
H5: Planes de mantenimiento predictivo que eliminen paradas de maquinaria y equipo en el CIMI y que sean replicados en los centros y empresas de la región.					

ANEXO F. INFORME ESTUDIO PROSPECTIVO



68-9224-102- 1505

Girón, 30 OCT 2008


Ingeniera
PIEDAD ARENAS DÍAZ
Directora Escuela
Estudios Industriales y Empresariales
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga

Asunto: Informe Estudio Prospectivo

De acuerdo con el cronograma establecido para la realización del Estudio de Planeación Prospectiva del Centro Industrial de Mantenimiento Integral, efectuado por los estudiantes de Ingeniería Industrial, Jhuliana Paola Galvis Gómez y Carlos Alberto Calderón Cortina, hemos recibido a satisfacción el informe final del estudio en mención al igual que la socialización del mismo, la cual se adelantó el día 27 de octubre de 2008.

Sea esta la oportunidad para agradecer y enaltecer el trabajo realizado por los dos estudiantes, quienes han dejado muy en alto su profesionalismo, dedicación y cumplimiento de todas las actividades propuestas en el estudio; aspectos que redundan en la calidad de la formación que Ustedes imparten y el compromiso con el cual hacen entrega, a la sociedad y a la región, de Ingenieros con un perfil integral, profesional y humano.

De Ustedes altamente agradecidos,


Claudia Celina Marín Ariza
Subdirector
Centro Industrial de Mantenimiento Integral