

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYAR ESTUDIOS PROSPECTIVOS EN
LAS MIPYMES¹ DE BUCARAMANGA**

WADIT RAFAEL GAMARRA CANTILLO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2007

¹ Sigla de micros, pequeñas y medianas empresas.

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYAR ESTUDIOS PROSPECTIVOS EN
LAS MIPYMES DE BUCARAMANGA**

WADIT RAFAEL GAMARRA CANTILLO

**Proyecto de grado presentado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

Director

ENRIQUE SARMIENTO MORENO

Ingeniero Electricista

Magíster en Pedagogía

Codirector

RAÚL MARTELO GÓMEZ

Ingeniero de Sistemas

Magíster en Informática

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2007

A mi familia, mi abuelo y mi madre por los valores que me han transmitido y el apoyo que siempre me han brindado.

A mi esposa, por su paciencia y porque siempre ha estado a mi lado cuando la he necesitado.

A Raúl Martelo Gómez, por su asesoría en todo el desarrollo de este proyecto.

A Guido Polo Nule, por su colaboración en un momento en que las ideas no florecían.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	22
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	24
1.2.1 Objetivo General	24
1.2.2 Objetivos Específicos.....	24
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	25
1.3.1 Descripción de los Objetivos.....	25
1.3.2 Impacto	27
1.3.3 Viabilidad.....	28
1.4 METODOLOGÍA	29
1.4.1 Fase 1: Concepto inicial.....	29
1.4.2 Fase 2: Diseño e implementación del prototipo inicial.....	30
1.4.3 Fase 3: Refinar el prototipo hasta que sea aceptable	30
1.4.4 Fase 4: Completar y entregar el prototipo	30
2 MARCO TEÓRICO	31
2.1 PROSPECTIVA ESTRATÉGICA.....	31
2.1.1 Prospectiva	31
2.1.2 Prospectiva Estratégica	32
2.1.3 Caja de herramientas de la Prospectiva Estratégica.....	33
2.2 INGENIERIA DEL SOFTWARE	63

3	ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL SOFTWARE	65
3.1	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	65
3.1.1	Descripción general	65
3.1.2	Requerimientos de interfaces externas	68
3.1.3	Análisis preliminar de requerimientos.....	69
3.2	ARQUITECTURA DEL SOFTWARE.....	95
3.2.1	Base de datos	95
3.2.2	Diseño de la base de datos	98
3.2.3	Plataforma de desarrollo.....	117
3.2.4	Estructura interna del software	118
3.2.5	Esquema de conectividad.....	122
4	PRUEBAS DEL SOFTWARE	124
4.1	Prueba No. 1: Obtención de las variables clave	124
4.2	Prueba No. 2: Estrategia de los actores	129
4.3	Prueba No. 3: Generación de los escenarios.....	133
5	MANUAL DEL OPERADOR	136
5.1	RESEÑA	136
5.2	VENTANA PRINCIPAL.....	136
5.2.1	Menú proyecto	137
5.2.2	Menú análisis estructural	138
5.2.3	Menú análisis del juego de actores.....	142
5.2.4	Menú análisis morfológico	145
5.2.5	Menú ver	148
5.2.6	Menú ventanas.....	148
5.2.7	Menú ayuda	149
5.2.8	Panel PROMIPYMES	150
5.2.9	Salir de PROMIPYMES	152

6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153
6.1	CONCLUSIONES	153
6.2	RECOMENDACIONES	155
	BIBLIOGRAFIA	157
	ANEXOS	160

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LISTADO DE LAS VARIABLES	35
TABLA 2. SUMATORIA POR FILAS DE LA MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS (MID).	40
TABLA 3. SUMATORIA POR COLUMNAS DE LA MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS (MID).	40
TABLA 4. CUADRO DE ESTRATEGIA DE LOS ACTORES.....	48
TABLA 5. RETOS Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ASOCIADOS	49
TABLA 6. COMPONENTES Y CONFIGURACIONES	60
TABLA 7. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	68
TABLA 8. DESCRIPCIÓN DEL ACTOR INVESTIGADOR.	70
TABLA 9. DESCRIPCIÓN DEL ACTOR INVITADO.	70
TABLA 10. CASOS DE USO DE PROYECTOS.....	71
TABLA 11. CASOS DE USO DE USUARIOS.	72
TABLA 12. CASOS DE USO DE ROLES.....	72
TABLA 13. CASOS DE USO DE VARIABLES.	73
TABLA 14. CASOS DE USO DE EXPERTOS.....	74
TABLA 15. CASOS DE USO DE VALORACIONES.	75
TABLA 16. CASOS DE USO DE LA MATRIZ MID.	75
TABLA 17. CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA MID.	76
TABLA 18. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA MID.	76
TABLA 19. CASOS DE USO DE MATRICES MII.	77
TABLA 20. CASOS DE USO DE GRÁFICOS DE LAS MII.....	77
TABLA 21. CASOS DE USO DE ACTORES.....	78
TABLA 22. CASOS DE USO DE RETOS.....	79
TABLA 23. CASOS DE USO DE OBJETIVOS.....	80
TABLA 24. CASOS DE USO MATRIZ 2MAO.	80
TABLA 25. CASOS DE USO DE LA MATRIZ MAD.	81
TABLA 26. CASOS DE USO MATRIZ 1MAO.	82
TABLA 27. CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA 1MAO.	82
TABLA 28. CASOS DE USO DE SUMAS DE LOS ACTORES.	82
TABLA 29. CASOS DE USO DE SUMAS DE LOS OBJETIVOS.....	83
TABLA 30. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 1CAA.....	83

TABLA 31. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 1CAA.....	84
TABLA 32. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 1DAA.....	84
TABLA 33. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 1DAA.....	85
TABLA 34. CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA 2MAO.	85
TABLA 35. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 2CAA.....	86
TABLA 36. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 2CAA.....	86
TABLA 37. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 2DAA.....	87
TABLA 38. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 2DAA.....	87
TABLA 39. CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA MAD.....	88
TABLA 40. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA MAD.	88
TABLA 41. CASOS DE USO DE LA MATRIZ MAI.	89
TABLA 42. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA MAI.	89
TABLA 43. CASOS DE USO DE LOS COEFICIENTES DE FUERZA.	90
TABLA 44. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 3MAO.	90
TABLA 45. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 3CAA.....	91
TABLA 46. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 3CAA.....	91
TABLA 47. CASOS DE USO DE LA MATRIZ 3DAA.....	92
TABLA 48. CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 3DAA.....	92
TABLA 49. CASOS DE USO DE COMPONENTES.....	93
TABLA 50. CASOS DE USO DE CONFIGURACIONES.	94
TABLA 51. CASOS DE USO DE RESTRICCIONES.	94
TABLA 52. CASOS DE USO DE GENERAR ESCENARIOS.	95
TABLA 53. ENTIDAD PROYECTOS.	98
TABLA 54. ENTIDAD USUARIOS.....	99
TABLA 55. RELACIÓN ROLES.....	100
TABLA 56. ENTIDAD CATEGORIAS.....	101
TABLA 57. ENTIDAD VARIABLES.....	102
TABLA 58. ENTIDAD EXPERTOS.....	103
TABLA 59. RELACIÓN VALORACIONES.....	104
TABLA 60. RELACIÓN CONSENSO.....	105
TABLA 61. RELACIÓN ESTADISTICA.....	106
TABLA 62. ENTIDAD RETOS.....	108
TABLA 63. ENTIDAD OBJETIVOS.....	109
TABLA 64. ENTIDAD REPRESENTANTES.....	109

TABLA 65. ENTIDAD ACTORES.....	111
TABLA 66. RELACIÓN MAD.....	112
TABLA 67. RELACIÓN MCPVPAO.....	113
TABLA 68. ENTIDAD COMPONENTES.....	114
TABLA 69. ENTIDAD CONFIGURACIONES.....	115
TABLA 70. RELACIÓN RESTRICCIONES.....	116
TABLA 71. VARIABLES CLAVE.....	128
TABLA 72. RESTRICCIONES.....	134
TABLA 73. NÚMERO DE ESCENARIOS.....	135

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO	29
FIGURA 2. CAJA DE HERRAMIENTAS DE LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA.....	33
FIGURA 3. MATRIZ DE RELACIONES DIRECTAS.	38
FIGURA 4. RELACIONES ENTRE LAS VARIABLES.	39
FIGURA 5. PLANO MOTRICIDAD - DEPENDENCIA DIRECTO.....	41
FIGURA 6. MATRIZ DE INFLUENCIAS INDIRECTAS (MII).....	43
FIGURA 7. PLANO MOTRICIDAD - DEPENDENCIA INDIRECTO.	43
FIGURA 8. PLANO INFLUENCIA - DEPENDENCIA DIRECTO O INDIRECTO.	44
FIGURA 9. MATRIZ DE LAS POSICIONES DE ACTORES POR OBJETIVOS (1MAO).....	51
FIGURA 10. PRIMER GRÁFICO COMPLETO DE ALIANZAS O CONVERGENCIAS ENTRE ACTORES.	51
FIGURA 11. MATRIZ DE LAS POSICIONES VALORADAS DE ACTORES POR OBJETIVOS (2MAO).	52
FIGURA 12. SEGUNDO GRÁFICO COMPLETO DE ALIANZAS O CONVERGENCIAS ENTRE ACTORES.	53
FIGURA 13. MATRIZ DE LOS MEDIOS DE ACCIÓN DIRECTOS (MAD).	54
FIGURA 14. MATRIZ DE LOS MEDIOS DE ACCIÓN INDIRECTOS (MAI).	54
FIGURA 15. PLANO INFLUENCIA - DEPENDENCIA DIRECTO ENTRE ACTORES.....	55
FIGURA 16. PLANO INFLUENCIA - DEPENDENCIA INDIRECTO ENTRE ACTORES.	55
FIGURA 17. TERCER GRÁFICO DE ALIANZAS ENTRE ACTORES.....	57
FIGURA 18. ESCENARIOS GENERADOS.	61
FIGURA 19. ESCENARIO ESCOGIDO.	62
FIGURA 20. ACTORES DEL SISTEMA.	69
FIGURA 21. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE PROYECTOS.....	71
FIGURA 22. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE USUARIOS.....	72
FIGURA 23. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE ROLES.	72
FIGURA 24. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE VARIABLES.....	73
FIGURA 25. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE EXPERTOS.	74
FIGURA 26. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE VALORACIONES.	75
FIGURA 27. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ MID.....	75
FIGURA 28. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA MID.....	76

FIGURA 29. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA MID.	76
FIGURA 30. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE MATRICES MII.....	77
FIGURA 31. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICOS DE LAS MII	77
FIGURA 32. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE ACTORES.....	78
FIGURA 33. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE RETOS.....	79
FIGURA 34. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE OBJETIVOS.....	79
FIGURA 35. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 2MAO.....	80
FIGURA 36. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ MAD.....	81
FIGURA 37. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 1MAO.....	81
FIGURA 38. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA 1MAO.....	82
FIGURA 39. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE SUMA DE LOS ACTORES.....	82
FIGURA 40. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE SUMA DE LOS OBJETIVOS.....	83
FIGURA 41. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 1CAA.	83
FIGURA 42. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 1CAA.	84
FIGURA 43. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 1DAA.	84
FIGURA 44. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 1DAA.	85
FIGURA 45. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA 2MAO.....	85
FIGURA 46. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 2CAA.	86
FIGURA 47. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 2CAA.	86
FIGURA 48. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 2DAA.	87
FIGURA 49. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 2DAA.	87
FIGURA 50. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE CARACTERÍSTICAS DE LA MAD.....	88
FIGURA 51. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA MAD.....	88
FIGURA 52. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ MAI.....	89
FIGURA 53. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA MAI.	89
FIGURA 54. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LOS COEFICIENTES DE FUERZA.....	90
FIGURA 55. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 3MAO.....	90
FIGURA 56. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 3CAA.	91
FIGURA 57. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 3CAA.	91
FIGURA 58. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA MATRIZ 3DAA.	92
FIGURA 59. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GRÁFICO DE LA 3DAA.	92
FIGURA 60. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE COMPONENTES.	93
FIGURA 61. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE CONFIGURACIONES.....	93
FIGURA 62. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE RESTRICCIONES.....	94

FIGURA 63. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE GENERAR ESCENARIOS.....	95
FIGURA 64. ESQUEMA DEL DBMS.	96
FIGURA 65. DIAGRAMA ENTIDAD / RELACIÓN MÓDULO DE SEGURIDAD.....	98
FIGURA 66. DIAGRAMA ENTIDAD / RELACIÓN MÓDULO ANÁLISIS ESTRUCTURAL.	101
FIGURA 67. DIAGRAMA ENTIDAD / RELACIÓN MÓDULO ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES.	108
FIGURA 68. DIAGRAMA ENTIDAD / RELACIÓN MÓDULO DEL ANÁLISIS MORFOLÓGICO.	114
FIGURA 69. ESTRUCTURA INTERNA DE PROMIPYMES.....	118
FIGURA 70. PALETA DE COMPONENTES INTERBASE EXPRESS.	122
FIGURA 71. GRÁFICO DE INFLUENCIAS DIRECTAS.....	126
FIGURA 72. GRÁFICO DE INFLUENCIAS INDIRECTAS.	128
FIGURA 73. ACCESO DIRECTO AL SOFTWARE PROMIPYMES.....	136
FIGURA 74. VENTANA PRINCIPAL.	137
FIGURA 75. MENÚ PROYECTO.	138
FIGURA 76. DATOS DE ENTRADA DEL MENÚ ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	138
FIGURA 77. MÉTODO MICMAC DEL MENÚ ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	138
FIGURA 78. VENTANA VARIABLES.	139
FIGURA 79. VENTANA EXPERTOS.	140
FIGURA 80. VENTANA MID POR CONSENSO.....	140
FIGURA 81. VENTANA MID POR EXPERTOS.....	141
FIGURA 82. VENTANA CARACTERISTICAS MID.....	142
FIGURA 83. DATOS DE ENTRADA DEL MENÚ ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES.	142
FIGURA 84. MÉTODO MACTOR DEL MENÚ ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES.	142
FIGURA 85. VENTANA ACTORES Y REPRESENTANTES.	143
FIGURA 86. VENTANA RETOS Y OBJETIVOS.	144
FIGURA 87. VENTANA SEGUNDA MATRIZ DE ACTORES POR OBJETIVOS (2MAO).....	144
FIGURA 88. VENTANA RELACIONES DIRECTAS DE FUERZA (MAD).	145
FIGURA 89. DATOS DE ENTRADA DEL MENÚ ANÁLISIS MORFOLÓGICO.	146
FIGURA 90. CÁLCULOS DEL MENÚ ANÁLISIS MORFOLÓGICO.....	146
FIGURA 91. VENTANA COMPONENTES.....	146
FIGURA 92. VENTANA CONFIGURACIONES.	147
FIGURA 93. VENTANA RESTRICCIONES.	147
FIGURA 94. MENÚ VER.	148
FIGURA 95. MENÚ VENTANAS.....	149

FIGURA 96. MENÚ AYUDA.....	149
FIGURA 97. SISTEMA DE AYUDA.....	150
FIGURA 98. PANEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	151
FIGURA 99. PANEL ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES.....	151
FIGURA 100. PANEL ANÁLISIS MORFOLÓGICO.....	151
FIGURA 101. VENTANA PARA SALIR DEL SISTEMA.....	152

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. LISTA INICIAL DE VARIABLES.	160
ANEXO B. VARIABLES SELECCIONADAS Y MATRIZ DE INFLUENCIAS DIRECTAS (MID).	163
ANEXO C. MATRIZ DE INFLUENCIAS INDIRECTAS (MII DE ORDEN 3).	165
ANEXO D. ACTORES DEL SISTEMA.	166
ANEXO E. RETOS ESTRATÉGICOS Y OBJETIVOS ASOCIADOS.	168
ANEXO F. OBJETIVOS, ACTORES, MATRIZ DE ACTORES POR OBJETIVOS (1MAO).	170
ANEXO G. ACTORES, MATRIZ DE ALIANZAS (1CAA), MATRIZ DE CONFLICTOS (1DAA), GRÁFICO DE ALIANZAS, GRÁFICO DE CONFLICTOS ENTRE ACTORES.	172
ANEXO H. OBJETIVOS, ACTORES, MATRIZ DE ACTORES POR OBJETIVOS (2MAO).	174
ANEXO I. ACTORES, MATRIZ DE ALIANZAS (2CAA), MATRIZ DE CONFLICTOS (2DAA), GRÁFICO DE ALIANZAS, GRÁFICO DE CONFLICTOS ENTRE ACTORES.	176
ANEXO J. ACTORES, MATRIZ DE LOS MEDIOS DE ACCIÓN DIRECTOS (MAD), GRÁFICO DE LA MAD.	178
ANEXO K. ACTORES, MATRIZ DE LOS MEDIOS DE ACCIÓN INDIRECTOS (MAI), GRÁFICO DE LA MAI.	180
ANEXO L. COEFICIENTES DE FUERZA, HISTOGRAMA DE LOS COEFICIENTES DE FUERZA	182
ANEXO M. OBJETIVOS, ACTORES, MATRIZ DE ACTORES POR OBJETIVOS (3MAO).	183
ANEXO N. ACTORES, MATRIZ DE ALIANZAS (3CAA), MATRIZ DE CONFLICTOS (3DAA), GRÁFICO DE ALIANZAS, GRÁFICO DE CONFLICTOS ENTRE ACTORES.	185
ANEXO Ñ. COMPONENTES, CONFIGURACIONES, PONDERACIONES.	187
ANEXO O. ESCENARIOS ACEPTADOS Y EXCLUIDOS, PROBABILIDADES DE OCURRENCIA	188
ANEXO P. ESCENARIO APUESTA, IMAGEN DEL ESCENARIO ESCOGIDO.	189

RESUMEN

TÍTULO

HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYAR ESTUDIOS PROSPECTIVOS EN LAS MIPYMES DE BUCARAMANGA *

AUTOR

WADIT RAFAEL GAMARRA CANTILLO**

PALABRAS CLAVES

Prospectiva, Análisis Estructural, Método MICMAC, Variables Clave, Estrategia de los Actores, Método MACTOR, Análisis Morfológico, Escenarios.

DESCRIPCIÓN

PROMIPYMES es una herramienta software que implementa tres metodologías de la caja de herramientas de la prospectiva estratégica como son: El Análisis Estructural, el Análisis del Juego de Actores y el Análisis Morfológico. Esta herramienta software sirve de apoyo a estudios prospectivos en los cuales se aplique cualquiera de las metodologías mencionadas anteriormente. Cada una de las metodologías se encuentra representada por un módulo en PROMIPYMES y, cada módulo es independiente entre sí, es decir, se puede hacer uso indistintamente de cualquiera de los tres módulos y el usuario no está obligado a diligenciar un módulo en particular para poder hacer uso de otro.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingeniería Físico - Mecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, ingeniero Enrique Sarmiento Moreno

Este software puede ser utilizado en las diferentes instituciones educativas que incluyan programas como el de pensamiento estratégico y prospectiva o similares, por grupos de investigación prospectiva, por empresas que acojan la prospectiva como una alternativa de anticipación de cambios y fuente generadora de ventajas competitivas al corto, mediano o largo plazo y en fin por todas aquellas personas con conocimientos básicos de la metodología prospectiva y su caja de herramientas.

SUMMARY

TITLE

SOFTWARE TOOL TO SUPPORT PROSPECTIVE STUDIES AT MIPYMES OF BUCARAMANGA*

AUTHOR

WADIT RAFAEL GAMARRA CANTILLO**

KEY WORDS

Prospective, Structural Analysis, MICMAC Method, Key Variables, Actors' Strategies, MACTOR Method, Morphologic Analysis, Scenarios.

DESCRIPTION

PROMIPYMES is a software tool that implements three methodologies of the toolbox of the strategic prospective as they are: The Structural Analysis, the Analysis of the Actors and the Morphologic Analysis. This software tool serves to support prospective studies in which anyone of the previously mentioned methodologies is applied. Each one of the methodologies is represented by a module in PROMIPYMES and each module is independent to each other, that is to say, use can be done indifferently of anyone of the three modules and the user is not forced to use a module to be able to use another one.

This software can be used in the different educative institutions that include programs in the area of strategic prospective or similar, by groups in prospective

* Degree Project

** Engineering Phisycal-Mechanics Faculty, System and Informatics' Engineering, Engineer Enrique Sarmiento Moreno

investigation, by companies that consider the prospective as an alternative to anticipate changes and generating source of competitive advantages in the short, medium or long term and by people with basic knowledge of the prospective methodology and their toolbox.

INTRODUCCIÓN

Esta tesis fue escrita para facilitar el análisis y comprensión de la presente investigación, la cual produjo como resultado la herramienta software para apoyar estudios prospectivos en las MIPYMES de Bucaramanga (PROMIPYMES²), herramienta software enfocada a grupos de investigación prospectiva, académicos, estudiantes universitarios, empresarios y demás interesados en el tema de la prospectiva como alternativa para llevar a cabo procesos de toma de decisiones y formulación de planes estratégicos en un ámbito organizacional.

Así mismo, para los ingenieros de sistemas que decidan continuar este trabajo, utilizándolo como soporte para futuras adecuaciones o modificaciones que se pudieran producir, tanto en la parte investigativa como en la herramienta software, con motivo de afianzar cada vez más esta línea de investigación. El siguiente documento se encuentra dividido en seis capítulos: Un primer capítulo que contempla el planteamiento del problema de la toma de decisiones y la planeación estratégica en las MYPYMES colombianas, pero haciendo énfasis en el caso de Bucaramanga.

Además se plantea una solución informática que introduce herramientas propias de la prospectiva estratégica y desde el punto de vista de la ingeniería del software, fue posible llevar a cabo su análisis, desarrollo e implantación. Un segundo capítulo donde se introduce un marco teórico que permite dar a conocer el concepto de prospectiva y su caja de herramientas, elementos indispensables y que conforman los pilares de la presente investigación. Una breve descripción del Entorno Integrado de Desarrollo (EID) seleccionado para desarrollar la

² Sigla de prospectiva en micros, pequeñas y medianas empresas.

herramienta software y del Sistema Administrador de la Base de Datos escogido para implementar la misma. Un tercer capítulo llamado análisis y desarrollo del software, donde se muestra cada una de las fases, etapas y actividades que se llevaron a cabo para obtener como resultado el software PROMIPYMES. Un cuarto capítulo denominado pruebas, en el cual se muestran ejemplos explicativos sobre resultados obtenidos con la aplicación PROMIPYMES. Un quinto capítulo titulado manual del operador, donde se describe la forma como se debe utilizar la herramienta e igualmente como se debe interactuar con la misma. Finalmente un sexto capítulo denominado conclusiones y recomendaciones, en el cual se dejan sentadas las bases de la presente investigación y se dejan las puertas abiertas a futuras investigaciones que se deriven de este tema.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) colombianas, al igual que en la mayoría de los países, son el motor de la economía y están llamadas a jugar un papel crucial en la recuperación de la senda del crecimiento económico del país. Esta es una realidad: representan alrededor del 96% del total de empresas del país, generan más del 50% del empleo nacional, significan el 36% del valor agregado industrial, el 92% de los establecimientos comerciales, el 40% de la producción total del país y aportan el 25% del PIB, cifras que demuestran el aporte económico y social hecho por este tipo de empresas al país.³

En el departamento de Santander también es notoria la influencia positiva de este tipo de organizaciones. La creación de empresas en esta región, muestra una tendencia creciente desde comienzos del año 2000, una vez superados los elementos que causaron la crisis económica de finales de la década del noventa y, que sin duda, contribuyeron a la economía hacia una contracción en la inversión pública y privada.

De hecho, durante el primer trimestre del 2004, la inscripción en la Cámara de Comercio de Bucaramanga registró el valor más alto de los últimos catorce años, situación que debe ser explicada, no solo por las empresas que empezaron a funcionar en dicho año, sino también por aquellas que vienen trabajando desde periodos anteriores en el sector informal de la economía. De las 3.281 empresas constituidas en el primer trimestre de 2004, el 99,8% se ubicaron en el rango de la

³ Cárdenas Santa María, Patricia. Las Pymes: Vitales para la recuperación del crecimiento económico. Revista Inter - Forum. Vol. 79, Año 3. Edición del 20 de Mayo de 2002.

microempresa, el 0,2% se catalogaron como PYMES, y ninguna se clasificó como gran empresa.⁴ Sin embargo, a pesar de las bondades de las MIPYMES, este es el grupo de empresas que enfrenta más obstáculos para su desarrollo: Problemas de acceso a los mercados, barreras tecnológicas, dificultades para obtener recursos de crédito del sector financiero y baja oferta de mano de obra de tecnólogos y técnicos. Además, hay que señalar que las MIPYMES son mucho más vulnerables a las condiciones del mercado que las grandes empresas, pues no tienen la capacidad de resistencia que tienen estas últimas imponiendo precios o cantidades, como ocurre en los mercados oligárquicos dominados por unas pocas grandes compañías.⁵

Teniendo en cuenta todas esas vicisitudes, por fortuna para las MIPYMES colombianas, hace pocos años se aprobó la Ley 590 de 2000, o Ley de MIPYMES, en la cual se establecieron mecanismos para apoyar y facilitar el acceso a la tecnología, la ampliación de la oferta de mano de obra calificada, la penetración de mercados internos e internacionales, la financiación, las fuentes de información y la capacitación. Adicionalmente, se creó un marco institucional que velará por el diseño e implementación de planes de desarrollo para la MIPYME, así como el seguimiento y la medición del impacto de las políticas adoptadas.

No obstante, el significado y la ayuda potencial que encierra esta ley para este tipo de unidades de negocios, muchas de ellas ven agotados sus esfuerzos y reducidas sus posibilidades de mantenimiento en un mercado altamente competitivo, donde solo las empresas más adaptadas y mejor posicionadas pueden sobrevivir. Existen causas que pueden explicar la decadencia o el fracaso de aquellas empresas que han perecido o están a punto de desfallecer, entre dichas causas se encuentran: La actitud adoptada por los gerentes o personas encargadas de tomar las decisiones frente al futuro, la visión local del negocio, la

⁴ Publicación de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, I Trimestre de 2004.

⁵ Rodríguez, Astrid G. La realidad de la PYME Colombiana. Desafío para el desarrollo. FUNDES. Bogotá, 2003.

cual sólo incluye a la empresa como tal, olvidándose del entorno en el cual esta se encuentra, la toma de decisiones y planificación a corto y mediano plazo, donde solo se preocupan por resolver las urgencias del momento, dejando de lado los verdaderos problemas. Estos factores hacen evidente que los hombres y las organizaciones, principales agentes de competitividad y de excelencia son una vez más quienes marcan la diferencia entre las empresas que ganan y las que pierden.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta software que sirva de apoyo a estudios prospectivos, para contribuir al proceso de definición de estrategias en MIPYMES del sector calzado de la ciudad de Bucaramanga, utilizando la metodología de la prospectiva estratégica⁶.

1.2.2 Objetivos Específicos

Diseñar e implementar una herramienta software que basada en el método de los escenarios⁷ y la caja de herramientas de la prospectiva estratégica, permitirá:

- Determinar las variables claves o esenciales, para delimitar y caracterizar el sistema en estudio, por medio del método Matriz de Impactos Cruzados, Matriz Aplicada a una Clasificación (MICMAC).

⁶ Martelo Gómez, Raúl José. Propuesta de un modelo de gestión para el apoyo a la toma de decisiones en las PYMES de Bucaramanga. Tesis de maestría en informática. Director: Ing. MBA. Francisco Mosquera. Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Bucaramanga, 2006.

⁷ Godet, Michel. Método de los escenarios. En: De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia. Primera edición, Barcelona, Editorial Marcombo S.A. 1993, Capítulo 1, Pág. 39.

- Identificar alianzas y conflictos entre los actores, por medio del Método de ACTORes (MACTOR)⁸ para diferenciar los actores fuertes de los débiles en la consecución de sus proyectos.
- Generar los posibles escenarios, diferenciando entre los probables y excluidos, por medio del análisis morfológico, para finalmente identificar el escenario apuesta.
- Diseñar e Implementar una base de datos con información correspondiente a variables, actores, objetivos, retos estratégicos, componentes, configuraciones y restricciones, para que en futuros estudios prospectivos se pueda hacer uso de la información que se considere pertinente.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Descripción de los Objetivos

Debido a la ayuda socioeconómica que representan las MIPYMES en los diferentes sectores de la economía no solo en Bucaramanga, sino también en el resto del país y teniendo en cuenta las vicisitudes que han sufrido estas pequeñas unidades de negocio para poder sobrevivir, ya sea por las condiciones cambiantes del medio, la alta competitividad presente, entre otros, se hace necesario intervenir para brindar una alternativa que permita a los gerentes, administradores o personal encargado de las funciones de planificación y toma de decisiones poder prepararse para dichos cambios a través de la anticipación de los mismos.

Actualmente este tipo de empresas se caracterizan por ausencia de una actitud prospectiva en sus administradores, es decir, de anticipación del futuro, por lo cual

⁸ Godet, Michel. Analizando el juego de actores. En: De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia. Primera edición, Barcelona, Editorial Marcombo S.A. 1993, Capítulo 3, Pág. 107.

tienden a asumir una posición permanentemente reactiva, lo cual los lleva a tomar decisiones muchas veces en función del orden que les dicta el sentido de la urgencia, mientras lo verdaderamente importante permanece sin resolver, por lo tanto dicha actitud solo les permite establecerse en aquellas parcelas de mercado que no resulten de interés para sus competidores.⁹ Siguiendo este orden de ideas, se ha ideado un proyecto que busca apoyar a la reflexión prospectiva necesaria y previa a cualquier proceso de planificación y toma de decisiones, para que de esta forma las MIPYMES del sector calzado de la ciudad de Bucaramanga puedan desarrollar planes de acción más efectivos en la consecución de sus objetivos estratégicos. Para llevar a cabo este proyecto y poder apoyar una reflexión prospectiva, se cuenta con la metodología desarrollada por el español Michel Godet, más exactamente con la caja de herramientas de la prospectiva estratégica, la cual proporciona una serie de métodos o instrumentos formalizados que facilitan la realización de un estudio de este tipo, por lo cual la aplicación software a desarrollar debe implementar el método Matriz de Impactos Cruzados, Matriz Aplicada a una clasificación (MICMAC), el cual permitirá definir las variables esenciales a tener en cuenta para la futura definición de los escenarios estratégicos.

Cabe anotar que este método hace parte de un análisis estructural que inicialmente se debe realizar para poder caracterizar o definir el sistema estudiado que incluye no solo a una muestra representativa de la población de MIPYMES del sector calzado de la ciudad de Bucaramanga, sino también, información del entorno en que éstas se encuentran.

Definidas las variables esenciales por medio del método MICMAC, se hace necesario realizar un análisis afinado del juego de los actores, es decir, de

⁹ Rincón González, Sorayda; Mujica Chirinos, Nurbis. Estudio Prospectivo de la Gestión Tecnológica de las Empresas del Sector Metalmeccánico del estado de Zulia. Revista Venezolana de Gerencia, Abril - Junio, 2004, Vol. 9, Número 026, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, pp. 289 - 314.

aquellas personas, organismos o entidades que de cerca o de lejos mandan sobre las variables esenciales, para lo cual la herramienta cuenta con la implementación del Método de ACTORes (MACTOR), con el cual se puede aprovechar el valor añadido de la información contenida en el cuadro de estrategia de los actores. Finalmente para que este proceso de elaboración de escenarios sea exitoso, se necesita hacer un barrido por todo el campo de los posibles escenarios, seleccionando aquellos que respeten las restricciones propuestas y en última instancia identificar el escenario apuesta que cumple con los objetivos perseguidos. Al contarse con una base de datos con las variables clave que pueden involucrar amenazas, oportunidades, fortalezas y debilidades tanto externas como internas al grupo de empresas en cuestión, se puede esperar que las decisiones tomadas permitan generar acciones que tiendan a controlar todos aquellos factores que puedan perjudicar la estabilidad económica de cada empresa.

1.3.2 Impacto

- **Técnico**

La integración de la tecnología representada en lenguajes de programación, bases de datos, computadores personales, etc., con metodologías ampliamente utilizadas en este caso la prospectiva, deja como resultado la elaboración de una herramienta software que se convierte en el mejor aliado para cualquier tipo de estudio o reflexión prospectiva.

- **Económico**

Al utilizar prospectiva como metodología para mejorar los procesos de planificación y toma de decisiones y, al apoyarse en una herramienta software que facilite su aplicación, las entidades interesadas, podrán desarrollar planes de acción mas acordes a la consecución de sus objetivos estratégicos, lo que

se traduce en un mejor aprovechamiento de las oportunidades presentes, lo cual compensa significativamente la inversión que se pueda hacer en esta herramienta.

- **Social**

El uso de esta herramienta, que hace uso de la metodología prospectiva puede favorecer o mejorar el posicionamiento de una empresa en el mercado dentro de un determinado sector.

1.3.3 Viabilidad

- **Técnica**

Existen recursos técnicos suficientes y adecuados para la realización del proyecto entre los cuales se encuentran lenguajes de programación, bases de datos, sistemas operativos, computadores personales, Internet, etc.

- **Económica**

Los costos en el desarrollo del software no son altos, no es necesario adquirir dispositivos especiales, ni diferentes con los que ya se cuenta.

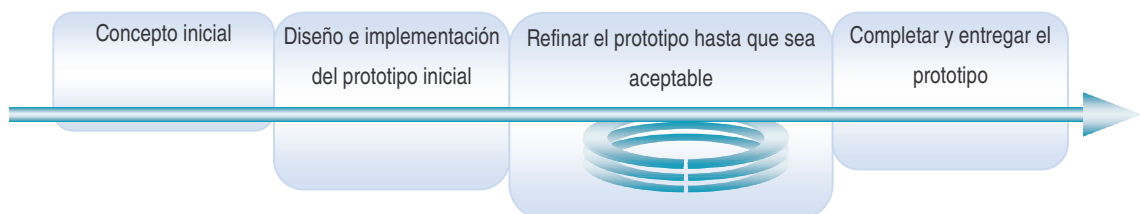
- **Social**

Se pretende brindar una solución a los problemas e inconvenientes que experimentan algunas pequeñas unidades de negocio en Bucaramanga, en cuanto a los procesos de planificación y toma de decisiones, por lo cual se prevé no habrá rechazo a esta alternativa.

1.4 METODOLOGÍA

Después de revisar y analizar los modelos de ciclo de vida de desarrollo de software más conocidos y utilizados, para el desarrollo de este proyecto se empleará el modelo de ciclo de vida conocido como prototipado evolutivo. Este modelo permitirá a partir de una concepción inicial del software a desarrollar, construir la primera de tres versiones del mismo, donde cada una de estas será evaluada y sometida a pruebas para verificar su validez, funcionalidad y poder realizar los ajustes donde sea necesario. Cada versión o prototipo desarrollado se acerca cada vez más a la versión final, es decir, aquella que cumple con los objetivos perseguidos por el proyecto y es lo suficientemente completa para considerarla como satisfactoria. En la [Figura 1](#) se muestran las fases más representativas de este modelo.

Figura 1. Modelo del prototipado evolutivo¹⁰.



1.4.1 Fase 1: Concepto inicial

- **Recopilación de requerimientos**

En esta etapa se realizará un estudio para determinar lo que el software debe estar en capacidad de hacer, basados en el método de los escenarios y la caja de herramientas de la prospectiva estratégica.

¹⁰ Fuente: Tesis de pregrado - Gomez Florez, Luis Carlos, Dir. ; Mora Villamizar, Andrea Marcela. "Metodología". En: Sistema Intranet de Información para el apoyo de la actividad académica en el programa de especialización en docencia universitaria del CEDEDUIS - SIEDUIS 1.0; Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Sistemas, Bucaramanga, año 2002.

1.4.2 Fase 2: Diseño e implementación del prototipo inicial

- **Diseño rápido**

Diseño de la presentación de la interfaz con el usuario final, definición de la forma como se ingresarán los datos, se mostrarán los resultados, y se integrarán los diferentes módulos.

- **Construcción del prototipo**

Elaboración de un programa que realice las operaciones básicas sobre las cuales se hará el refinamiento en busca de la satisfacción de los requerimientos planteados para el sistema final.

1.4.3 Fase 3: Refinar el prototipo hasta que sea aceptable

- **Evaluación y refinamiento del prototipo**

El prototipo se someterá a evaluaciones y pruebas con el fin de determinar su validez. En el transcurso de esta etapa y gracias a los resultados de las pruebas realizadas se descubrirán fallas que deben ser corregidas, y se harán evidentes nuevas necesidades susceptibles de estudio, análisis y diseño para ser posteriormente implementadas.

1.4.4 Fase 4: Completar y entregar el prototipo

Corresponde a la entrega oficial del producto final, el cual, después de cumplir con todos los requisitos y, luego de ser evaluado y probado, se encuentra listo para hacer uso del mismo.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

2.1.1 Prospectiva

Varios autores han definido el concepto de prospectiva aquí se mencionan las definiciones más importantes:

- La prospectiva es como una manera de mirar, al mismo tiempo a lo lejos y de lejos, una determinada situación, teniendo en cuenta todos los retrocesos del tiempo¹¹.
- La prospectiva es la identificación de un futuro probable y de un futuro deseable, diferente de la fatalidad, que depende únicamente del conocimiento que tenemos sobre las acciones que el hombre quiere emprender¹².
- La prospectiva consiste en actuar y concentrar la atención sobre el porvenir imaginándolo a partir del futuro y no del presente¹³.
- La prospectiva es una reflexión para iluminar la acción presente con la luz de los futuros posibles¹⁴.
- La prospectiva es como una actitud del espíritu definida de acuerdo a cuatro principios: ver lejos, ver amplio, analizar con detenimiento y aventurarse¹⁵.

¹¹ DECOUFLÉ, A. C. *La prospective*. Francia, Presses Universitaires de France, 1980.

¹² Mojica Sastoque, Francisco. *La prospectiva: Técnicas para visualizar el futuro*. Bogotá, Legis Fondo Editorial, año 1991.

¹³ MIKLOS, Tomás; TELLO, Ma. Elena. *Planeación prospectiva: una estrategia para el diseño del futuro*. México, Centro de estudios prospectivos: Fundación Javier Barros Sierra / Limusa, año 1991.

¹⁴ Godet, Michel. *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Cuaderno número 5. Cuarta edición. Publicado por Gerpa con la colaboración de Electricité de France, España. Misión prospectiva, 2000.

¹⁵ Medina, Misael. *Futurica: Prospectiva en acción*. Ediciones IESALC / UNESCO, Caracas, año 2000.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores se puede decir que la prospectiva sencillamente es el análisis del futuro de una organización sea esta una empresa, entidad territorial, etc. Como una alternativa de generación de ventajas comparativas. Anticiparnos al futuro equivale a tener claridad sobre las dificultades a que podemos estar abocados y reconocer con mayor certeza el camino que estamos transitando. En otras palabras, se trata de hacer del futuro un aliado.

En forma práctica se puede decir que básicamente la prospectiva busca anticipar la configuración de un futuro deseable; luego, desde ese futuro imaginado, reflexionar sobre el presente con el fin de insertarse mejor en la situación real, para actuar más eficazmente y orientar nuestro desenvolvimiento hacia ese futuro objetivado como deseable.

2.1.2 Prospectiva Estratégica

Cuando a la acción prospectiva se le adiciona el calificativo de “estratégica”, lo que se quiere subrayar con ello es el énfasis que hace la prospectiva en la solución de problemas del entorno estratégico de ciertos subsistemas sociales (empresas, naciones, sectores productivos, etc.), por lo tanto, lo que se trata es de particularizar una reflexión prospectiva en la búsqueda de soluciones estratégicas, escenarios futuros, que permitan la generación de planes de acción cuya ejecución contribuya a la consecución de los objetivos estratégicos que se hayan planteado.

El ejercicio de identificación de los escenarios futuros de una organización permite:

- Reconocer hacia dónde se dirige la organización en cuanto a las circunstancias del mercado y su participación en él, su interacción con los competidores

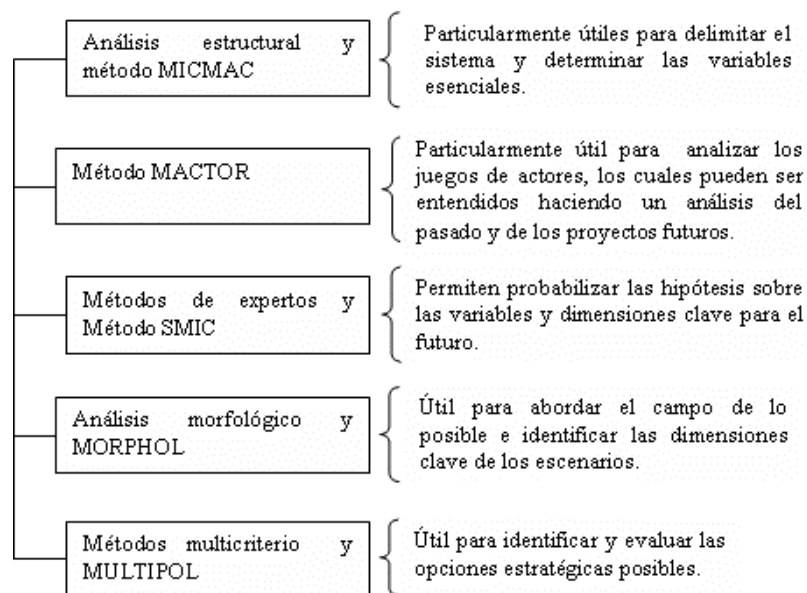
actuales y potenciales y su aceptación o rechazo por parte de los consumidores.

- Precisar otras situaciones en que se podría encontrar y detectar las dificultades con que podría hallarse en el futuro.
- Elegir entre varios el futuro más conveniente.

2.1.3 Caja de herramientas de la Prospectiva Estratégica

Corresponde al grupo de herramientas metodológicas y específicas de las cuales dispone la prospectiva estratégica para poder facilitar y poner en práctica una reflexión prospectiva dependiendo de la tipología de los problemas, es decir, cómo plantearse las preguntas adecuadas, identificar las variables clave, comprender el pasado y los juegos de los actores, reducir la incertidumbre, entre otros. A continuación, se muestran los métodos de la prospectiva estratégica que hacen parte de su caja de herramientas junto a una breve descripción ([ver Figura 2](#)).

Figura 2. Caja de herramientas de la prospectiva estratégica.



Los métodos de la caja de herramientas de la prospectiva estratégica que han sido seleccionados en la presente investigación como se plantea en los objetivos específicos, permitirán facilitar el proceso de generación de los escenarios futuros del caso de estudio caracterizado por las MIPYMES del subsector calzado de ciudad de Bucaramanga, se describen a continuación:

- **ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MÉTODO MICMAC:** La identificación de variables clave

El análisis estructural es una herramienta de estructuración de una reflexión colectiva. Ofrece la posibilidad de describir un sistema con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos.

Este método tiene por objetivo hacer aparecer las principales variables tanto influyentes como dependientes y por ello las variables esenciales para la evolución futura del sistema objeto de estudio, sea éste una empresa, organización, territorio, etc.

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" o expertos externos. Por ejemplo, el grupo de trabajo formado dentro de una organización puede ser reforzado con la colaboración de expertos externos, clientes de la organización, proveedores de la misma,...

Las diferentes fases del método son las siguientes:

- listado de las variables,
- la descripción de relaciones entre variables, y
- la identificación de variables clave.

- **Fase 1:** Listado de las variables

La primera etapa consiste en enumerar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno, es decir, las variables internas y externas. En el curso de esta fase conviene ser lo más exhaustivo posible y no excluir a priori ninguna pista de investigación.

Utilizando los talleres de prospectiva¹⁶ u otros métodos es aconsejable alimentar el listado de variables mediante conversaciones libres con personas que se estima son representantes de actores del sistema estudiado, con expertos o con agentes externos y elaborar listados con las aportaciones de cada uno de ellos.

Finalmente, se obtiene una lista homogénea de variables internas y externas al sistema considerado, esta lista permite delimitar dicho sistema a fin de tener una visión global tan exhaustiva como sea posible tanto del fenómeno estudiado como su entorno explicativo. La experiencia demuestra que esta lista no debe exceder el número de 70 - 80 variables, cantidad que se considera suficiente para caracterizar el sistema estudiado. A continuación en la [Tabla 1](#) se muestra un ejemplo de un listado inicial de variables, sus definiciones y tipos.

Tabla 1. Listado de las variables¹⁷.

VARIABLES	DEFINICIÓN	TIPO
Relaciones Interinstitucionales con entes públicos	Convenios, contratos y/o acuerdos que existen entre la UIS e instituciones externas públicas, como Entes Municipales, IMC, Secretaría de salud, INDERBU, entre otros, con el propósito	Externa

¹⁶ Los talleres de prospectiva son seminarios de formación en vigilancia prospectiva que permiten a los participantes reflexionar juntos sobre los cambios posibles y deseables a fin de dominarlos y orientarlos mejor.

¹⁷ Fuente: *TESIS DE GRADO* - Arenas Díaz, Piedad, dir.; RIVERA GUERRERO, MAURICIO; VIVAS MARTINEZ-VILLALBA, JUAN CAMILO. "El Análisis Estructural: Identificación de las variables clave". En: Planeación prospectiva de la división de Bienestar Universitario de la Universidad Industrial de Santander. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, 2005, pp. 64.

	de cumplir con la función de Bienestar Universitario (BU).	
Relaciones Interinstitucionales con entes privados	Convenios, contratos y/o acuerdos que existen entre la UIS e instituciones externas privadas con el propósito de cumplir con la función de BU.	Externa
Relaciones entre dependencias	Interacción y/o vínculos existentes entre el sistema de BU de la UIS y otras dependencias y organismos conexos de la Universidad: escuelas, facultades, centros de estudio, divisiones, CAPRUIS, FAVUIS, ARPRUIS, entre otros.	Interna
Fraccionamiento funcional	División dentro de la estructura de la Universidad de la responsabilidad de “los tres componentes básicos del BU”: Promoción del Desarrollo Humano (División del Bienestar Universitario), Cultura (Divulgación Cultural) y Deportes (Departamento de Deportes).	Interna
Fraccionamiento estamental	División de la responsabilidad sobre el BU en función de los actores. Estudiantes: División BU. Docentes, empleados públicos y trabajadores oficiales: FAVUIS, CAPRUIS, entre otros.	Interna
Cualificación académica del talento humano	Formación académica de los funcionarios responsables y/o especializados en el BU.	Interna
Cualificación personal del talento humano	Cualidades personales de quienes dirigen y trabajan en el sistema de BU de la UIS.	Interna
Incremento en la población estudiantil	Aumento en el tamaño de uno de los sectores identificado como población objetivo del BU.	Interna
Tercerización	Incremento del personal contratado por outsourcing.	Interna
Noción de cultura	Diferentes concepciones acerca del tipo de actividades que promueven el desarrollo cultural de la comunidad universitaria.	Externa
Noción de lo Público	Comprensión del concepto de bien público, del cual se tiene la idea es ilimitado y por lo tanto no se cuida o valora adecuadamente. “De todos pero de nadie”.	Externa
Presupuesto de funcionamiento	Dinero del que dispone la Universidad para el funcionamiento del sistema de BU.	Interna
Presupuesto de inversión	Dinero del que dispone la Universidad para invertir en el desarrollo del sistema de BU.	Interna
Recursos físicos	Cantidad y calidad de los espacios físicos ofrecidos para la	Interna

	Universidad para el cumplimiento y desarrollo de la función de BU. (Escenarios deportivos, culturales, de funcionamiento, entre otros).	
Noción de Bienestar Universitario	Comprensiones diferentes de la comunidad universitaria en cuanto al deber ser del BU.	Externa
Número de Funcionarios vs. Población atendida	Hace referencia al comportamiento en el tiempo de la relación entre el número de funcionarios de la Universidad responsables del BU y el tamaño de la población objetivo.	Interna
Composición social del estudiantado	Se refiere a la estratificación socio-económica de los estudiantes UIS.	Externa
Problemas Sociales externos	Situaciones sociales presentes en el entorno nacional e internacional que afectan a la comunidad universitaria: drogadicción, alcoholismo, embarazos no deseados, entre otros.	Externa
Regionalización	Se refiere a la forma en que se adapta el BU al programa de regionalización en las distintas sedes de la Universidad. (Málaga, Socorro, Barbosa y Barrancabermeja).	Interna
Planeación de recursos	Prioridad de inversión de recursos para el cubrimiento de asuntos puntuales urgentes sobre programas previamente establecidos y considerados fundamentales.	Interna
Relaciones de poder al interior de la Universidad	Reacciones adoptadas por los distintos estamentos de la Universidad ante la toma de decisiones que de una u otra forma afecten la noción de BU de alguna de las partes.	Interna
Desconocimiento de las Políticas	Aún cuando existen políticas referentes al BU, en algunos casos, hay desconocimiento de las mismas, y si se conocen no son vividas ni adoptadas.	Interna
Autosostenibilidad	Se refiere a entender que los programas y proyectos deben ser autosuficientes en cuanto a la generación de recursos propios que provean los elementos necesarios para su desarrollo y puesta en marcha.	Externa

La explicación detallada de las variables es indispensable, ya que facilita el seguimiento del análisis y la localización de relaciones entre estas variables y ello permite constituir la "base" de temas necesarios para toda reflexión

prospectiva. Se recomienda también establecer como mínimo una definición precisa para cada una de las variables.

- **Fase 2:** Descripción de las relaciones entre las variables

En una visión sistémica, una variable no existe sola, sino como parte de una red de relaciones con otras variables. Además, el análisis estructural permite conectar las variables en una matriz de doble entrada (Matriz de relaciones directas) ver [Figura 3](#).

Figura 3. Matriz de relaciones directas.

Influencia de/sobre	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	...	V ₂₃
V ₁	-					
V ₂		-				
V ₃			-			
V ₄				-		
...					-	
V ₂₃						-

Estas entradas de la matriz son generalmente cualitativas: 0 si no existe ninguna relación entre las variables y 1 en el caso contrario. Sin embargo es posible ajustar las intensidades de las relaciones, como: 0 = nula, 1 = débil, 2 = media, 3 = fuerte, 4 = potencial. En la presente investigación la cualificación y calificación de las relaciones entre las variables se limita a determinar la existencia (1) o no (0) de relaciones directas entre ellas.

Esta fase de entrada ayuda a formular para N variables N x N interrogantes (aproximadamente 5000 para 70 variables), de las cuales algunas se habrían escapado sin tal reflexión sistemática y exhaustiva. Este procedimiento del interrogatorio permite, no solo evitar errores, sino también ordenar y clasificar las ideas, creando un idioma común dentro del grupo; ello también da la oportunidad de redefinir las variables y de este modo

redefinir el análisis del sistema. A continuación en la [Figura 4](#) se muestra un ejemplo de la descripción de las relaciones entre las variables.

Figura 4. Relaciones entre las variables.

	CAP_PER_OP	CON_GES_ME	CON_TEC	DES_DIS	DIN_MER	EST_LAB	EST_ORG
CAP_PER_OP		0	0	0	1	1	0
CON_GES_ME	0		1	1	0	0	0
CON_TEC	1	1		0	0	1	1
DES_DIS	1	1	0		1	1	1
DIN_MER	1	0	0	1		1	1
EST_LAB	1	1	1	1	1		0
EST_ORG	1	1	0	1	0	1	

La influencia debe estar comprendida entre los siguientes valores:
 0: No existe influencia directa
 1: Si existe influencia directa

- **Fase 3:** Identificación de las variables clave con el Método MICMAC
 Esta última fase consiste en identificar las variables clave; en primer lugar, por una clasificación directa fácil de realizar, y luego por una clasificación indirecta.
 - ✓ **Clasificación directa**
 Básicamente consiste en sumar los valores de cada fila y columna para cada variable en la matriz conformada en la fase anterior, Matriz de Influencias Directas (MID), en la cual se representan las relaciones directas entre las variables. La suma total de las conexiones en una fila

indica la importancia de la influencia de una variable en el sistema completo, a esto se llama nivel de motricidad directa ([Ver Tabla 2](#)). La suma total en una columna indica el grado de dependencia de una variable, llamado nivel de dependencia directa ([Ver Tabla 3](#)). Después de obtenerse para cada variable su nivel de motricidad directa y dependencia directa, se pueden representar en un plano de Dependencia Vs. Influencia directo, en el cual se puede definir cuatro zonas denominadas de Poder, Conflicto, Problemas Autónomos y Salida que permiten observar cuales variables en primera instancia se vislumbran como las esenciales para la evolución del sistema ([Ver Figura 5](#)).

Tabla 2. Sumatoria por filas de la Matriz de Influencias Directas (MID).

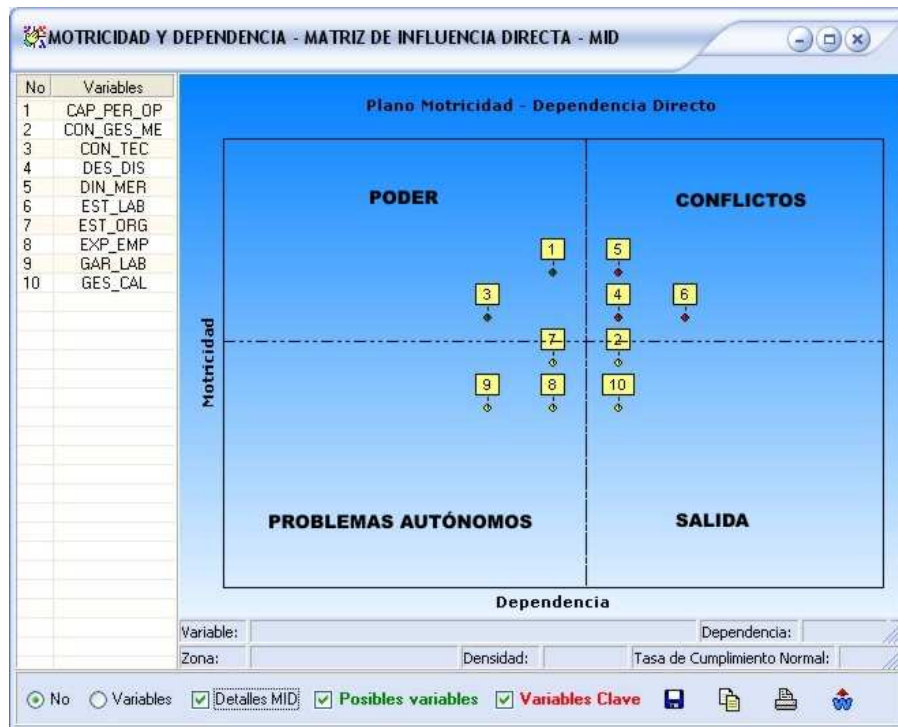
Variables	Motricidad
CAP_PER_OP	7
CON_GES_ME	5
CON_TEC	6
DES_DIS	6
DIN_MER	7
EST_LAB	6
EST_ORG	5
EXP_EMP	4
GAR_LAB	4
GES_CAL	4

Tabla 3. Sumatoria por columnas de la Matriz de Influencias Directas (MID).

Variables	Dependencia
CAP_PER_OP	5
CON_GES_ME	6
CON_TEC	4
DES_DIS	6

DIN_MER	6
EST_LAB	7
EST_ORG	5
EXP_EMP	5
GAR_LAB	4
GES_CAL	6

Figura 5. Plano Motricidad - Dependencia Directo.



✓ **Clasificación indirecta**

No basta con establecer las relaciones directas entre las variables, se hace necesario tener en cuenta las relaciones ocultas entre ellas, es decir, las relaciones que se pueden presentar entre las variables por intermedio de otras. Para detectar y tener en cuenta las relaciones ocultas entre variables se utiliza un método de multiplicación de matrices aplicado a una clasificación indirecta (MICMAC), que consiste en multiplicar la Matriz de Influencias Directas (MID) por ella misma hasta

que la clasificación de las variables después de obtener su motricidad y dependencia se vuelva estable, es decir, después de obtener la matriz resultante de cada producto o Matriz de Influencia Indirectas (MII), se calcula para cada variable su motricidad y dependencia, luego se ordenan las variables en orden descendente de motricidad y dependencia y de esta forma se obtiene una nueva clasificación de las variables. Después de varias multiplicaciones de la matriz MID por ella misma, llega un momento en el cual la clasificación de las variables no cambia, es decir, las variables ordenadas descendentemente por motricidad y dependencia permanecen en la misma posición dentro de la clasificación, a pesar que los valores de motricidad y dependencia para cada variable varían de una clasificación a otra.

Generalmente, la clasificación se vuelve estable después de una multiplicación de grado 3, 4 ó 5. De igual forma que en la clasificación directa cada variable después de obtenerse una nueva Matriz de Influencias Indirectas (MII), se puede representar en un plano de Dependencia Vs. Influencia denominado indirecto. En dicho plano también se pueden definir las mismas cuatro zonas, pero en este caso las variables clave resultantes son aquellas que se derivan de la Matriz de Influencias Indirectas (MII) donde se alcanza la estabilidad de la clasificación de las variables ([Ver Figura 6](#)).

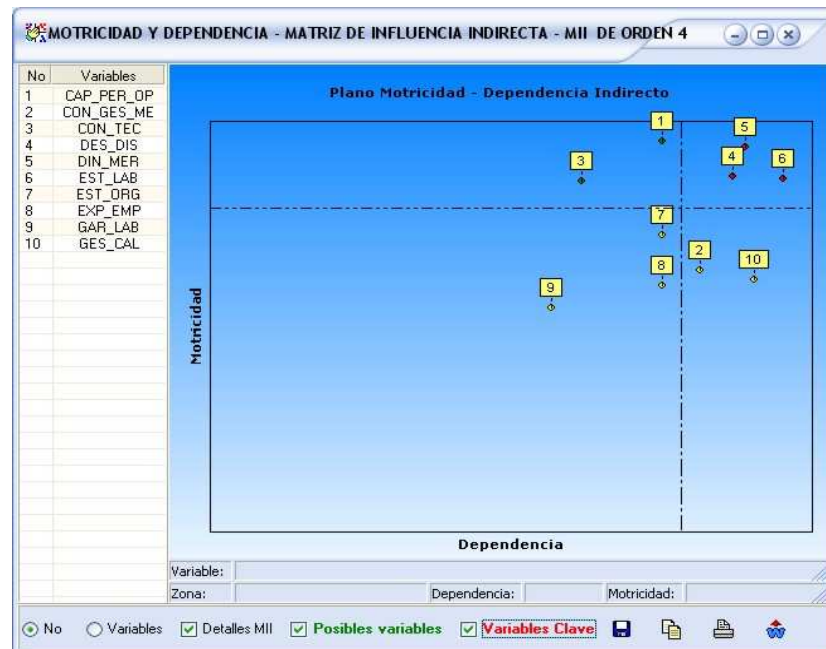
Las variables clave resultantes de una clasificación indirecta son más verosímiles que las obtenidas de una clasificación directa, ya que se tiene en cuenta las relaciones de influencia indirectas entre ellas ([Ver Figura 7](#)).

Figura 6. Matriz de Influencias Indirectas (MII).

	CAP_PER_OP	CON_GES_ME	CON_TEC	DES_DIS	DIN_MER	EST_LAB	EST_ORG	EXP_EMP	GAR_LAB	GES_CAL
CAP_PER_OP	103	113	87	122	122	132	105	102	80	127
CON_GES_ME	77	78	56	79	83	88	68	77	48	77
CON_TEC	87	100	80	107	113	122	95	85	74	119
DES_DIS	87	103	79	111	112	124	96	86	76	121
DIN_MER	107	111	85	118	121	128	102	107	75	120
EST_LAB	94	105	77	108	112	123	93	94	70	112
EST_ORG	82	84	64	93	93	96	80	83	60	94
EXP_EMP	68	70	53	78	77	80	65	72	48	78
GAR_LAB	60	65	48	71	69	74	61	59	47	72
GES_CAL	66	73	55	75	83	88	66	68	49	81

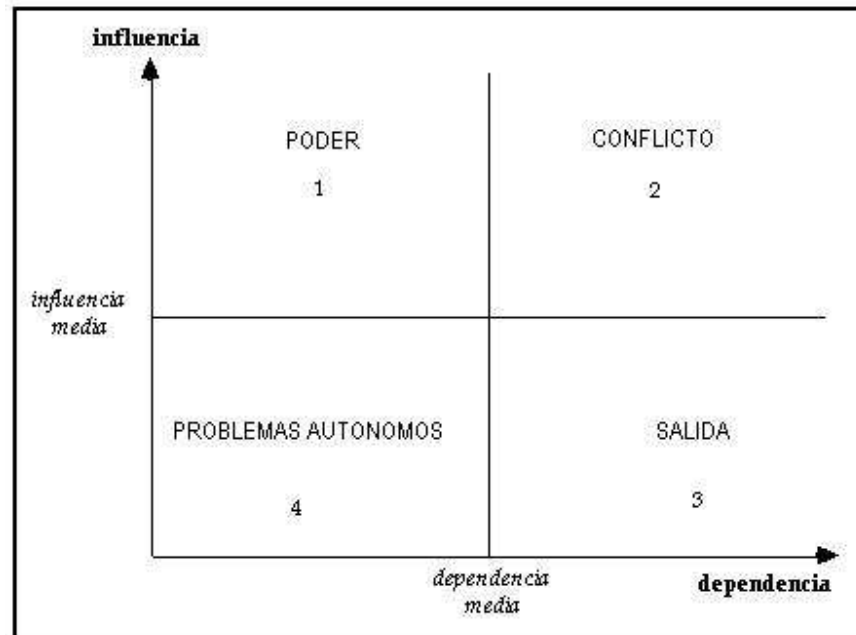
La figura anterior corresponde a la Matriz de Influencia Indirectas (MII) de orden 4 con la cual la clasificación de las variables alcanza su estabilidad. Esta matriz fue calculada al multiplicar cuatro veces la Matriz de Influencias Directas (MID) por ella misma ([Ver Figura 4](#)).

Figura 7. Plano Motricidad - Dependencia Indirecto.



A continuación en la [Figura 8](#) se presenta una tipología del plano Dependencia Vs. Influencia directo o indirecto.

Figura 8. Plano Influencia - Dependencia directo o indirecto.



En la figura anterior se pueden apreciar cuatro zonas denominadas:

1. **DE PODER:** En la que se encuentran ubicadas las variables de mayor motricidad y menor dependencia. Son muy importantes porque influyen sobre la mayoría y dependen poco de ellas. Son muy fuertes y poco vulnerables, así que cualquier cambio en ellas irá a tener repercusiones en todo el sistema.
2. **DE CONFLICTO:** En la que se ubican las variables con alta motricidad y con alta dependencia, es decir las variables que influyen fuertemente en el sistema pero que a su vez son altamente influidas por cualquier modificación de éste, y por esto se hallan en conflicto. Su importancia radica en que al presentarse variaciones en ellas afectan la zona de salida y a ellas mismas.

3. **DE SALIDA:** En donde se ubican variables poco motrices pero con alta dependencia; dicho de otra forma, las variables que no influyen en el sistema pero que son influidos por éste. Es fácil ver que allí se encuentran las variables producto de la acción de las variables ubicadas en la zona 1 y en la zona 2.
4. **DE PROBLEMAS AUTÓNOMOS:** En donde se ubican las variables con un índice bajo de motricidad y con baja dependencia; en otras palabras, las variables que no influyen sobre el sistema y que tampoco son influidas por éste. Las variables que allí se ubican no son determinantes del futuro y por ende pueden ser excluidas del análisis.

Tanto en el caso de una clasificación directa como en una indirecta se busca identificar y priorizar aquellos problemas o variables ubicados en las zonas de poder y conflicto, ya que estos problemas son los más relevantes por su influencia en el sistema. Sin embargo, se sugiere identificar como variables clave aquellos problemas ubicados en la zona de conflicto porque son a la vez factores influyentes en el sistema y pueden aparecer como consecuencia de la acción de otros.

En el plano cartesiano de Influencias y Dependencias los valores correspondientes a la influencia media y dependencia media que permiten definir las cuatro zonas, se obtienen al calcular la mediana de las influencias y las dependencias de cada variable. Finalmente se ubica en el plano cada variable de acuerdo a sus coordenadas de Motricidad y Dependencia.

- **Útiles y límites**

El principal interés del análisis estructural es estimular la reflexión en el seno del grupo de trabajo prospectivo y hacer reflexionar sobre los aspectos

contra-intuitivos del comportamiento de un sistema. Tales resultados nunca deben ser tomados al pie de la letra, sino que su finalidad es solamente la de hacer reflexionar. Está claro que no hay una lectura única y "oficial" de resultados del método MICMAC y conviene que el grupo forje su propia interpretación.

Los límites son los relativos al carácter subjetivo de la lista de variables elaboradas durante la primera fase, tanto como las relaciones entre variables, por ello es de gran interés la relación con los actores del sistema. Esta subjetividad viene del hecho de que un análisis estructural no es la realidad, sino un medio para verla. La ambición de esta herramienta es precisamente la de permitir la estructuración de la reflexión colectiva reduciendo sus inevitables rodeos. De hecho, tanto los resultados como los datos de entrada, lista de variables y matriz nos dicen cómo percibe la realidad el grupo de trabajo, en consecuencia cómo se ve el propio grupo sobre si mismo y sobre el sistema estudiado. De hecho el análisis estructural es un proceso largo que a veces se convierte en un fin en sí mismo y que no debe de ser emprendido si el sujeto de análisis no se presta a ello.

- **Conclusiones prácticas**

Es preciso contar con varios meses para realizar un análisis estructural. Todo depende, por supuesto, del ritmo del grupo de trabajo y del tiempo dedicado. Es preciso evitar varios escollos como:

- ✓ Subcontratar completamente el análisis estructural a un gabinete de estudios o consultor externo: toda reflexión prospectiva deberá ser efectuada por las personas que están obligadas a tomar las decisiones.

- ✓ Eximirse del indispensable trabajo inicial sobre las variables: el relleno de la matriz se convierte de esta forma en un hecho aleatorio y sin valor puesto que no hay ni información fiable ni lenguaje común.
- ✓ Repartir individualmente el relleno de la matriz, lo que puede suponer que los resultados no tengan sentido, puesto que el análisis estructural es un medio de estructuración colectiva de ideas.

Si se evitan estos escollos, el análisis estructural es una elección apropiable para una reflexión sistemática sobre un problema.

- **ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES Y EL MÉTODO MACTOR:** Analizar las estrategias de los actores

El Método de ACTORes (MACTOR) busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados. A partir de este análisis, el objetivo de la utilización del método MACTOR es el de facilitar a un actor una ayuda para la decisión de la puesta en marcha de su política de alianzas y de conflictos.

El método MACTOR comprende siete fases:

- **Fase 1:** Construir el cuadro "estrategias de los actores"

La construcción de este cuadro se refiere a los actores que controlan las variables clave surgidas del análisis estructural: el juego de estos actores es lo que explica la evolución de las variables controladas. Digamos que el número útil de actores se sitúa entre 10 - 20.

Las informaciones recogidas sobre los actores se sitúan de la siguiente manera:

Se establece por una parte una verdadera carta de identidad de cada actor: sus finalidades, objetivos, proyectos en desarrollo y en maduración, sus preferencias, sus motivaciones, obligaciones y medios de acción internos, con lo que busca coherencia, su comportamiento estratégico pasado, el cual refleja su actitud. Se examina por otra parte los medios de acción de los que dispone cada actor sobre los otros para llevar a buen término sus proyectos. A continuación en la [Tabla 4](#) se muestra un ejemplo de un cuadro de estrategias de los actores en el cual participan tres actores: Constructores, Compañías y el Estado.

Tabla 4. Cuadro de estrategia de los actores¹⁸.

Acción de/sobre	Constructores	Compañías	Estado
Constructores	Meta: Vivir y evitar la crisis. Problemas: Nuevos proyectos de aviones con mejor rendimiento, normas de ruido y consumo específicos. Asociaciones entre constructores. Pedidos militares. Diversificación de actividades.	Presiones sobre las compañías para la compra de aviones nuevos. Diversificación de necesidades y aviones. Homogeneización de la flota para cada constructor.	Hacen un chantaje al empleo. Reclaman la financiación de nuevos proyectos.

¹⁸ Fuente: Godet, Michel. "CONSTRUIR EL CUADRO DE ESTRATEGIA DE LOS ACTORES". En: De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia. Primera edición, Barcelona, Editorial Marcombo S.A. 1993, Capítulo 3, Pág. 111.

Compañías	<p>Reclaman aviones más conformes con sus necesidades.</p> <p>Criterio esencial: El costo de pasajero por kilómetro o tonelada efectivamente transportada.</p> <p>Reticencia al empleo de grandes aviones.</p>	<p>Meta: Mantener su parte de mercado.</p> <p>Problemas: Financieros. Inversiones y salarios.</p> <p>Medios: Concertación entre compañías. Filializar actividades. Desarrollo del flete.</p>	<p>Buscan ser protegidos de la competencia mediante los derechos de tráfico sobre la larga distancia.</p>
Estado	<p>Poner a salvo la industria aeronáutica nacional.</p> <p>Pedidos militares y civiles.</p> <p>Financiación de nuevos proyectos.</p> <p>Crédito a la exportación.</p> <p>Recurso de financiación privada.</p>	<p>Proteccionismo.</p> <p>El estado protege las compañías con la condición de que se desarrollen y mejoren su gestión.</p>	<p>Meta: Prestigio y presencia francesa en el mundo.</p> <p>Problema: Paro. Inflación.</p> <p>Medios: Crecimiento sostenido.</p>

- **Fase 2:** Identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados

El choque de los actores, en función de sus finalidades, proyectos y medios de acción a ellos asociados, permite revelar un cierto número de retos estratégicos sobre los que los actores tienen objetivos convergentes o divergentes. A continuación en la [Tabla 5](#) se muestra un ejemplo donde se definen retos y sus objetivos estratégicos asociados.

Tabla 5. Retos y objetivos estratégicos asociados¹⁹.

Retos	Objetivos asociados
Definición de los aviones	1. Imponerles características de los aviones.

¹⁹ Fuente: Godet, Michel. "IDENTIFICAR LOS RETOS ESTRATEGICOS Y LOS OBJETIVOS ASOCIADOS". En: De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia. Primera edición, Barcelona, Editorial Marcombo S.A. 1993, Capítulo 3, Pág. 113.

	2. Definir en común las características de los aviones.
Mercado de los aviones	1. Defender y mejorar las partes de mercado de los constructores nacionales.
Reparto de los derechos de tráfico	1. Desreglamentar parcialmente. 2. Desreglamentar totalmente.
Mercado de vuelos organizados	1. Desarrollar los vuelos organizados. 2. Controlar los vuelos organizados.
Ruidos y molestias alrededor de los aeropuertos	1. Reglamentar y reforzar las normas sobre el ruido.

- **Fase 3:** Situar cada actor en relación con los objetivos estratégicos en la Matriz de Posiciones de Actores por Objetivos (1MAO)

Se debate en esta etapa sobre una representación matricial de Actores x Objetivos, la actitud actual de cada actor en relación a cada objetivo indicando su acuerdo (+1), su desacuerdo (-1) o bien su neutralidad (0) ([Ver Figura 9](#)). Teniendo como base esta primera Matriz de Actores por Objetivos (1MAO), es posible enumerar los juegos de alianzas y conflictos, para esto el método MACTOR precisa del número de objetivos sobre los cuales los actores, tomados de dos a dos, tienen posiciones en común o en contra.

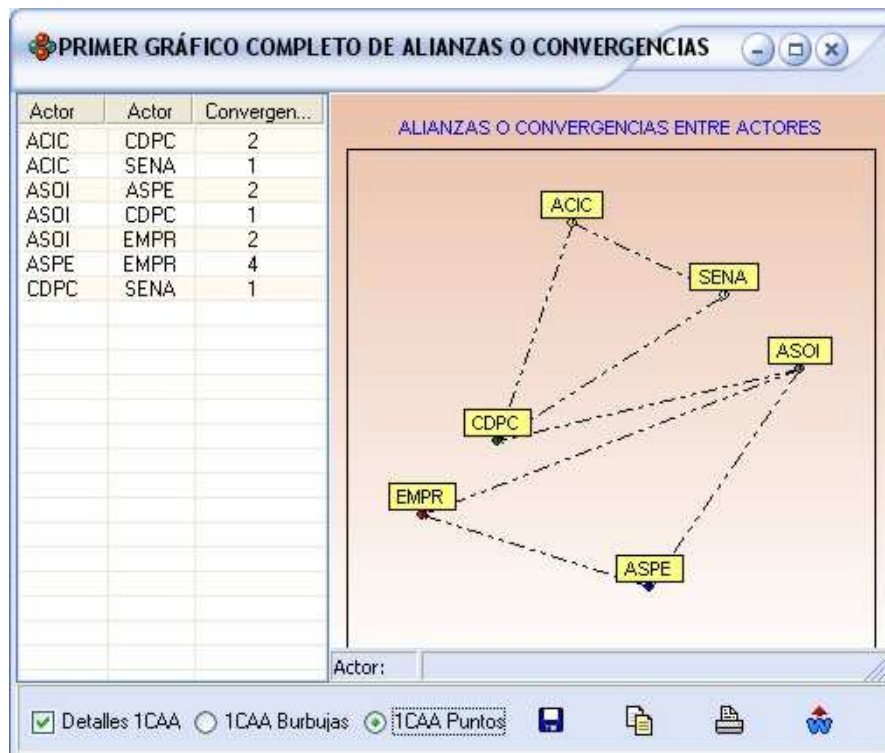
Al identificarse dicho número de objetivos es posible elaborar los dos primeros gráficos de alianzas y conflictos entre los actores. Estos gráficos permiten visualizar los grupos de actores en convergencia y divergencia de intereses, identificar los actores más amenazados potencialmente y analizar la estabilidad del sistema ([Ver Figura 10](#)).

Figura 9. Matriz de las Posiciones de Actores por Objetivos (1MAO).

	OBR11	OBR12	OBR13	OBR14	OBR21
ACIC	1	1	0	0	1
ASOI	-1	0	1	-1	-1
ASPE	-1	0	-1	1	-1
CDPC	0	1	1	0	1
EMPR	-1	0	-1	1	-1
SENA	0	0	0	0	1

-1: Actor i opuesto al objetivo j
 0: Actor i indiferente ante objetivo j
 1: Actor i a favor del objetivo j

Figura 10. Primer gráfico completo de alianzas o convergencias entre actores.



- **Fase 4:** Jerarquizar para cada actor sus prioridades de objetivos mediante la Matriz de Posiciones Valoradas de Actores por Objetivos (2MAO)

Los primeros gráficos de alianzas y conflictos obtenidos en la fase anterior son bastante elementales porque solo tienen en cuenta el número de convergencias y divergencias de objetivos entre actores. Para hacer el modelo más real, conviene tener en cuenta igualmente la jerarquización de los objetivos para cada actor. De esta manera se evalúa la intensidad del posicionamiento de cada actor sobre cada objetivo con la ayuda de una escala específica ([Ver Figura 11](#)).

Figura 11. Matriz de las Posiciones Valoradas de Actores por Objetivos (2MAO).

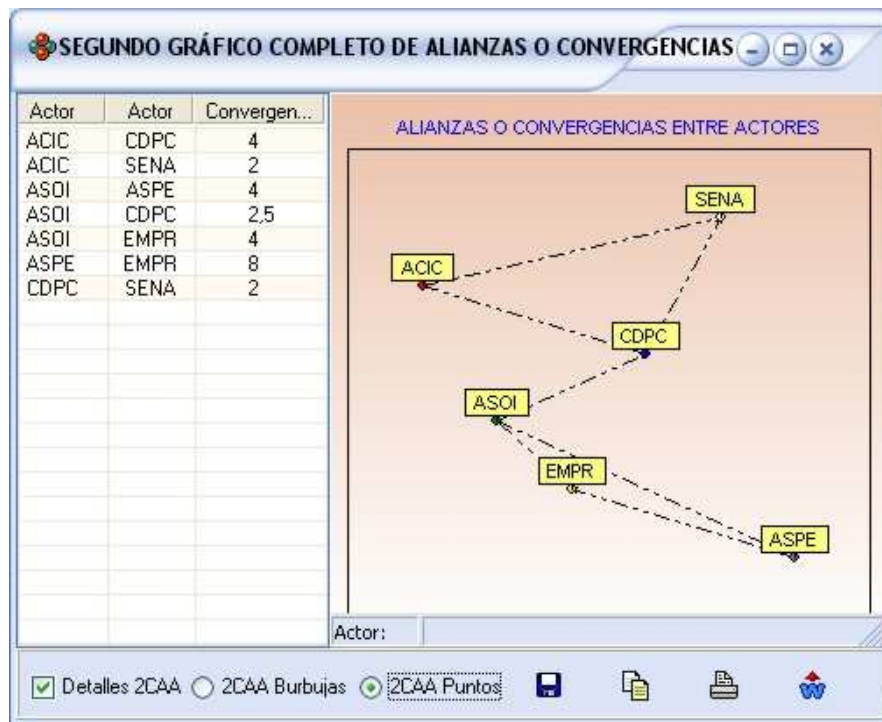
	OBR11	OBR12	OBR13	OBR14	OBR21
ACIC	2	3	0	0	1
ASDI	-2	0	3	-1	-3
ASPE	-1	0	-3	3	-2
CDPC	0	3	2	0	1
EMPR	-1	0	-2	2	-2
SENA	0	0	0	0	3

La jerarquía de los objetivos debe ser valorada de acuerdo a la siguiente escala:

- 3: Oposición fuerte del actor i respecto al objetivo j
- 2: Oposición media del actor i respecto al objetivo j
- 1: Oposición débil del actor i respecto al objetivo j
- 0: El actor i es indiferente al objetivo j
- 1: Concordancia débil del actor i respecto al objetivo j
- 2: Concordancia media del actor i respecto al objetivo j
- 3: Concordancia fuerte del actor i respecto al objetivo j

De igual forma que en la fase anterior, es posible elaborar un segundo gráfico de alianzas y conflictos entre los actores, pero en esta ocasión estará basado en la matriz 2MAO y los valores deben ser interpretados como para cada pareja de actores como el grado de intensidad de una posible alianza o conflicto ([Ver Figura 12](#)).

Figura 12. Segundo gráfico completo de alianzas o convergencias entre actores.








- Fase 5:** Evaluar las relaciones de fuerza de los actores

Se construye una matriz de influencias directas entre actores a partir de un cuadro estratégico de actores valorando los medios de acción de cada actor. Las relaciones de fuerza son calculadas por el método MACTOR teniendo en cuenta la fidelidad de los Medios de Acción Directos (MAD) ([Ver Figura 13](#)) e Indirectos (MAI) ([Ver Figura 14](#)), ya que un actor puede actuar sobre otro por mediación de un tercero. Se construye un plano de influencia - dependencia para la matriz MAD ([Ver Figura 15](#)) y otro para la MAI ([Ver Figura 16](#)) con el fin de observar cuales actores presentan una mejor relación de fuerza respecto a los otros.

Figura 13. Matriz de los Medios de Acción Directos (MAD).

RELACIONES DIRECTAS DE FUERZA						
	ACIC	ASOI	ASPE	CDPC	EMPR	SENA
ACIC		1	1	3	0	2
ASOI	2		3	2	1	1
ASPE	1	2		1	1	0
CDPC	2	3	3		3	2
EMPR	0	2	3	1		2
SENA	0	1	1	3	2	

La influencia potencial de un actor sobre otro debe estar comprendida entre los siguientes valores:

0: Influencia potencial nula
 1: Influencia potencial débil
 2: Influencia potencial media

Figura 14. Matriz de los Medios de Acción Indirectos (MAI).

RELACIONES INDIRECTAS DE FUERZA						
	ACIC	ASOI	ASPE	CDPC	EMPR	SENA
ACIC	0	13	14	9	15	7
ASOI	7	0	12	13	11	10
ASPE	6	6	0	8	5	8
CDPC	9	16	22	0	10	13
EMPR	9	11	11	13	0	4
SENA	9	15	18	5	11	0

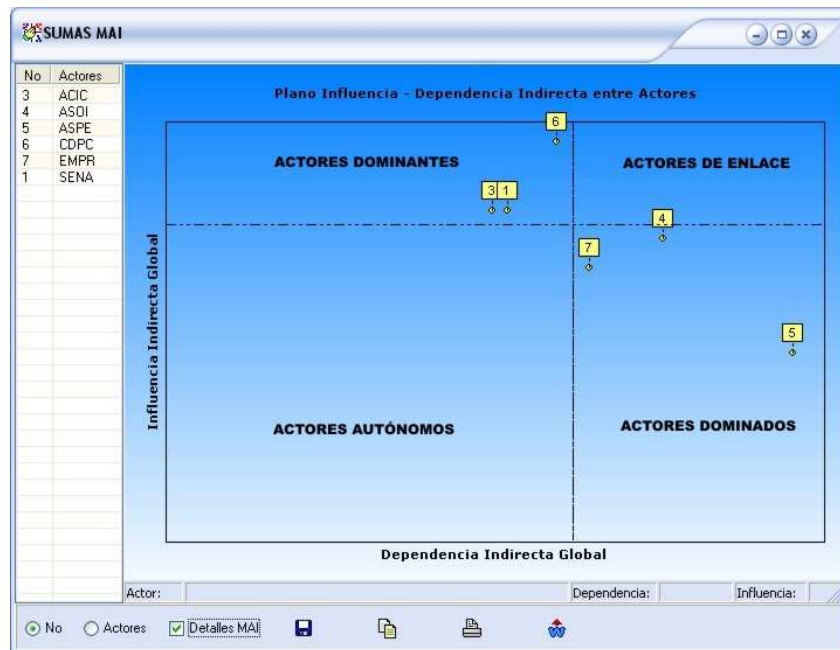




Figura 15. Plano Influencia - Dependencia Directo entre Actores.



Figura 16. Plano Influencia - Dependencia Indirecto entre Actores.



En las figuras anteriores ([Figura 15](#) y [Figura 16](#)) se puede apreciar que los planos se dividen en cuatro zonas que corresponden a:

1. ACTORES DOMINANTES: Alta motricidad y baja dependencia.
2. ACTORES DE ENLACE: Alta motricidad y alta dependencia.
3. ACTORES AUTÓNOMOS: Baja motricidad y baja dependencia.
4. ACTORES DOMINADOS: Baja motricidad y alta dependencia.

Los actores con mayor influencia y mejores relaciones de fuerza se encuentran comprendidos en las zonas de actores dominantes y de enlace. Por lo tanto se puede apreciar que el actor CDPC (6) es quien posee la mejor relación de fuerza respecto a los otros, por lo cual este actor tiene mayores probabilidades de sacar adelante sus objetivos y proyectos. El criterio adoptado para definir las zonas corresponde a la mediana de las influencias y dependencias tanto al analizar las relaciones directas de fuerza como las indirectas entre los actores.

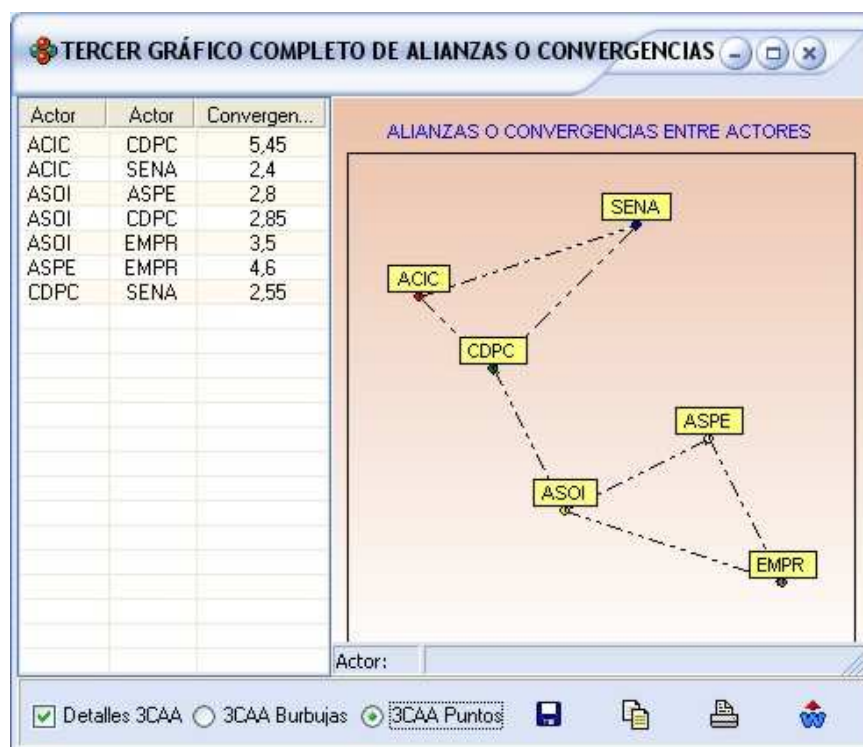
- **Fase 6:** Integrar las relaciones de fuerza en el análisis de convergencias y de divergencias entre actores

Decir que un actor pesa dos veces más que otro en la relación de fuerza global, es dar implícitamente un doble peso a su implicación sobre los objetivos que le interesan. El objeto de esta etapa consiste justamente en integrar la relación de fuerza de cada actor con la intensidad de su posicionamiento en relación con los objetivos.

De esta manera se obtiene nuevos gráficos de convergencias y divergencias entre todos los actores. La comparación entre las series de gráficos permite observar la deformación de alianzas y conflictos teniendo en cuenta la jerarquización de objetivos (Fase 4) y las relaciones de fuerza entre los actores (Fase 5). A continuación en la [Figura 17](#) se puede apreciar

el tercer gráfico de alianzas entre actores, en el cual los valores correspondientes a las convergencias se pueden interpretar como el grado de intensidad de las posibles alianzas.

Figura 17. Tercer gráfico de alianzas entre actores.



- **Fase 7:** Formular las recomendaciones estratégicas y las preguntas clave del futuro

Por el juego de alianzas y conflictos entre actores que se ponen de manifiesto, el método MACTOR contribuye a la formulación de preguntas clave de la prospectiva y de recomendaciones estratégicas. Ayuda por ejemplo, a interrogarse sobre las posibilidades de evolución de relaciones entre actores, la emergencia y la desaparición de actores, los cambios de funciones, etc.

- **Útiles y límites**

El método MACTOR presenta la ventaja de tener un carácter muy operacional para una gran diversidad de juegos implicando numerosos actores frente a una serie de posturas y de objetivos asociados. En eso se diferencia de las búsquedas resultantes de la teoría de juegos que desembocan frecuentemente sobre la construcción de modelos aplicados no aplicables.

El método MACTOR implica un cierto número de limitaciones, principalmente concernientes a la obtención de la información necesaria. La reticencia de los actores a revelar sus proyectos estratégicos y los medios de acción externos. El método presupone un comportamiento coherente de todos los actores en relación con sus finalidades, lo cual se encuentra a menudo en contradicción con la realidad.

- **Conclusiones prácticas**

Sobre un plano práctico, el tiempo necesario para conducir un análisis del juego de actores por medio del método MACTOR, generalmente 2 a 5 meses es en general más corto que para un análisis estructural, pero el tiempo necesario para la recolección, la verificación de las informaciones y para su análisis no debe ser subestimado.

Aunque el método MACTOR se incluye en el método de escenarios, puede utilizarse solo, tanto con fines prospectivos como para el análisis de una situación estratégica dada.

- **EL ANÁLISIS MORFOLÓGICO:** Barrer el campo de los posibles escenarios estratégicos

El análisis morfológico tiende a explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones resultantes de los componentes de un sistema.

El objetivo del análisis morfológico es sencillamente la construcción de los escenarios estratégicos que van a servir de guía para la elaboración de planes de acción que permitan posicionar al sistema estudiado en un horizonte de tiempo determinado en el escenario apuesta o escogido.

El análisis morfológico es la técnica más antigua presentada en esta caja de herramientas, puesto que fue formalizado por el investigador americano F. Zwicky en el transcurso de la segunda guerra mundial. El análisis morfológico se compone de dos fases:

- **Fase 1:** La construcción del espacio morfológico

Se debate en esta primera etapa la descomposición del sistema o la función estudiada en subsistemas 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. Los componentes identificados deben ser lo más independiente entre sí y a su vez explicar la totalidad del sistema.

Cada componente puede tener varias configuraciones, es decir, varios estados. Habrá también tantos escenarios posibles como combinaciones de configuraciones o estados hallan. El conjunto de estas combinaciones representa el campo de los posibles escenarios, también llamado espacio morfológico. Por ejemplo, si se tiene un espacio morfológico formado por siete componentes, teniendo cada uno entre tres y cuatro configuraciones,

esto permite a priori identificar un número importante de combinaciones o escenarios posibles, en este caso $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 = 2916$. Dependiendo de la cantidad de componentes y configuraciones asociadas el espacio morfológico puede crecer muy rápido, por lo cual se corre el riesgo de perderse en la combinatoria. A continuación en la [Tabla 6](#) se muestra una serie de componentes y configuraciones correspondientes a los menús de un restaurante.

Tabla 6. Componentes y Configuraciones²⁰.

Componentes	Configuraciones
Entrante	1. Ensalada caliente 2. Tortada de nízcalos
Vinos	1. Burdeos blanco 2. Borgoña tinto 3. Burdeos tinto
Plato	1. Civet de liebre 4. Espaldilla de cordero 2. Canette 5. Lenguado a la sabayon 3. Goulasch de jabalí 6. Filete de vaca grueso
Postre	1. Profiterolles con chocolate 2. Sorbete de frutas rojas 3. Torta de peras finas

La información contenida en la tabla anterior permite calcular un espacio morfológico de $2 \times 3 \times 6 \times 3 = 108$ posibles escenarios.

- **Fase 2:** La reducción del espacio morfológico

A veces, ciertas combinaciones o familias de combinaciones son irrealizables, incompatibles, etc. La segunda fase del trabajo consiste, por tanto, en reducir el espacio morfológico inicial en un subespacio útil, mediante la introducción de criterios de exclusión, criterios de selección

²⁰ Fuente: Godet, Michel. "UN RESTAURADOR COMPONE SUS MENÚS". En: De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia. Primera edición, Barcelona, Editorial Marcombo S.A. 1993, Capítulo 4, Pág. 137.

como económicos, técnicos, entre otros a partir de los cuales las combinaciones pertinentes podrán ser examinadas. De esta forma se podrán discriminar los escenarios generados en posibles y excluidos ([Ver Figura 18](#)). Dentro de los escenarios posibles finalmente se determina cual es el escenario escogido o escenario apuesta ([Ver Figura 19](#)).

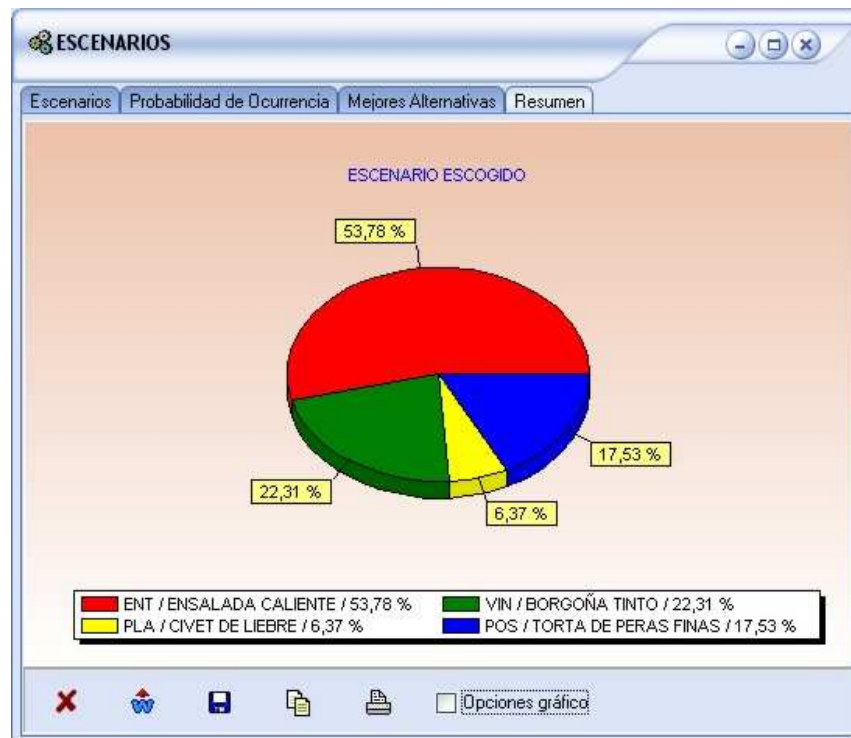
Figura 18. Escenarios generados.

The screenshot shows a software window titled 'ESCENARIOS' with four tabs: 'Escenarios', 'Probabilidad de Ocurrencia', 'Mejores Alternativas', and 'Resumen'. The 'Escenarios' tab is active, displaying two columns of data: 'Aceptados' and 'Excluidos'. Each column contains a table with 16 rows and 5 columns: 'No.', 'ENT', 'VIN', 'PLA', and 'POS'. The 'Aceptados' table has values for ENT, VIN, PLA, and POS ranging from 1 to 6. The 'Excluidos' table has values for ENT, VIN, PLA, and POS ranging from 1 to 6, with some rows having different values for ENT (2) and VIN (2, 3).

Aceptados					Excluidos				
No.	ENT	VIN	PLA	POS	No.	ENT	VIN	PLA	POS
1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
2	1	1	1	2	2	1	2	2	2
3	1	1	1	3	3	1	2	2	3
4	1	1	2	1	4	1	3	1	3
5	1	1	2	2	5	1	3	2	3
6	1	1	2	3	6	1	3	3	3
7	1	1	3	1	7	1	3	4	3
8	1	1	3	2	8	1	3	5	3
9	1	1	3	3	9	1	3	6	3
10	1	1	4	1	10	2	2	2	1
11	1	1	4	2	11	2	2	2	2
12	1	1	4	3	12	2	2	2	3
13	1	1	5	1	13	2	3	1	3
14	1	1	5	2	14	2	3	2	3
15	1	1	5	3	15	2	3	3	3
16	1	1	6	1	16	2	3	4	3

At the bottom of the window, there are three icons (a red X, a blue globe, and a green star) and three checkboxes: 'Generar Escenario', 'Aceptados', and 'Excluidos'. The 'Generar Escenario' checkbox is currently checked.

Figura 19. Escenario escogido.



En la figura anterior se puede apreciar que el menú apuesta o escogido para este ejemplo esta compuesto por las siguientes configuraciones: Entrante: Ensalada caliente, Vinos: Borgoña tinto, Plato: Civet de liebre y Postre: Torta de peras.

- **Útiles y límites**

Los ámbitos de aplicación del análisis morfológico son múltiples: la construcción de escenarios exploratorios y todos los ámbitos de innovación y de búsqueda de ideas nuevas.

Utilizado en previsión metodológica, este método se presta cada vez más frecuentemente a la construcción de escenarios, las dimensiones o componentes, demográficos, económicos, técnicos o sociales pueden estar caracterizadas por un cierto número de estados posibles, hipótesis o

configuraciones, un escenario no será nada más en este caso que un camino hacia el futuro, una combinación asociada a una configuración de cada componente.

Muy estimulante para la imaginación, el análisis morfológico permite una exploración sistemática del campo de los posibles escenarios. Para no perderse con la combinación, hace falta aprender a navegar en el seno del espacio morfológico gracias a los criterios de elección.

El primer límite del análisis morfológico deriva de la elección de los componentes, omitiendo un componente o simplemente una configuración esencial para el futuro, corremos el riesgo de ignorar toda una fase del campo de los posibles escenarios que no está limitado pero evoluciona en el tiempo. El segundo límite corresponde a la combinación que, muy rápidamente, subestima el usuario.

- **Conclusiones prácticas**

El análisis morfológico es un método bastante simple de poner en marcha pero la combinatoria da miedo y es sin duda la razón que limita su difusión. La simpleza del método incita después de algunos años a su utilización.

El método se hace fuerte particularmente para la construcción de escenarios globales donde permite explorar de manera relativamente exhaustiva el campo de escenarios posibles.

2.2 INGENIERIA DEL SOFTWARE

Desde el punto de vista de la ingeniería del software, PROMIPYMES fue desarrollado bajo la plataforma Borland Delphi™ 7.0 Enterprise ([Ver sección 3.2.3](#))

Plataforma de desarrollo). Como motor de base datos se utilizó Borland® InterBase® 6.5 (Ver sección 3.2.1 Base de datos).

3 ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL SOFTWARE

3.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

En este capítulo se describe el proceso seguido para desarrollar la herramienta software, desde la especificación y análisis de requerimientos, pasando por el diseño global de la arquitectura del software, el modelo de la base de datos y la interfaz de usuario. Cada vez que se obtenga un prototipo funcional de acuerdo a lo expuesto en el plan de trabajo, éste será sometido a pruebas que permitan ir evacuando los requerimientos que han sido cubiertos hasta el momento.

3.1.1 Descripción general

El producto que se obtendrá como resultado de la presente investigación, se le denominará PROspectiva en Mlcros, Pequeñas Y Medianas EmpresaS (PROMIPYMES), el cual será una herramienta software que integra tres metodologías de la caja de herramientas de la prospectiva estratégica, necesarias y suficientes para apoyar la realización de estudios prospectivos que conlleven a la generación de escenarios en un horizonte de tiempo determinado. Las metodologías se describen en el [marco teórico](#) del presente libro.

Los escenarios obtenidos con la ayuda de la herramienta, servirán en primera instancia, para guiar o enfocar los procesos de toma de decisiones en un escenario apuesta, al cual las personas encargadas de tal función en una organización determinada podrán dedicar todo su esfuerzo, con el fin de generar planes de acción que contribuyan a alcanzar los objetivos propuestos.

- **Alcance del proyecto**

Con este proyecto, se pretende desarrollar una herramienta software capaz de generar escenarios en un horizonte dado, el software tiene como pilares tres metodologías que integran la caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Las cuales en forma conjunta permiten desarrollar y generar escenarios de estudio, los cuales como ya se ha mencionado anteriormente, constituyen el punto de inicio para procesos de toma de decisiones que contribuyan a la generación de planes de acción orientados a alcanzar los objetivos estratégicos propuestos.

Depende ya del grupo de expertos, investigadores, académicos, estudiantes, empresarios, en fin las personas interesadas en hacer uso de la herramienta suministrar los datos necesarios y requeridos por la misma para realizar los cálculos y presentar los resultados correspondientes, de igual forma cuando se obtengan los diferentes escenarios y se sugiera un escenario apuesta, es deber de estas personas definir las políticas, planes, acciones que permitan a la organización interesada situarse en un futuro dado en el escenario apuesta sugerido.

- **Contexto de la herramienta software**

El software a desarrollar será una primera versión para la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander. Su objetivo es obtener un escenario apuesta que contribuya al proceso de desarrollo de planes estratégicos y de acción en cualquier organización.

En la actualidad, en Colombia se viene haciendo uso de la prospectiva en diferentes tipos de organizaciones, ya sean empresas, entidades territoriales, etc., y se han generado cantidad de estudios o análisis prospectivos, por mencionar algunos de ellos, análisis prospectivo sobre la venta de flores colombianas a los Estados Unidos, estudio prospectivo sobre la gestión

tecnológica en las empresas del sector metalmeccánico de Cali, Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de las diferentes regiones, municipios, etc., entre otros. Estos estudios se verían beneficiados por el uso de herramientas informáticas para tal fin, como lo es PROMIPYMES.

- **Usuarios finales**

El software puede ser utilizado por personas que tengan conocimientos previos de prospectiva, prospectiva estratégica, caja de herramientas de la prospectiva estratégica, método de los escenarios o que hayan hecho parte de cualquier estudio que involucre a la metodología prospectiva, todo esto hace que la herramienta este enfocada más al sector investigativo y académico que se encuentre vinculado de algún modo a esta rama del conocimiento, sin excluir el sector empresarial.

- **Dependencias y supuestos**

El software a desarrollar requiere en gran medida como se mencionó anteriormente de personal o usuarios capacitados en el tema, en un estudio prospectivo se prevé esta situación y para sobreponerse a ello se hace uso de los talleres de prospectiva, donde inicialmente todas las personas vinculadas al proyecto se reúnen con el fin de organizar un grupo de trabajo especializado en la materia.

De esta idea se desprende que realmente los usuarios de la herramienta hacen parte de un grupo de trabajo específico en cada caso, por lo tanto ha de suponerse que los usuarios son expertos en el tema, ya que de una u otra forma o han hecho parte de algún estudio prospectivo previo, o en su proceso de vinculación al estudio han asistido a talleres de prospectiva.

3.1.2 Requerimientos de interfaces externas

- **Interfaces de usuario**

La interfaz de usuario será implementada mediante el uso de ventanas gráficas usuales del sistema operativo Windows de Microsoft®. Se podrá acceder a las diferentes funcionalidades del software a través de un Mouse o por medio de teclas de acceso rápido, presionando la tecla ALT, de un teclado convencional. Para navegar a través de cada uno de los componentes de una ventana se utilizará la tecla de tabulación (TAB). Para acudir a la ayuda del software se utilizará la tecla de función (F1).

Básicamente, la herramienta software desplegará una ventana inicial en pantalla completa (Maximizada) con un menú en la parte superior, por medio del cual se podrá hacer uso de cada una de la funciones del software, una barra de herramientas en la cual se encuentran diferentes botones que en general corresponden a los datos de entrada de los diferentes módulos implementados en el software y, tres paneles ubicados en la parte izquierda de la ventana principal, los cuales representan la secuencia de cada uno de los pasos a seguir dentro de la metodología prospectiva para la elaboración y obtención final de los escenarios.

- **Interfaces de hardware**

El software estará adecuado para trabajar en equipos que cumplan como mínimo con los siguientes requerimientos:

Tabla 7. Requerimientos de hardware.

Componentes del sistema	Descripción
Procesador	Mínimo: PC con 233 Mhz (Sistema de procesamiento sencillo o dual); procesadores recomendados: Familia de procesadores Intel Pentium / Celeron o Familia de

	procesadores AMD K6 / Athlon / Duron. Se recomienda: PC con 300 Mhz o superior
Memoria	Mínimo: 64 MB de RAM, puede limitar rendimiento y algunas características Se recomienda: 128 MB de RAM o superior
Espacio libre de disco duro	Mínimo: 250 MB Se recomienda: 400 MB o más.
Monitor	Super VGA (800 x 600) de 15 pulgadas o superior
Unidad de disco	3.5 pulgadas
Estabilizador	1000 watt
Unidad de CD - ROM	Cualquiera
Unidad quemadora	Cualquiera
Impresora	Cualquiera
Teclado	Cualquiera Multimedia
Mouse	Cualquiera

- **Interfaces de software**

Para el funcionamiento del software es necesario que el equipo donde se instale, tenga el sistema operativo Microsoft Windows XP y, la suite ofimática Microsoft Office.

3.1.3 Análisis preliminar de requerimientos

- **Actores del sistema**

PROMIPYMES, permite el acceso a dos tipos de usuario denominados investigador e invitado. A continuación se describe cada uno de ellos.

Figura 20. Actores del sistema.



Tabla 8. Descripción del actor investigador.

ACTOR: Investigador
Un usuario investigador es aquella persona que representa o hace parte del grupo encargado de realizar un estudio prospectivo determinado.
PERFIL
Estas personas tienen conocimientos y experiencia en el tema de la prospectiva.
RESPONSABILIDADES
Usar de manera responsable la información almacenada en la base de datos. Hacer buen uso de la información obtenida durante la aplicación del estudio.
NECESIDADES
Conformar grupos prospectivos comprometidos con el tema que se vaya a desarrollar. Conocer y saber aplicar las metodologías del análisis estructural y método MICMAC, del análisis del juego de actores y método MACTOR y, el análisis morfológico. Interpretar adecuadamente resultados en forma de tablas, matrices y gráficos generados por la herramienta.

Tabla 9. Descripción del actor invitado.

ACTOR: Invitado
Es aquel usuario que puede hacer parte de una institución educativa o grupo de investigación y está interesado en el tema prospectivo y desea consultar ejemplos, ver el funcionamiento de la herramienta, pero todo esto en forma limitada.
PERFIL
Estos usuarios son aquellos que desde su área pueden dar sus aportes para profundizar en el tema en desarrollo.
RESPONSABILIDADES
Respetar la confidencialidad de los estudios realizados, de la información consultada, de los resultados obtenidos.
NECESIDADES
Asesorarse sobre el manejo de la herramienta. Asesorarse sobre la metodología prospectiva y su caja de herramientas.

- **Requisitos funcionales del sistema**

Básicamente, la herramienta deberá cumplir con las siguientes funcionalidades generales:

- Dar permiso y otorgar privilegios de acceso a los usuarios de acuerdo a su rol.
- En cada uno de los tres módulos que componen la metodología prospectiva, permitir:
 - ✓ Definir, consultar, actualizar, exportar o importar los datos de entrada.
 - ✓ Consultar, visualizar o exportar los resultados obtenidos.
 - ✓ Generar, visualizar o imprimir los reportes generados.

La primera funcionalidad hace parte del nivel de seguridad de la herramienta para controlar el acceso de los usuarios y otorgar privilegios o permisos especiales de acuerdo al rol de cada quien. Este nivel de seguridad consta de 3 tablas denominadas usuarios, roles y proyectos; a continuación se describen los casos de uso para este nivel.

Figura 21. Diagrama de casos de uso de proyectos.

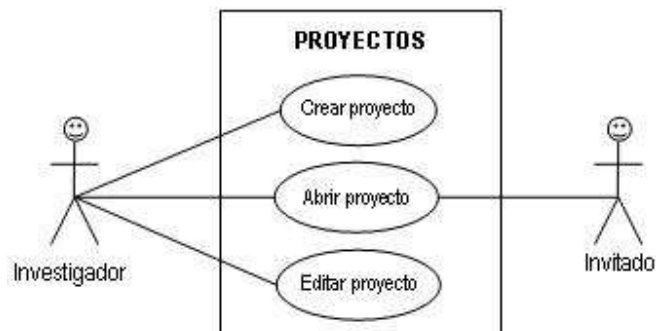


Tabla 10. Casos de uso de proyectos.

	Nombre	Descripción	Actor
1	Crear proyecto	Crear un nuevo proyecto	Investigador
2	Abrir proyecto	Abrir un proyecto existente	Investigador e invitado

3	Editar proyecto	Editar la información de un determinado proyecto	Investigador
---	-----------------	--	--------------

Figura 22. Diagrama de casos de uso de usuarios.

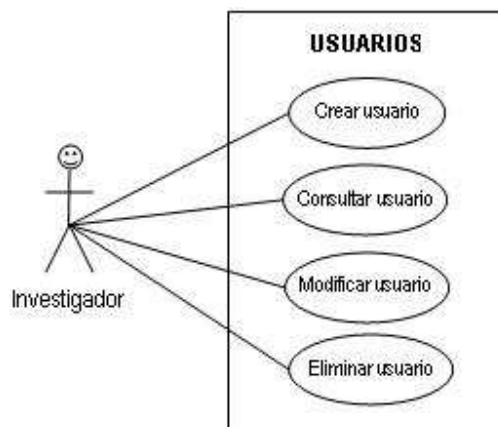


Tabla 11. Casos de uso de usuarios.

	Nombre	Descripción	Actor
1	Crear usuario	Crear los usuarios	Investigador
2	Consultar usuario	Consultar usuarios creados	Investigador
3	Modificar usuario	Modificar un usuario existente	Investigador
4	Eliminar usuario	Eliminar uno o más usuarios	Investigador

Figura 23. Diagrama de casos de uso de roles.

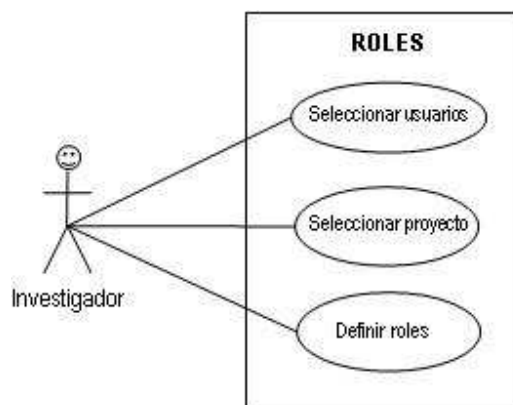


Tabla 12. Casos de uso de roles.

	Nombre	Descripción	Actor
1	Seleccionar	Seleccionar los usuarios que se van a asignar a un	Investigador

	usuarios	proyecto determinado	
2	Seleccionar proyecto	Seleccionar el proyecto al cual se van a asignar los usuarios escogidos	Investigador
3	Definir roles	Definir los roles de cada usuario dentro de cada proyecto	Investigador

La segunda funcionalidad hace referencia a la interacción de los usuarios con cada uno de los módulos correspondientes a la caja de herramientas de la perspectiva integrados en PROMIPYMES.

- **Módulo del análisis estructural y método MICMAC**

Los siguientes casos de uso hacen referencia a los datos de entrada del módulo.

Figura 24. Diagrama de casos de uso de variables.

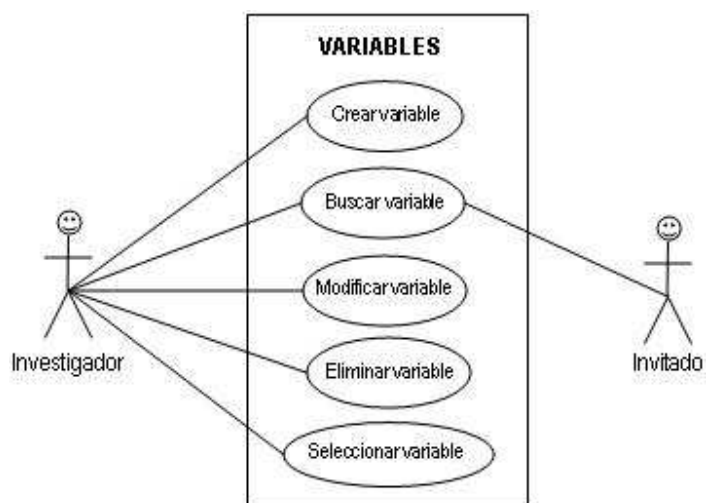


Tabla 13. Casos de uso de variables.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear variable	Crear las variables que no se encuentren registradas en la base de datos	Investigador
2	Buscar variable	Buscar las variables que hagan parte de la base de datos	Investigador e Invitado
3	Modificar	Modificar las variables existentes en la base de datos	Investigador

	variable		
4	Eliminar variable	Eliminar una o más variables del estudio o la base de datos	Investigador
5	Seleccionar variable	Seleccionar las variables que van a hacer parte del estudio	Investigador

Figura 25. Diagrama de casos de uso de expertos.

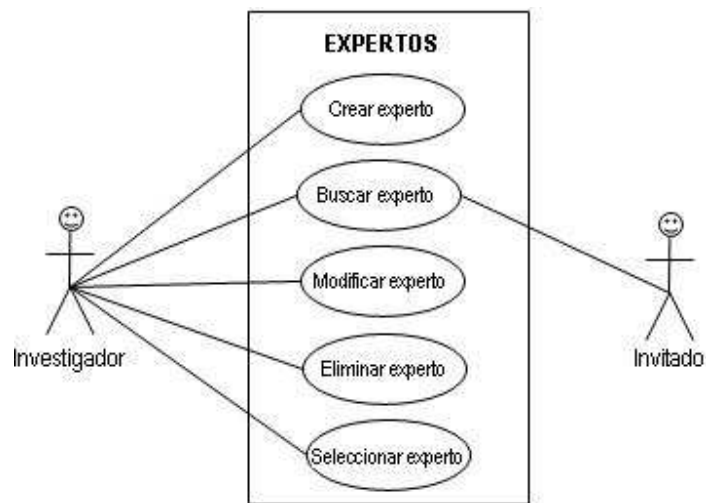


Tabla 14. Casos de uso de expertos.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear experto	Crear los expertos que no se encuentren registrados en la base de datos	Investigador
2	Buscar experto	Buscar los expertos que hagan parte de la base de datos	Investigador e Invitado
3	Modificar experto	Modificar los expertos existentes en la base de datos	Investigador
4	Eliminar experto	Eliminar uno o más expertos del estudio o la base de datos	Investigador
5	Seleccionar expertos	Seleccionar los expertos que van a hacer parte del estudio	Investigador

Figura 26. Diagrama de casos de uso de valoraciones.

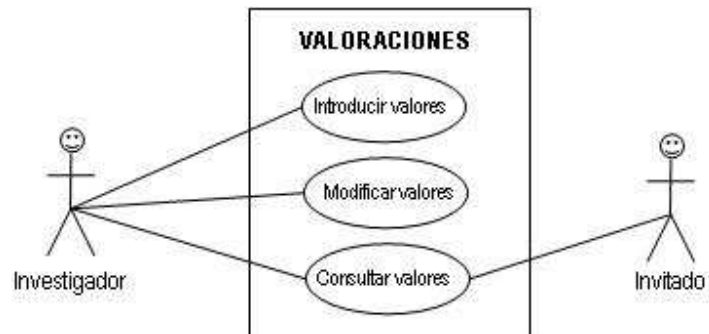


Tabla 15. Casos de uso de valoraciones.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Introducir valores	Introducir los valores de entrada de la matriz valoraciones	Investigador
2	Modificar valores	Modificar los valores introducidos en la matriz valoraciones	Investigador
3	Consultar valoraciones	Consultar los valores de la matriz valoraciones	Investigador e Invitado

Figura 27. Diagrama de casos de uso de la matriz MID²¹.

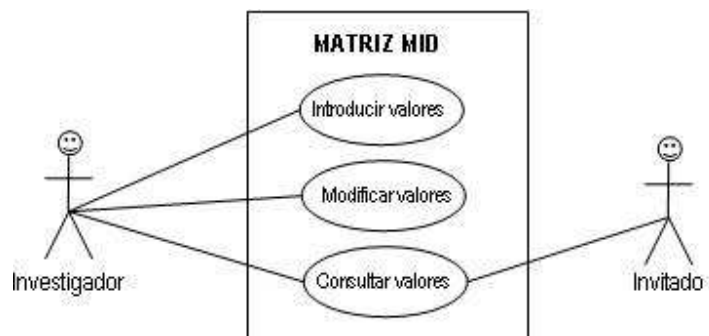


Tabla 16. Casos de uso de la matriz MID.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Introducir valores	Introducir los valores de entrada de la matriz valoraciones	Investigador
2	Modificar valores	Modificar los valores introducidos en la matriz	Investigador

²¹ MID: Matriz de Influencias Directas.

		valoraciones	
3	Consultar valoraciones	Consultar los valores de la matriz valoraciones	Investigador e Invitado

Los siguientes casos de uso hacen referencia a los resultados obtenidos desde el módulo.

Figura 28. Diagrama de casos de uso de características de la MID.



Tabla 17. Casos de uso de características de la MID.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar características	Consultar las características de la matriz MID	Investigador e Invitado

Figura 29. Diagrama de casos de uso de gráfico de la MID.



Tabla 18. Casos de uso de gráfico de la MID.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el gráfico de influencias directas de la actual matriz MID	Investigador e Invitado

Figura 30. Diagrama de casos de uso de matrices MII²².

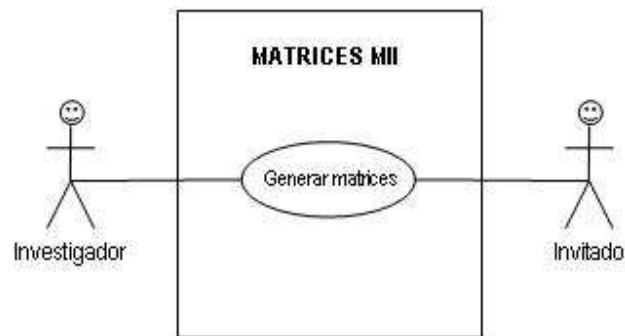


Tabla 19. Casos de uso de matrices MII.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar matrices	Generar las matrices MII de diferente orden	Investigador e Invitado

Figura 31. Diagrama de casos de uso de gráficos de las MII.



Tabla 20. Casos de uso de gráficos de las MII.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráficos	Generar los gráficos de influencia indirecta de cada matriz MII	Investigador e Invitado

▪ **Módulo del análisis del juego de actores y método MACTOR**

Los siguientes casos de uso hacen referencia a los datos de entrada del módulo.

²² MII: Matriz de Influencias Indirectas.

Figura 32. Diagrama de casos de uso de actores.

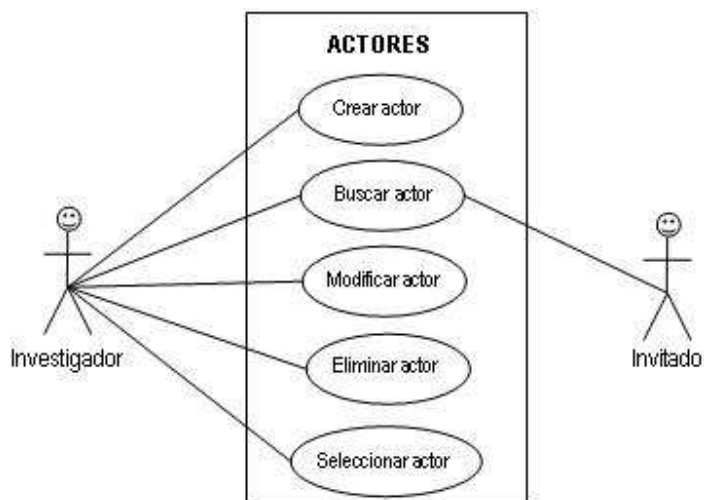


Tabla 21. Casos de uso de actores.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear actor	Crear los actores que no se encuentren registrados en la base de datos	Investigador
2	Buscar actor	Buscar los actores que hagan parte de la base de datos	Investigador e Invitado
3	Modificar actor	Modificar los actores existentes en la base de datos	Investigador
4	Eliminar actor	Eliminar uno o más actores del estudio o la base de datos	Investigador
5	Seleccionar actor	Seleccionar los actores que van a hacer parte del estudio	Investigador

Figura 33. Diagrama de casos de uso de retos.

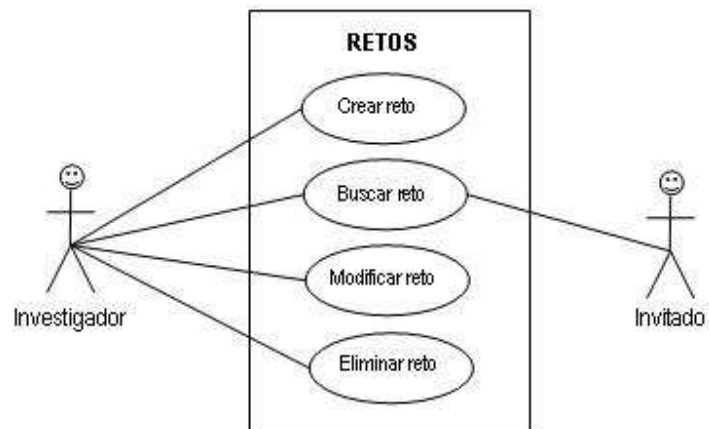


Tabla 22. Casos de uso de retos.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear reto	Crear los retos estratégicos que no se encuentren registrados en la base de datos	Investigador
2	Buscar reto	Buscar los retos que hagan parte de la base de datos	Investigador e Invitado
3	Modificar reto	Modificar los retos existentes en la base de datos	Investigador
4	Eliminar reto	Eliminar uno o más retos del estudio o la base de datos	Investigador

Figura 34. Diagrama de casos de uso de objetivos.

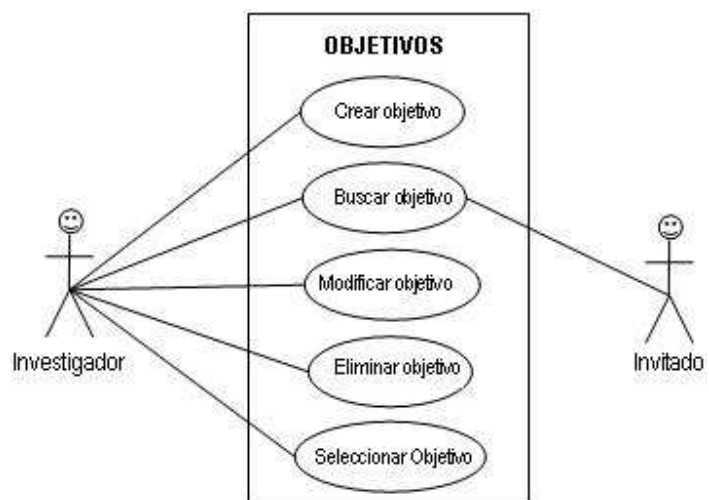


Tabla 23. Casos de uso de objetivos.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear objetivo	Crear los objetivos que no se encuentren registrados en la base de datos	Investigador
2	Buscar objetivo	Buscar los objetivos que hagan parte de la base de datos	Investigador e Invitado
3	Modificar objetivo	Modificar los objetivos existentes en la base de datos	Investigador
4	Eliminar objetivo	Eliminar uno o más objetivos del estudio o la base de datos	Investigador
5	Seleccionar objetivo	Seleccionar los objetivos que van a hacer parte del estudio	Investigador

Figura 35. Diagrama de casos de uso de la matriz 2MAO²³.

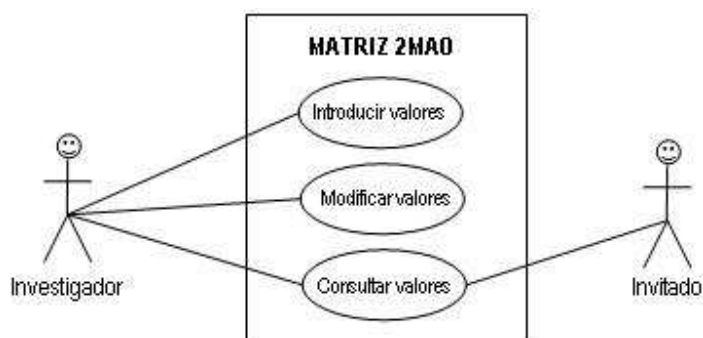


Tabla 24. Casos de uso matriz 2MAO.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Introducir valores	Introducir los valores de entrada de la matriz 2MAO	Investigador
2	Modificar valores	Modificar los valores introducidos en la matriz 2MAO	Investigador
3	Consultar valores	Consultar los valores de la matriz 2MAO	Investigador e Invitado

²³ 2MAO: Matriz de las Posiciones Valoradas de Actores por Objetivos.

Figura 36. Diagrama de casos de uso de la matriz MAD²⁴.

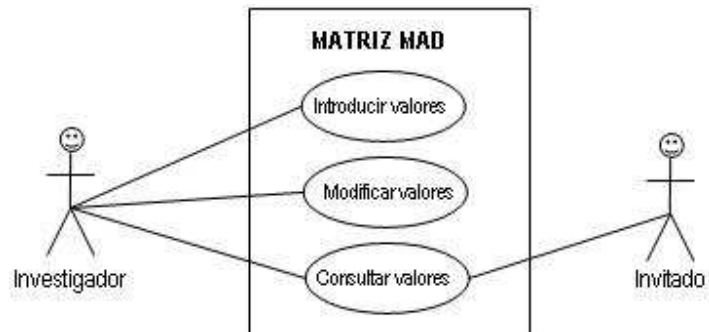
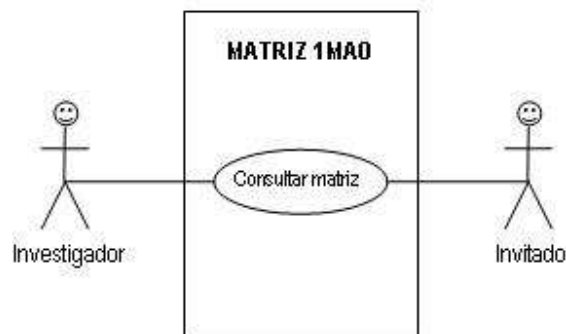


Tabla 25. Casos de uso de la matriz MAD.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Introducir valores	Introducir los valores de entrada de la matriz MAD	Investigador
2	Modificar valores	Modificar los valores introducidos en la matriz MAD	Investigador
3	Consultar valoraciones	Consultar los valores de la matriz MAD	Investigador e Invitado

Los siguientes casos de uso hacen referencia a los resultados obtenidos desde el módulo.

Figura 37. Diagrama de casos de uso de la matriz 1MAO²⁵.



²⁴ MAD: Matriz de los Medios de Acción Directos.

²⁵ 1MAO: Matriz de las Posiciones de Actores por Objetivos.

Tabla 26. Casos de uso matriz 1MAO.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 1MAO	Investigador e Invitado

Figura 38. Diagrama de casos de uso de características de la 1MAO.

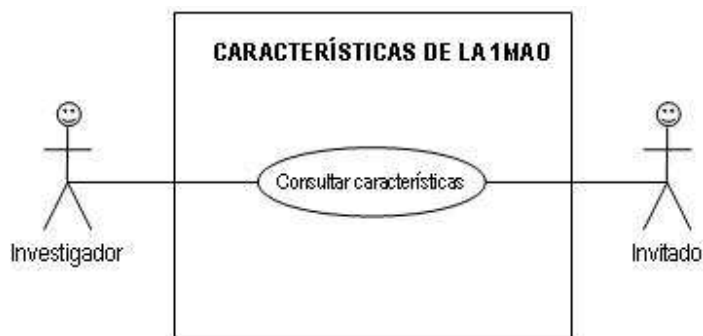


Tabla 27. Casos de uso de características de la 1MAO.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar características	Consultar las características de la matriz 1MAO	Investigador e Invitado

Figura 39. Diagrama de casos de uso de suma de los actores.

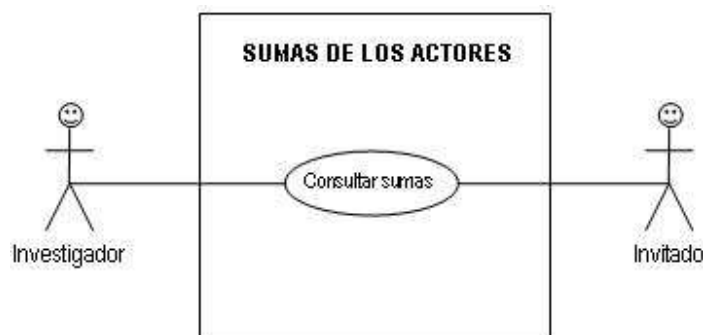


Tabla 28. Casos de uso de sumas de los actores.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar sumas	Consultar las sumas positivas y negativas para cada actor en la matriz 1MAO	Investigador e Invitado

Figura 40. Diagrama de casos de uso de suma de los objetivos.

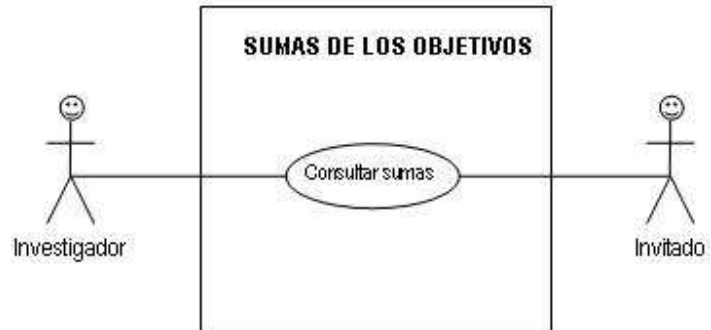


Tabla 29. Casos de uso de sumas de los objetivos.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar sumas	Consultar las sumas positivas y negativas para cada objetivo en la matriz 1MAO	Investigador e Invitado

Figura 41. Diagrama de casos de uso de la matriz 1CAA²⁶.

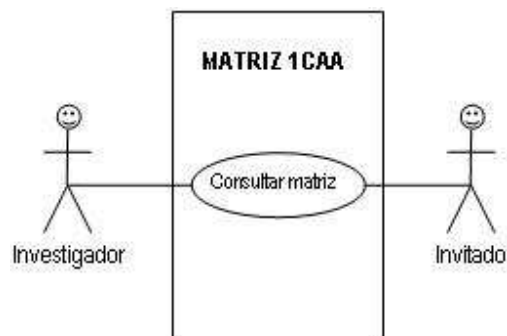


Tabla 30. Casos de uso de la matriz 1CAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 1CAA, que representan la cantidad de posibles alianzas entre los actores	Investigador e Invitado

²⁶ 1CAA: Primera matriz de alianzas entre actores.

Figura 42. Diagrama de casos de uso de gráfico de la 1CAA.



Tabla 31. Casos de uso de gráfico de la 1CAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el primer gráfico completo de alianzas o convergencia entre actores	Investigador e Invitado

Figura 43. Diagrama de casos de uso de la matriz 1DAA²⁷.

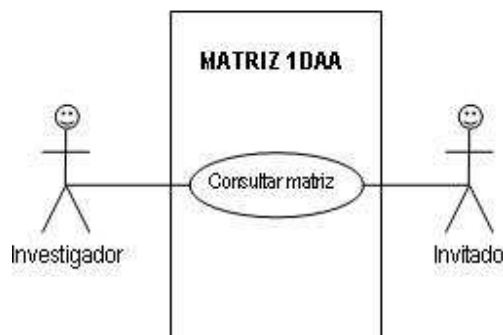


Tabla 32. Casos de uso de la matriz 1DAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 1DAA, que representan la cantidad de posibles conflictos entre los actores	Investigador e Invitado

²⁷ 1DAA: Primera matriz de conflictos entre actores.

Figura 44. Diagrama de casos de uso de gráfico de la 1DAA.



Tabla 33. Casos de uso de gráfico de la 1DAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el primer gráfico completo de conflictos o divergencias entre actores	Investigador e Invitado

Figura 45. Diagrama de casos de uso de características de la 2MAO.



Tabla 34. Casos de uso de características de la 2MAO.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar características	Consultar las características de la matriz 2MAO	Investigador e Invitado

Figura 46. Diagrama de casos de uso de la matriz 2CAA²⁸.

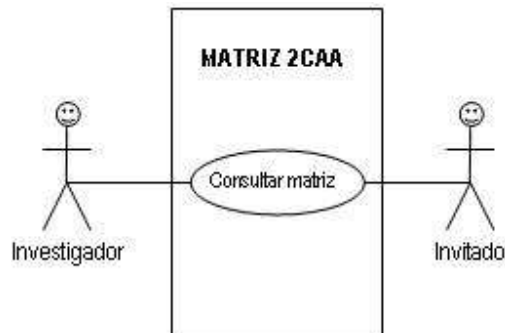


Tabla 35. Casos de uso de la matriz 2CAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 2CAA, que corresponden a la segunda matriz de alianzas o convergencias entre actores	Investigador e Invitado

Figura 47. Diagrama de casos de uso de gráfico de la 2CAA.



Tabla 36. Casos de uso de gráfico de la 2CAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el segundo gráfico completo de alianzas o convergencia entre actores	Investigador e Invitado

²⁸ 2CAA: Segunda matriz de alianzas entre actores.

Figura 48. Diagrama de casos de uso de la matriz 2DAA²⁹.

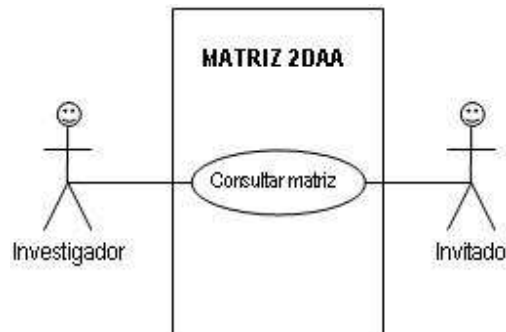


Tabla 37. Casos de uso de la matriz 2DAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 2DAA, que corresponden a la segunda matriz de conflictos o divergencias entre actores	Investigador e Invitado

Figura 49. Diagrama de casos de uso de gráfico de la 2DAA.



Tabla 38. Casos de uso de gráfico de la 2DAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el segundo gráfico completo de conflictos o divergencias entre actores	Investigador e Invitado

²⁹ 2DAA: Segunda matriz de conflictos entre actores

Figura 50. Diagrama de casos de uso de características de la MAD.



Tabla 39. Casos de uso de características de la MAD.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar características	Consultar las características de la matriz MAD	Investigador e Invitado

Figura 51. Diagrama de casos de uso de gráfico de la MAD.



Tabla 40. Casos de uso de gráfico de la MAD.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el gráfico de las relaciones fuerza directas entre los actores	Investigador e Invitado

Figura 52. Diagrama de casos de uso de la matriz MAI³⁰.

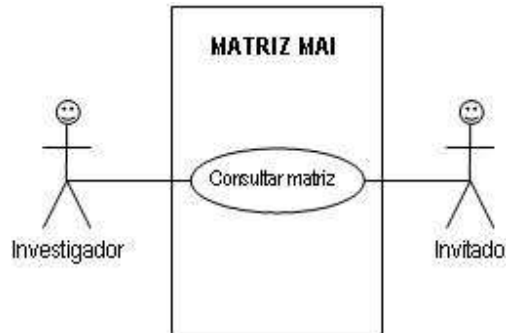


Tabla 41. Casos de uso de la matriz MAI.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz MAI, que corresponden a las relaciones indirectas de fuerza entre los actores	Investigador e Invitado

Figura 53. Diagrama de casos de uso de gráfico de la MAI.



Tabla 42. Casos de uso de gráfico de la MAI.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el gráfico de las relaciones fuerza indirectas entre los actores	Investigador e Invitado

³⁰ MAI: Matriz de los medios de acción indirectos.

Figura 54. Diagrama de casos de uso de los coeficientes de fuerza.



Tabla 43. Casos de uso de los coeficientes de fuerza.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar valores	Consultar para cada actor el coeficiente de fuerza asociado	Investigador e Invitado
2	Generar histograma	Generar el histograma de fuerzas para los actores	Investigador e Invitado

Figura 55. Diagrama de casos de uso de la matriz 3MAO³¹.

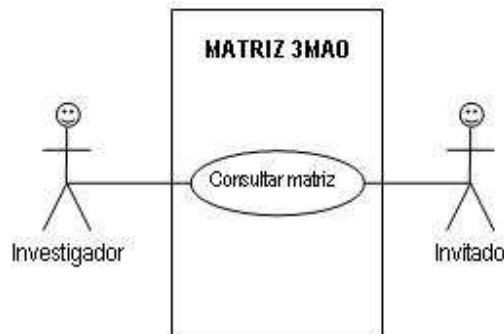


Tabla 44. Casos de uso de la matriz 3MAO.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 3MAO	Investigador e Invitado

³¹ 3MAO: Matriz de las Posiciones Valoradas, Ponderadas por las Relaciones de Fuerza.

Figura 56. Diagrama de casos de uso de la matriz 3CAA³².

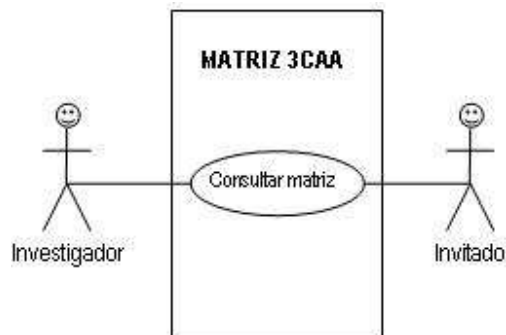


Tabla 45. Casos de uso de la matriz 3CAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 3CAA, que corresponden a la tercera matriz de alianzas o convergencias entre actores	Investigador e Invitado

Figura 57. Diagrama de casos de uso de gráfico de la 3CAA.

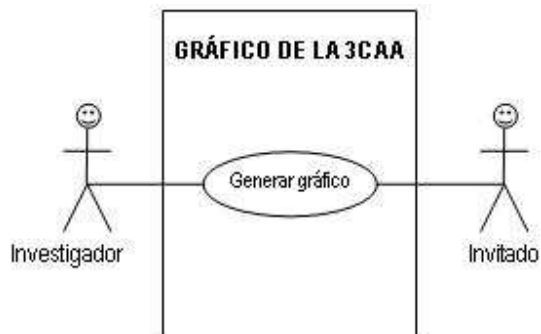


Tabla 46. Casos de uso de gráfico de la 3CAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el tercer gráfico completo de alianzas o convergencias entre actores	Investigador e Invitado

³² 3CAA: Tercera matriz de alianzas entre actores.

Figura 58. Diagrama de casos de uso de la matriz 3DAA³³.

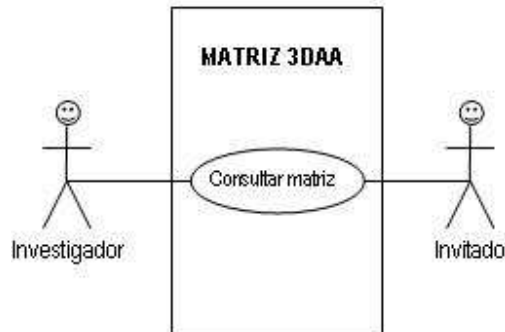


Tabla 47. Casos de uso de la matriz 3DAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Consultar matriz	Consultar los valores de la matriz 3DAA, que corresponden a la tercera matriz de conflictos o divergencias entre actores	Investigador e Invitado

Figura 59. Diagrama de casos de uso de gráfico de la 3DAA.



Tabla 48. Casos de uso de gráfico de la 3DAA.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar gráfico	Generar el tercer gráfico completo de conflictos o divergencias entre actores	Investigador e Invitado

▪ **Módulo del análisis morfológico**

Los siguientes casos de uso hacen referencia a los datos de entrada del módulo.

³³ 3DAA: Tercera matriz de conflictos entre actores.

Figura 60. Diagrama de casos de uso de componentes.

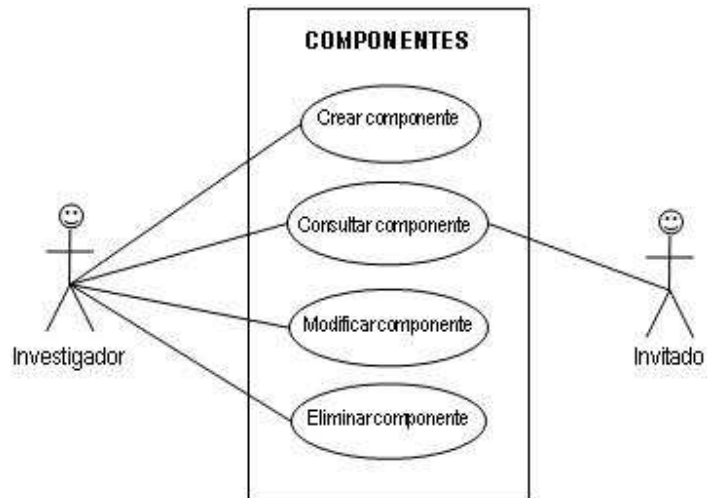


Tabla 49. Casos de uso de componentes.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear componente	Crear los componentes que van a hacer parte del estudio	Investigador
2	Consultar componente	Consultar la información correspondiente a cada componente creado	Investigador e Invitado
3	Modificar componente	Modificar los componentes existentes en cada estudio	Investigador
4	Eliminar componente	Eliminar uno o más componentes del estudio o la base de datos	Investigador

Figura 61. Diagrama de casos de uso de configuraciones.

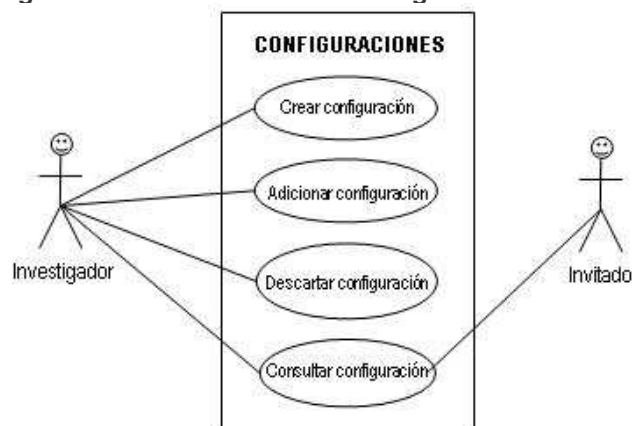


Tabla 50. Casos de uso de configuraciones.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Crear configuración	Crear las configuraciones que van a hacer parte del estudio	Investigador
2	Adicionar configuración	Adicionar las configuraciones para cada componente	Investigador
3	Descartar configuración	Descartar una o más configuraciones para un componente determinado	Investigador
4	Consultar configuración	Consultar las diferentes configuraciones para cada componente	Investigador e Invitado

Figura 62. Diagrama de casos de uso de restricciones.

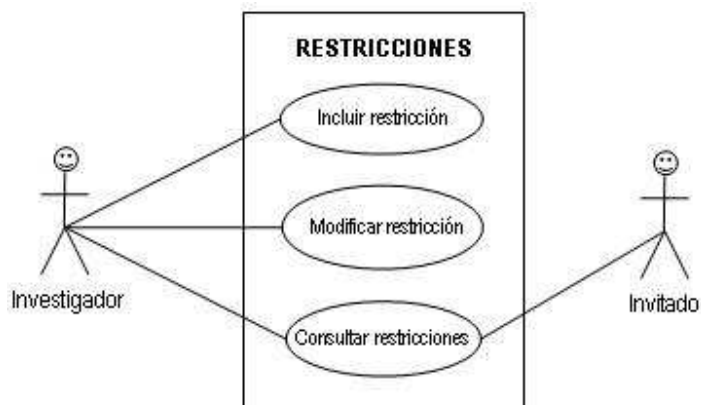


Tabla 51. Casos de uso de restricciones.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Incluir restricción	Incluir las restricciones necesarias para reducir el espacio morfológico	Investigador
2	Modificar restricción	Modificar las restricciones incluidas a un componente determinado	Investigador
3	Consultar restricción	Consultar la tabla de restricciones creada para el estudio	Investigador e Invitado

Los siguientes casos de uso hacen referencia a los resultados del módulo.

Figura 63. Diagrama de casos de uso de generar escenarios.

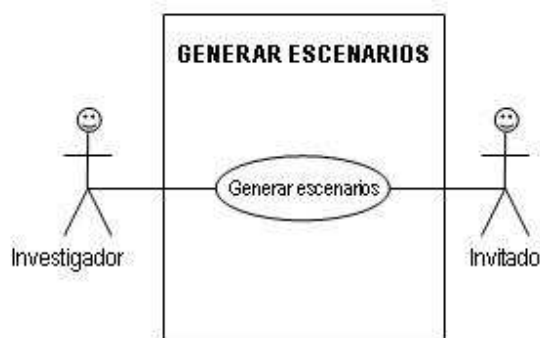


Tabla 52. Casos de uso de generar escenarios.

	Nombre	Descripción	Actor(es)
1	Generar escenarios	Generar los diferentes escenarios aceptados y excluidos dependiendo de las restricciones incluidas	Investigador e Invitado

3.2 ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

Al software PROMIPYMES, lo integran tres elementos básicos, una base de datos, un programa principal y un archivo de ayuda. Estos elementos permitieron sistematizar y documentar la metodología prospectiva, parte fundamental de la presente herramienta. A continuación se describen las características principales de cada una de estos elementos.

3.2.1 Base de datos

La base de datos de PROMIPYMES es la parte del sistema que permite almacenar toda la información requerida para el funcionamiento de la herramienta. En ella se encuentra registrada toda la información correspondiente al nivel de seguridad, a los datos de entrada de los diferentes módulos que componen el

análisis estructural, análisis del juego de actores y análisis morfológico, así como también, los principales resultados obtenidos de cada módulo.

El archivo de la base de datos se encuentra integrado con la aplicación principal y desde ésta es posible consultar y actualizar los datos de entrada y por ende los resultados que se obtengan de los mismos, por lo mencionado con antelación, se hace necesario contar con un DBMS, Data Base Management System, o sistema de administración de base de datos, el cual sencillamente es un software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos y los usuarios o aplicaciones que la utilizan como se puede apreciar en la [Figura 64](#).

Figura 64. Esquema del DBMS.



Para lograr una óptima integración entre la aplicación principal y la base de datos, de tal forma que se presente una conexión directa y una velocidad de conexión y respuesta adecuada entre ambos elementos, el DBMS que se optó por escoger fue Borland® InterBase®, el cual se puede catalogar como un RDBMS, es decir,

como un sistema administrador de base de datos relacionales³⁴. Entre sus principales características se encuentran:

- Soporta el estándar SQL ANSI 92, uno de los estándares más ampliamente adoptados por los fabricantes de RDBMS. A demás InterBase posee sus propias extensiones al estándar SQL las cuales no son compatibles con los RDBMS de otros fabricantes.
- Provee su propio lenguaje para procedimientos almacenados, que son programas que se ejecutan en el RDBMS.
- Soporta los triggers que son procedimientos almacenados especiales que se ejecutan ante la ocurrencia de determinados eventos.
- Soporta la creación de excepciones³⁵ y su utilización dentro de procedimientos almacenados y triggers.
- Ofrece control total sobre transacciones³⁶ y permite ejecutar transacciones de dos fases sobre más de una base datos al mismo tiempo.
- Permite la utilización de generadores como mecanismo para generar números enteros únicos.

Aunque, PROMIPYMES se ha diseñado para ser ejecutado localmente en un computador, la implementación del sistema se hizo bajo la arquitectura cliente/servidor, para esto, fue requerido un DBMS que proporcionara tales características. Por esta razón, y por la necesidad de usar un DBMS consistente, rápido y que pueda conectarse directamente con la aplicación principal sin necesidad de componentes intermediarios como los conocidos ActiveX Data Object (ADO), Objetos de Datos ActiveX, la selección se hizo por Borland® InterBase®.

³⁴ Base de datos compuesta básicamente por tablas relacionadas entre sí.

³⁵ Una excepción es un tipo de error conocido que tiene asociado un mensaje de error.

³⁶ Una transacción permite llevar a cabo operaciones atómicas, es decir, operaciones que implican varias acciones de las cuales se ejecutan todas o ninguna de ellas.

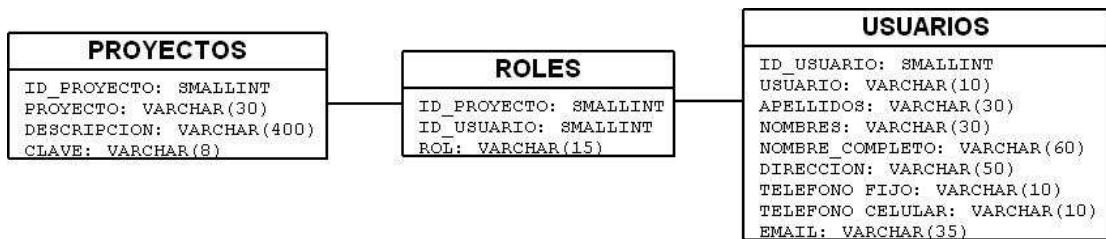
3.2.2 Diseño de la base de datos

A continuación el diagrama entidad / relación para el archivo de base de datos PROMIPYMES.GDB, se muestra dividido en 4 diagramas que representan cada uno de los módulos implementados en la herramienta software, a demás de describir las tablas, campos y relaciones:

- **Módulo de seguridad**

Las tablas relacionadas en este módulo permiten al usuario investigador definir los usuarios autorizados para cada proyecto y su nivel de privilegios o de acceso.

Figura 65. Diagrama entidad / relación módulo de seguridad.



- **PROYECTOS**

Los proyectos son cada uno de los estudios prospectivos desarrollados por expertos en el tema que involucran análisis estructural, análisis del juego de actores y análisis morfológico.

Tabla 53. Entidad PROYECTOS.


Nombre de la Entidad		
PROYECTOS		
Definición de la Entidad		
Los proyectos representan los estudios prospectivos realizados con el apoyo de PROMIPYMES		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_PROYECTO	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla

PROYECTO	VARCHAR(30)	Aquí se almacena el nombre de cada proyecto
DESCRIPCION	VARCHAR(400)	Aquí se almacena la descripción para cada proyecto
CLAVE	VARCHAR(8)	Aquí se almacena la clave de acceso asignada a cada proyecto por el usuario Investigador

▪ USUARIOS

Los usuarios son aquellas personas que interactúan con la herramienta software y solo tienen acceso a la misma si han sido asignados a un proyecto determinado por parte de un usuario investigador, el cual a su vez puede crearlos, consultarlos, modificarlos o eliminarlos.

Tabla 54. Entidad USUARIOS.



Nombre de la Entidad		
USUARIO		
Definición de la Entidad		
El usuario es aquella persona que se interrelaciona con el sistema.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_USUARIO	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla.
USUARIO	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el nombre con el cual se identifica cada usuario
APELLIDOS	VARCHAR(30)	Aquí se almacenan los apellidos de cada usuario
NOMBRES	VARCHAR(30)	Aquí se almacenan los nombres de cada usuario.
NOMBRE_COMPLETO	VARCHAR(60)	Este atributo corresponde a un campo calculado (COMPUTED BY), que depende de los apellidos y nombres de cada usuario

DIRECCION	VARCHAR(50)	Aquí se almacena la dirección de cada usuario
TELEFONO FIJO	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el número telefónico fijo para cada usuario
TELEFONO CELULAR	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el número celular de cada usuario
EMAIL	VARCHAR(35)	Aquí se almacena el correo electrónico de cada usuario

- **ROLES**

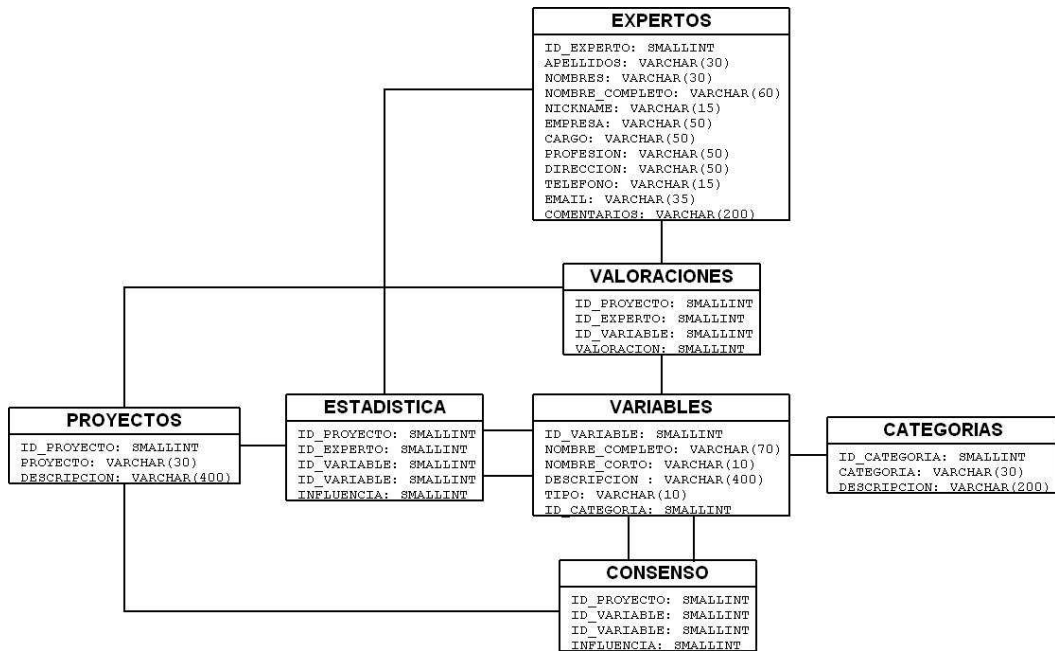
Los roles son perfiles otorgados a los usuarios por el usuario Investigador para controlar el acceso a las diferentes funcionalidades de la herramienta software y a la base de datos.

Tabla 55. Relación ROLES.

Nombre de la Entidad		
ROLES		
Definición de la Entidad		
Los roles permiten controlar el acceso a las diferentes funcionalidades de la aplicación, incluido el archivo de la base de datos.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_PROYECTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Proyectos
 ID_USUARIO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Usuarios
ROL	VARCHAR(15)	Aquí se almacena el rol o perfil de cada usuario en cada proyecto

- **Módulo del análisis estructural y método MICMAC**

Figura 66. Diagrama entidad / relación módulo análisis estructural.



- **CATEGORIAS**

Las categorías corresponden a las áreas funcionales de una organización que van a ser tenidas en cuenta en un estudio prospectivo, por ejemplo: el área de mercadeo, producción, tecnología, etc.

Tabla 56. Entidad CATEGORIAS.

Nombre de la Entidad		
CATEGORIAS		
Definición de la Entidad		
Las categorías son cada una de las áreas funcionales de una organización, y permiten facilitar la identificación de las variables que componen el sistema en estudio		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_CATEGORÍA	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave

		primaria de la tabla.
CATEGORÍA	VARCHAR(30)	Aquí se almacena el nombre de cada una de las áreas funcionales de una organización
DESCRIPCIÓN	VARCHAR(200)	Aquí se almacena la descripción de cada categoría

▪ VARIABLES

Las variables son los componentes o elementos que caracterizan el sistema en estudio. El sistema se encuentra constituido por el fenómeno estudiado y su contexto.

Tabla 57. Entidad VARIABLES.

Nombre de la Entidad		
VARIABLES		
Definición de la Entidad		
Las variables son cada uno de los elementos constituyentes del sistema en estudio, estas se encuentran agrupadas dentro de categorías que representan cada uno de los departamentos o áreas funcionales de una organización		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_VARIABLE	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla.
NOMBRE_COMPLETO	VARCHAR(70)	Aquí se almacena el nombre completo de cada variable almacenada en la base de datos
NOMBRE_CORTO	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el nombre corto o abreviado de cada variable, el cual es utilizado en cada uno de los formularios de captura de datos y presentación de resultados
DESCRIPCION	VARCHAR(400)	Aquí se almacena las descripción o definición de cada variable
TIPO	VARCHAR(10)	El tipo de una variable corresponde al

		origen de la misma, es decir, si corresponde a una variable interna o externa al sistema
ID_CATEGORIA	SMALLINT	Este campo representa la identificación de la categoría a la cual pertenece cada variable. Dentro de esta entidad corresponde a una llave foránea y hace referencia a la entidad Categorías

- **EXPERTOS**

Los expertos son aquellas personas encargadas en el módulo del análisis estructural y método MICMAC de definir las relaciones entre las variables seleccionadas para el estudio.

Tabla 58. Entidad EXPERTOS.

Nombre de la Entidad		
EXPERTOS		
Definición de la Entidad		
Los expertos son las personas encargadas de definir las relaciones directas entre las variables seleccionadas por medio del formulario establecido para tal caso		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_EXPERTO	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
APELLIDOS	VARCHAR(30)	Aquí se almacenan los apellidos de cada experto
NOMBRES	VARCHAR(30)	Aquí se almacenan los nombres de cada experto
NOMBRE_COMPLETO	VARCHAR(60)	Este atributo corresponde a un campo calculado (COMPUTED BY), que depende de los apellidos y nombres de cada experto
NICKNAME	VARCHAR(15)	Aquí se almacena una forma de nombre corto o abreviado para cada experto, que se hace útil en los formularios donde estos se




		necesitan para definir las relaciones entre las variables
EMPRESA	VARCHAR(50)	Aquí se almacena el nombre de la empresa donde labora cada experto
CARGO	VARCHAR(50)	Aquí se almacenan los cargos dentro de cada empresa de cada uno de los expertos
PROFESION	VARCHAR(50)	Aquí se almacena la profesión de cada uno de los expertos
DIRECCION	VARCHAR(50)	Aquí se almacena la dirección de cada experto
TELEFONO	VARCHAR(15)	Aquí se almacena el teléfono de cada experto
EMAIL	VARCHAR(35)	Aquí se almacena el correo electrónico de cada experto
COMENTARIOS	VARCHAR(200)	Aquí se almacena un breve comentario sobre cada experto

- **VALORACIONES**

Las valoraciones corresponden a calificaciones asignadas por cada experto a cada una de las variables seleccionadas dentro del estudio prospectivo y tienen como fin servir de filtro para disminuir la cantidad de variables iniciales y reducir el número de variables que van a servir como datos de entrada al módulo del análisis estructural y método MICMAC, dependiendo del grado de importancia resultante para cada variable.

Tabla 59. Relación VALORACIONES.


Nombre de la Entidad
VALORACIONES
Definición de la Entidad
Las valoraciones son valores asignados por cada experto a cada variable, cuyo promedio representa el grado de importancia asignado a dicha variable, y tiene como objetivo determinar que variables son más importantes que otras dentro del estudio
Atributos

Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_PROYECTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Proyectos
 ID_EXPERTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Expertos
 ID_VARIABLE	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Variables
VALORACION	SMALLINT	Aquí se almacena la valoración asignada a cada variable por cada experto

- **CONSENSO**

En consenso se almacenan los valores correspondientes a la Matriz de Influencias Directas - MID, cada valor es asignado después de ser concertado entre el grupo de expertos. Estos valores representan la existencia o no de relaciones directas entre las variables.

Tabla 60. Relación CONSENSO.

Nombre de la Entidad		
CONSENSO		
Definición de la Entidad		
Los valores almacenados en consenso corresponden a la Matriz de Influencias Directas - MID, con la particularidad que cada valor es asignado luego de ser concertado entre el grupo de expertos		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_PROYECTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de

		una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Proyectos
1 ID_VARIABLE	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Variables
1 ID_VARIABLE	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Variables
INFLUENCIA	SMALLINT	Aquí se almacena el valor asignado como influencia por el grupo de expertos

- **ESTADÍSTICA**

En estadística se almacenan los valores correspondientes a la Matriz de Influencias Directas - MID, pero en esta ocasión cada experto diligencia en forma particular la matriz MID, al finalizar este proceso se obtiene una sola matriz MID, donde cada valor representa la mitad más uno de los valores correspondientes a cada pareja de variables diligenciada por cada experto.

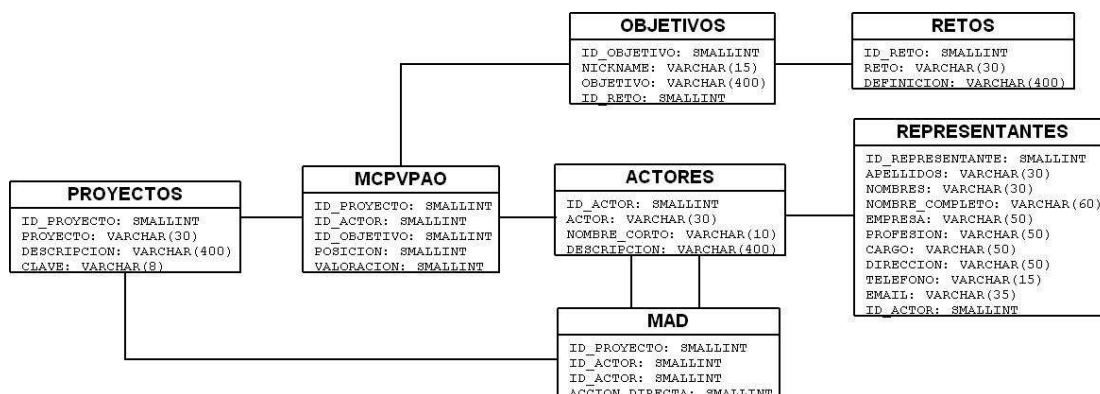
Tabla 61. Relación ESTADISTICA.

Nombre de la Entidad		
ESTADISTICA		
Definición de la Entidad		
Los valores almacenados en estadística corresponden a la matriz MID, donde cada valor de esta matriz representa la mitad más uno de todos los valores asignados para la celda correspondiente por cada uno de los expertos		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción

1 ID_PROYECTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Proyectos
1 ID_EXPERTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Expertos
1 ID_VARIABLE	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Variables
1 ID_VARIABLE	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Variables
INFLUENCIA	SMALLINT	Cada valor representa la mitad más uno de los valores correspondientes a cada pareja de variables diligenciada por cada experto

- **Módulo Análisis del Juego de Actores y Método MACTOR**

Figura 67. Diagrama entidad / relación módulo análisis del juego de actores.



- **RETOS**

Los retos estratégicos se definen como los campos de batalla donde los actores se van a enfrentar, es decir, donde los actores mantienen objetivos convergentes o divergentes (alianzas o conflictos).

Tabla 62. Entidad RETOS.

Nombre de la Entidad		
RETOS		
Definición de la Entidad		
Los retos definen las metas que cada actor desea alcanzar, para lo cual estos pueden establecer alianzas o entrar en conflicto con otros actores		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
ID_RETO	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
RETO	VARCHAR(30)	Aquí se almacena el nombre de cada reto
DEFINICION	VARCHAR(400)	Aquí se almacena la definición de cada reto

- **OBJETIVOS**

Los objetivos se encuentran asociados a un reto determinado y se definen como fines parciales que permiten ir cumpliendo poco a poco un reto.

Tabla 63. Entidad OBJETIVOS.

Nombre de la Entidad		
OBJETIVOS		
Definición de la Entidad		
Los objetivos son cada uno de los componentes que dan forma a un reto y, determinan las posibles alianzas, conflictos o posiciones neutrales de los actores respecto a los mismos		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_OBJETIVO	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
NICKNAME	VARCHAR(15)	Aquí se almacena el nombre corto o abreviado para cada objetivo
OBJETIVO	VARCHAR(400)	Aquí se almacena la definición de cada objetivo
ID_RETO	SMALLINT	Este campo representa la identificación del reto al se encuentra asociado cada objetivo. Dentro de esta entidad corresponde a una llave foránea y hace referencia a la entidad Retos

- **REPRESENTANTES**

Los representantes corresponden a personas que hablen en forma representativa o que así lo sean dentro de cada uno de los actores al haber sido elegidos en cargos de representación de los mismos, con el fin de hablar con ellos y hacer posible el análisis del juego de actores.

Tabla 64. Entidad REPRESENTANTES.

Nombre de la Entidad		
REPRESENTANTES		
Definición de la Entidad		
Los representantes se pueden considerar como las personas a las cuales se puede delegar la responsabilidad de representar a un actor determinado		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_REPRESENTANTE	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
APELLIDOS	VARCHAR(30)	Aquí se almacenan los apellidos de cada representante
NOMBRES	VARCHAR(30)	Aquí se almacenan los nombres de cada representante
NOMBRE_COMPLETO	VARCHAR(60)	Este atributo corresponde a un campo calculado (COMPUTED BY), que depende de los apellidos y nombres de cada representante
EMPRESA	VARCHAR(50)	Aquí se almacena el nombre de la empresa donde labora cada representante
CARGO	VARCHAR(50)	Aquí se almacenan los cargos dentro de cada empresa de cada uno de los representantes
PROFESION	VARCHAR(50)	Aquí se almacena la profesión de cada uno de los representantes
DIRECCION	VARCHAR(50)	Aquí se almacena la dirección de cada representante
TELEFONO	VARCHAR(15)	Aquí se almacena el teléfono de cada representante
EMAIL	VARCHAR(35)	Aquí se almacena el correo electrónico de cada representante
ID_ACTOR	SMALLINT	Este campo representa la identificación del actor al cual representa cada representante. Dentro de esta entidad corresponde a una llave foránea y hace referencia a la entidad

		Actores
--	--	---------

- **ACTORES**

Los actores son aquellas entidades que de cerca o de lejos mandan sobre las variables clave que surgieron del análisis estructural y método MICMAC. Estos disponen de múltiples grados de libertad que podrán ejercitar a través de acciones estratégicas para alcanzar los fines propuestos a fin de realizar sus proyectos.

Tabla 65. Entidad ACTORES.

Nombre de la Entidad		
ACTORES		
Definición de la Entidad		
Los actores son aquellas entidades que en su afán de alcanzar sus objetivos, concretar sus proyectos y realizar sus metas pueden establecer alianzas o entrar en conflicto entre ellos, y el análisis de ese juego permite finalmente evidenciar y definir hipótesis respecto a los mismos que en últimas constituyen los componentes de los diferentes escenarios		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_ACTOR	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
ACTOR	VARCHAR(30)	Aquí se almacena el nombre de cada actor
NOMBRE_CORTO	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el nombre corto o abreviado de cada actor
DESCRIPCION	VARCHAR(400)	Aquí se almacena una breve descripción de cada actor

- **MAD**

En la Matriz de los medios de Acción Directos - MAD o de relaciones de fuerza directas, cada valor representa la influencia potencial de un actor

sobre otro, es decir, se trata de descubrir la capacidad de un actor para imponer sus prioridades a otros.




Tabla 66. Relación MAD.

Nombre de la Entidad		
MAD		
Definición de la Entidad		
La matriz MAD, representa y describe las relaciones de fuerza directa entre los actores, con el fin de saber en primera instancia que actores se encuentran mejor posicionados que otros respecto a los objetivos en disputa		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_PROYECTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Proyectos
1 ID_ACTOR	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Actores
1 ID_ACTOR	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Actores
ACCION_DIRECTA	SMALLINT	Aquí se almacena la influencia potencial directa de un actor sobre otro

- **MCPVPAO³⁷**

En esta relación se almacena la información correspondiente a las matrices 1MAO, Matriz de las Posiciones de Actores por Objetivos, y 2MAO, Matriz de las Posiciones Valoradas de Actores por Objetivos.

Tabla 67. Relación MCPVPAO.

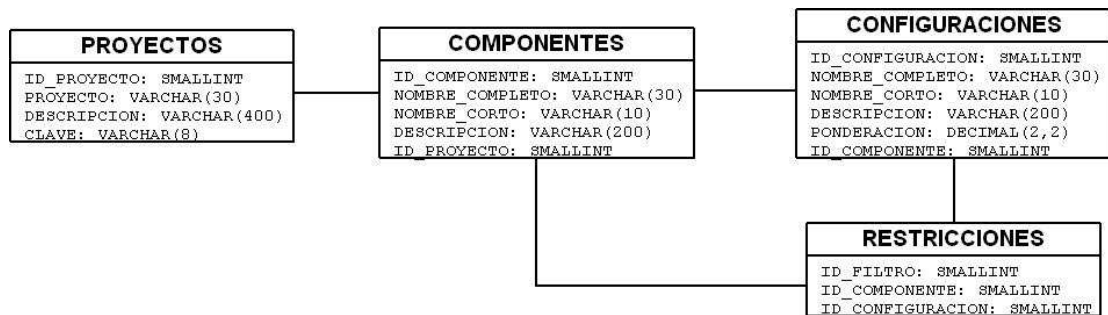
Nombre de la Entidad		
MCPVPAO		
Definición de la Entidad		
La entidad MCPVPAO, esta diseñada para recopilar la información correspondiente a las dos primeras matrices de actores por objetivos. La tercera y última matriz, matriz 3MAO se obtiene al multiplicar las valoraciones contenidas en esta entidad con los coeficientes de fuerza calculados a partir de la matriz MAD		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_PROYECTO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Proyectos
 ID_ACTOR	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Actores
 ID_OBJETIVO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Objetivos
POSICION	SMALLINT	Aquí se almacena la posición ya sea a favor, en contra o neutral de un actor sobre

³⁷ MCPVPAO: Matriz Combinada de las Posiciones Valoradas, Ponderadas de Actores por Objetivos

		un objetivo
VALORACION	SMALLINT	Aquí se almacena el grado de favorabilidad u oposición de un actor sobre un objetivo

- **Módulo Análisis Morfológico**

Figura 68. Diagrama entidad / relación módulo del análisis morfológico.



- **COMPONENTES**

Los componentes son cada uno de los elementos o partes integrantes de un sistema. El sistema en estudio se debe poder representar por medio de sus partes principales, componentes. Es importante garantizar que los componentes sean independientes entre sí y a su vez describan la totalidad del sistema; en esa medida pocos componentes simplifican el modelo, y a su vez muchos dificultan su análisis.

Tabla 68. Entidad COMPONENTES.

Nombre de la Entidad		
COMPONENTES		
Definición de la Entidad		
Los componentes son las partes principales e integrantes del sistema en estudio, estos pueden representar la unión de variables clave relacionadas entre sí.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_COMPONENTE	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador

		autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
NOMBRE_COMPLETO	VARCHAR(30)	Aquí se almacena el nombre completo de cada configuración
NOMBRE_CORTO	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el nombre corto o abreviado para cada configuración
DESCRIPCION	VARCHAR(200)	Aquí se almacena una breve descripción de cada configuración
ID_PROYECTO	SMALLINT	Aquí se almacena la llave principal del proyecto al cual pertenecen los diferentes componentes creados

- **CONFIGURACIONES**

Las configuraciones corresponden a los diferentes desarrollos, alternativas de futuro o distintas hipótesis que puede tener cada componente. Cada escenario esta definido por la escogencia de una configuración específica de cada componente.

Tabla 69. Entidad CONFIGURACIONES.



Nombre de la Entidad		
CONFIGURACIONES		
Definición de la Entidad		
Las configuraciones son las diferentes alternativas de futuro (hipótesis) que conforman un componente		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
1 ID_CONFIGURACION	SMALLINT	Aquí se almacena un identificador autonumérico único que representa la llave primaria de la tabla
NOMBRE_COMPLETO	VARCHAR(30)	Aquí se almacena el nombre completo de cada configuración
NOMBRE_CORTO	VARCHAR(10)	Aquí se almacena el nombre corto o abreviado para cada configuración


DESCRIPCION	VARCHAR(200)	Aquí se almacena una breve descripción de cada configuración
PONDERACION	DECIMAL(2,2)	Aquí se almacena la ponderación asociada a cada configuración dentro de cada componente
ID_COMPONENTE	SMALLINT	Aquí se almacena la llave principal del componente al cual se encuentra asociado una configuración

- **RESTRICCIONES**

En esta relación se almacenan todos los filtros o reglas de filtrado definidas para generar todos los posibles escenarios, es decir, se define si una configuración va a ser tomada en cuenta o no dentro de los escenarios generados.

Tabla 70. Relación RESTRICCIONES.

Nombre de la Entidad		
RESTRICCIONES		
Definición de la Entidad		
Las restricciones son las condiciones establecidas para generar los escenarios. Estas también son conocidas como filtros o reglas de filtrado.		
Atributos		
Nombre del Atributo	Tipo de datos	Descripción
 ID_FILTRO	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa el número del filtro definido dentro de las reglas de filtrado establecidas
 ID_COMPONENTE	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad Componentes

 ID_CONFIGURACION	SMALLINT	En particular este atributo hace parte de una llave principal compuesta. Y en forma individual representa una llave foránea dentro de esta entidad y hace referencia a la entidad configuraciones
--	----------	---

3.2.3 Plataforma de desarrollo

La plataforma de desarrollo utilizada para la programación de la aplicación principal fue Delphi™ 7.0 Enterprise. Esta plataforma de desarrollo fue seleccionada porque su principal uso es precisamente el desarrollo de aplicaciones visuales y de base de datos cliente - servidor y multicapas, características que se ajustan en primera instancia a las necesidades de desarrollo que se tenían.

Por otro lado, por ser una herramienta de propósito múltiple, es útil para proyectos de cualquier tipo, por lo tanto no existe ninguna incompatibilidad entre el lenguaje de programación y la herramienta a desarrollar (PROMIPYMES). Es un lenguaje que soporta la programación orientada a objetos (POO), está basado en una versión moderna de pascal, denominada Object Pascal, que expande las funcionalidades del primero, integra una gran variedad de componentes³⁸ entre estos los pertenecientes a la categoría de acceso a datos, con los que puede establecerse conexiones de forma nativa o mediante capas intermedias como ADO, BDE u ODBC a la mayoría de las bases de datos relacionales existentes en el mercado.

Otro factor decisivo para escoger Delphi como plataforma de desarrollo fue que dentro de la variedad formas de acceso a datos, esta plataforma en su versión Enterprise 7.0, integra unos componentes de conexión directa a DBMS como

³⁸ Los componentes son piezas reutilizables de código (clases) que pueden interactuar con el Entorno Integrado de Desarrollo (EID) en tiempo de diseño y desempeñar una función específica en tiempo de ejecución.

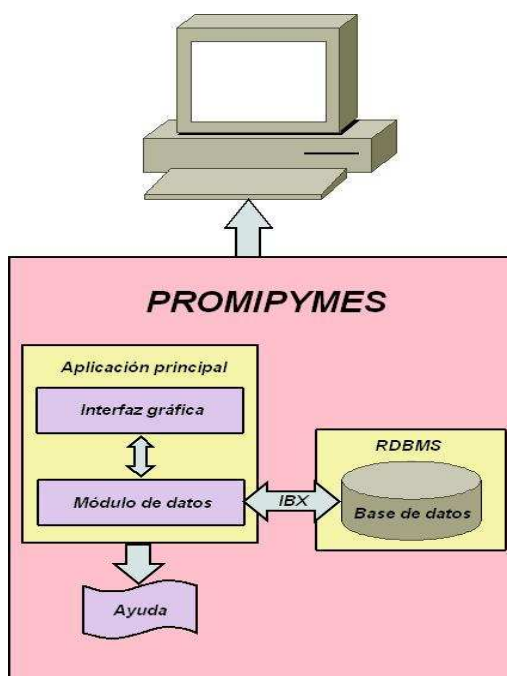
InterBase, denominados IBX (InterBase eXpress), componentes que en este caso facilitaron los procesos de conexión, manipulación, presentación y captura de datos.

Otra ventaja que ofrece Delphi es que alrededor de esta plataforma se ha conformado una gran comunidad de usuarios que ofrecen soporte o ayuda en cualquier tema relacionado con Delphi, por lo tanto, todo lo mencionado anteriormente hace de esta plataforma de desarrollo una opción muy atractiva, además de ser potente y eficiente.

3.2.4 Estructura interna del software

Estructuralmente PROMIPYMES se encuentra organizado a través de tres grandes módulos, la aplicación principal, la base de datos y el sistema de ayuda. A continuación en la [Figura 69](#) se esquematizan estos módulos.

Figura 69. Estructura interna de PROMIPYMES.



- **Aplicación principal**

Esta es la parte del software con la cual el usuario puede interactuar directamente. Esta formada por los formularios escritos en Delphi. La aplicación principal, está conformada por una interfaz gráfica y un módulo de datos, estos dos componentes se encuentran comunicados entre sí, permitiendo un flujo de información en ambos sentidos. Desde la aplicación principal se pueden realizar diferentes operaciones de manipulación de datos que involucran a la base de datos como son: Consulta, inserción, eliminación y modificación, estas operaciones son posibles, gracias a los componentes contenidos en el módulo de datos, componentes que encapsulan las diferentes operaciones de manipulación de datos de SQL (Structured Query Language): SELECT (Seleccionar), UPDATE (Actualizar), DELETE (Eliminar) e INSERT (Insertar). En la aplicación principal se encuentra toda la estructura de validación de datos, los datos son verificados antes de entrar al módulo de datos para posteriormente ser ingresados a la base de datos. La interfaz gráfica de usuario permite acceder a las diferentes funcionalidades de la herramienta dependiendo del nivel de acceso de cada usuario, entre estas se encuentran: El módulo de análisis estructural y método MICMAC, módulo de análisis del juego de actores y método MACTOR, módulo de análisis morfológico y, el sistema de ayuda.

Por su parte el módulo de datos, conocido en Delphi como Data Module, contiene diferentes componentes de acceso a datos, entre los cuales se encuentran objetos del tipo TIBDatabase (Encapsula una conexión a una base de datos Interbase), TIBTransaction (Provee un control discreto sobre una o más conexiones a base de datos en aplicaciones de base de datos), TIBTable (Es un componente que encapsula a una entidad de una base de datos), TIBQuery (Ejecuta una declaración SQL de Interbase) e TIBStoredProc (Encapsula un procedimiento almacenado en un servidor de base de datos),

algunos de ellos tienen asociados algunas reglas de negocio³⁹ que los afectan.

Las reglas de negocio implementadas en el módulo de datos permiten aislar las validaciones a nivel de la base de datos de la lógica visual de la aplicación, es decir, de la interfaz de usuario, ya que éstas no deben ser condicionadas por la interfaz, por el contrario, las reglas de negocio deben condicionar la interfaz de usuario. A continuación se presentan algunas reglas de negocio implementadas en el módulo de datos.

- **Reglas de negocio a nivel de campo.**

- ✓ Para el campo Actor de la entidad ACTORES, evaluada en el componente IBTActores dentro del módulo de datos: Actor check (Value = Upper (Value)). Esta instrucción valida que el nombre del actor se encuentre en Mayúscula.
- ✓ Para el campo Influencia de la entidad CONSENSO, evaluada en el componente IBSPConsenso dentro del módulo de datos: Influencia check (Value in (0,1)). Esta instrucción valida que el valor de la influencia no sea diferente de 0 o 1.
- ✓ Para el campo Valoraciones de la entidad VALORACIONES, evaluada en el componente IBSPIVLRS dentro del módulo de datos: Valoración check (Value > 0). Esta instrucción valida que el valor asignado como valoración sea positivo.

- **Base de datos**

La arquitectura de la base de datos se expuso en la [sección 3.2.2. Diseño de la base de datos](#), explicado anteriormente.

³⁹ Las reglas de negocio imponen restricciones o limitaciones sobre ciertos aspectos de una base de datos basadas en la manera en que la organización percibe o utiliza sus datos.

- **Sistema de ayuda**

El sistema de ayuda se pensó y desarrolló para dar apoyo técnico a los usuarios sobre el uso del software, de tal forma, que sirva de guía al usuario final, para que éste utilice e interactúe adecuadamente con la herramienta. El sistema de ayuda se encuentra integrado completamente con la aplicación principal, permitiendo al operador hacer uso de ella en cualquier momento. Este mecanismo de ayuda es conocido en el ámbito internacional de programación como ayuda contextual.

Dado que el desarrollo del software fue realizado en Delphi 7.0 (ver [sección 3.2.3 Plataforma de desarrollo](#)), el archivo de ayuda fue escrito como un archivo *.hlp, debido a que estos tipos de archivo permiten una completa integración con esta plataforma de desarrollo. La ayuda fue realizada haciendo uso de la herramienta Microsoft Office Word 2003 para la escritura del archivo *.rtf y, compilada por Microsoft Help WorkShop versión 4.03.0002 por medio de un archivo *.hpl y *.cnt.

El primero corresponde al Help Project, es decir, al proyecto de ayuda que es donde se unen los diversos archivos requeridos, se definen los valores numéricos que apuntan a las palabras claves o Topic ID de cada una de las páginas, y se diseñan las ventanas que serán mostradas al operador⁴⁰. El segundo tipo de archivo, es donde se organiza el contenido de las páginas que serán visualizadas al operador, asignándole a cada una de ellas su respectivo Topic ID.

Para acceder al sistema de ayuda de PROMIPYMES, se hace uso del menú principal, así como también de la tecla F1 para acceder a todos los temas incluidos en este sistema y del clic derecho del mouse para hacer aparecer un

⁴⁰ Cómo crear archivos de ayuda para Windows: Ing. Enrique Davis, Noviembre de 2000, Mérida, Venezuela.

botón de “¿Qué es esto?” que finalmente despliega la ventana principal del sistema de ayuda mostrando los temas relacionados (para profundización del uso de la ayuda ver sección).

3.2.5 Esquema de conectividad

En la sección anterior, se mencionaron tanto las partes fundamentales del software como la descripción de cada una de ellas. A continuación se explicará la forma como dichas partes interactúan entre sí.

- **Conexión Base de datos - Aplicación principal**

Para la conexión de la base de datos con la aplicación principal se utilizó el mecanismo de acceso a datos denominado Interbase Express (IBX), el cual a través de sus componentes permite establecer una conexión directa con una base de datos Interbase. Tanto el mecanismo como los componentes, son distribuidos en el paquete Delphi™ 7.0 Enterprise. Este grupo de componentes recientemente nuevos, es la evolución de la Borland Database Engine (BDE).

Los componentes Interbase Express fueron desarrollados para cumplir con los siguientes objetivos:

- Minimizar tamaño y uso de recursos del sistema.
- Maximizar la velocidad en el acceso a los datos.
- Proveer soporte para multiplataforma.
- Proveer fácil distribución.
- Crear aplicaciones de desarrollo fácil.
- Permitir la realización de tareas administrativas sobre la base de datos.

Figura 70. Paleta de componentes InterBase Express.



- **Conexión Aplicación principal - Ayuda**

La conexión con el sistema de ayuda es implementada a través del menú de ayuda que viene dentro de la aplicación principal. El llamado al archivo se hace por medio de las funciones estándar de Delphi™7.0.

4 PRUEBAS DEL SOFTWARE

En este capítulo se describen las pruebas a las cuales fue sometido PROMIPYMES basado en un estudio prospectivo realizado a las MIPYMES del sector calzado de la ciudad de Bucaramanga. En su explicación, se detalla primero la obtención de las variables clave, por medio, del módulo del Análisis Estructural, luego se muestran los resultados obtenidos al hacer uso del módulo del Análisis del juego de actores y, por último se presentan los escenarios generados gracias al módulo del Análisis Morfológico.

A continuación se definirán las diversas pruebas de acuerdo al estudio prospectivo mencionado anteriormente:

4.1 Prueba No. 1: Obtención de las variables clave

Para dar inicio a la aplicación del estudio prospectivo, primero se elaboró una lista lo más exhaustiva posible de las variables o factores que caracterizan el sistema constituido por el fenómeno en estudio y su entorno. Para obtener ese listado inicial de variables se tuvieron en cuenta las siguientes fuentes de información:

1. Encuestas aplicadas en 50 empresas de calzado.
2. Acompañamiento a Consultarías realizadas por un consultor internacional a 13 empresas de calzado.
3. Entrevistas no estructuradas con algunos empresarios del sector calzado.
4. Entrevista con Experto del sector calzado: Manuel Alfredo Antolinez.
5. Entrevistas con algunos trabajadores del sector calzado.

6. Entrevista con diseñador y modelista del sector calzado, quien también trabajó como operario por varios años.
7. Reunión de la mesa sectorial de calzado.
8. Entrevista a instructores del Centro industrial de Floridablanca.

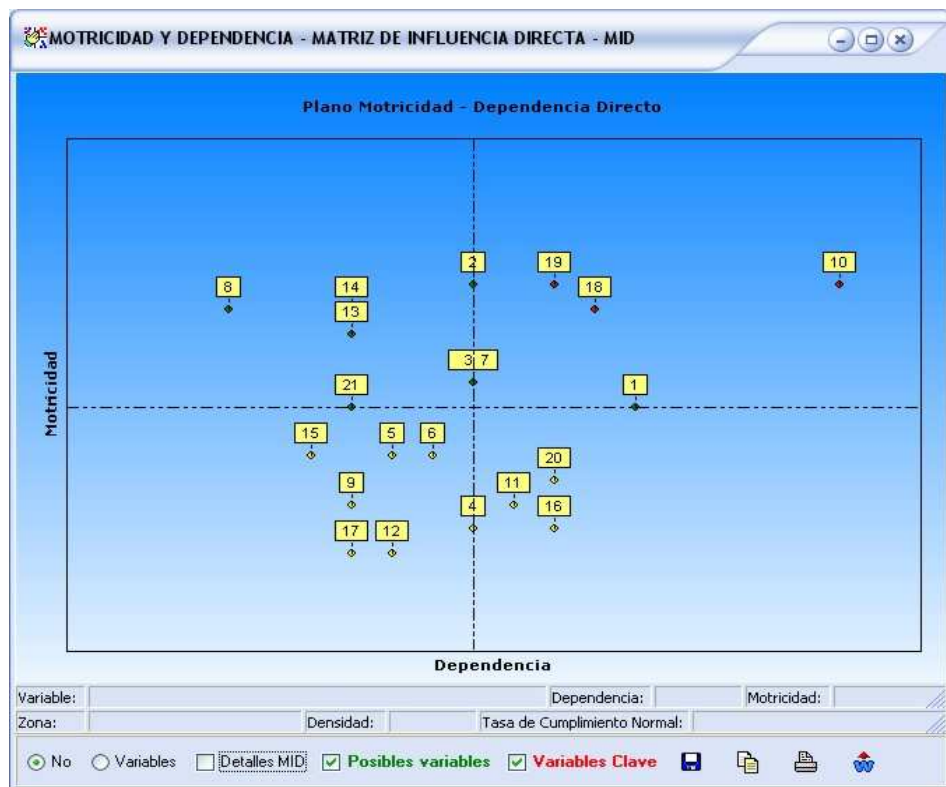
Como resultado de estas acciones se obtuvo un listado inicial de 22 variables, las cuales se almacenaron en la base de datos del software y, sirvieron como datos de entrada al módulo del Análisis Estructural y Método MICMAC ([ver Anexo A](#)).

A partir de este listado inicial, se agregan o suprimen algunos datos mediante un análisis colectivo que determine cuáles deben ser las variables significativas a incluir en el método MICMAC, agrupando estas en internas y externas para diferenciar cuáles son las que caracterizan el sistema objeto de estudio y cuáles constituyen su entorno. El listado final debe ser claramente definido, con el fin de determinar de manera coherente y veraz las relaciones existentes entre las variables, por lo cual el proceso debe ser realizado bajo el juicio de expertos, es decir, aquellas personas que se entiende conocen el sistema en estudio y que por lo tanto pueden emitir juicios de valor que ayuden a la construcción del modelo.

En virtud de lo expuesto anteriormente, del listado inicial de 22 variables se excluyó la variable denominada Posicionamiento de la marca, por lo cual, 21 de 22 variables inicialmente definidas fueron las finalmente seleccionadas, estas variables y sus relaciones se pueden apreciar en el [Anexo B](#). Luego de seleccionar las variables, se deben establecer las relaciones existentes entre ellas, por medio de un cuadro de doble entrada (Variables vs. Variables), del cual resulta una matriz conocida como de influencias directas (MID). Los valores contenidos en esta matriz representan la existencia o no de relaciones directas entre una variable y otra. Al sumar los valores de cada fila y columna en la MID, se obtiene para cada

variable una pareja ordenada de la forma (Dependencia⁴¹, Motricidad⁴²), es decir, cada variable puede ser representada en un plano por medio de un punto cuyas coordenadas corresponden a los valores obtenidos después de sumar cada fila y cada columna.

Figura 71. Gráfico de influencias directas⁴³.



En la figura anterior se puede apreciar que cada variable aparece representada en el plano por medio de un punto. Las variables cuyos puntos son de color verde, se pueden considerar como posibles variables clave y, aquellos puntos que son de color rojo se pueden considerar como variables clave, según esta primera

⁴¹ Corresponde a la sumatoria por columnas de la MID y denota el grado en el que cada variable depende del sistema; esta constituye el *índice de dependencia*.

⁴² Corresponde a la sumatoria por filas de la MID e indica el impacto total de cada una de las variables sobre el sistema. Muestra la fuerza que tiene cada una de las variables sobre las demás, a lo que se le conoce como *índice de motricidad*.

⁴³ Fuente: Software PROMIPYMES. Módulo Análisis Estructural, Método MICMAC, Cálculos desde la MID.

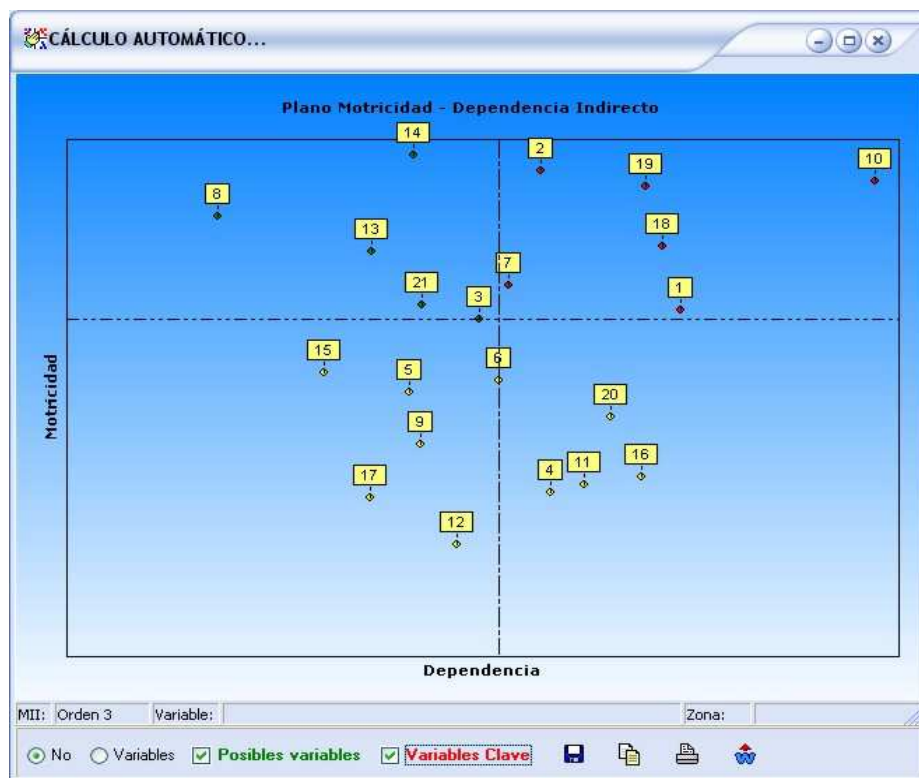
clasificación o clasificación directa. Por lo tanto según esta primera clasificación 3 variables de las 21 se postulan como claves. Para obtener un panorama completo de las relaciones entre las variables del sistema y, por tanto poder concluir de manera competente cuales son las variables esenciales al mismo, es necesario analizar también las relaciones indirectas, es decir, aquellas relaciones que permanecían ocultas en la clasificación directa.

La clasificación indirecta, también se conoce como clasificación MICMAC, esta clasificación se obtiene al multiplicar la matriz MID por ella misma hasta llegar al estado estacionario de MID, es decir, cuando la jerarquía de las variables ordenadas tanto por motricidad y dependencia no varía, se mantiene estable.

Los resultados obtenidos después de multiplicar la MID por ella misma se conocen como Matrices de Influencia Indirecta (MII), y se diferencian entre ellas por el orden de cada matriz, cuyo valor corresponde al número de veces que se multiplique la MID por ella misma, por lo cual habrá matrices MII de orden 2, 3, etc. En este caso particular, al aplicar el método MICMAC a la MID en el software PROMIPYMES, la MID alcanzó su estado estacionario después de ser multiplicada por ella misma 3 veces, es decir, se obtuvo la Matriz de Influencias Indirectas - MII de orden 3 ([ver Anexo C](#)).

En la MII de orden 3 también es posible calcular los índices de motricidad y dependencia para cada variable, por lo cual, las variables se pueden volver a representar en el plano Dependencia Vs. Motricidad.

Figura 72. Gráfico de influencias indirectas⁴⁴.



En la figura anterior se puede observar que el número de variables clave (puntos de color rojo) sugeridas aumentó, pasó de tres a seis y corresponden a:

Tabla 71. Variables clave.

Variables Clave	Identificación en el gráfico
Capacitación de mano de obra operativa	1
Conocimiento de la gestión de mercadeo	2
Estructura organizacional	7
Gestión de la calidad	10
Tecnología blanda	18
Tecnologías de la información	19

⁴⁴ Fuente: Software PROMIPYMES. Módulo Análisis Estructural, Método MICMAC, Cálculos desde la MID, Matriz de Influencias Indirectas - MII.

De esta forma se da por finalizada la primera prueba haciendo uso del módulo del Análisis Estructural y el método MICMAC en el software PROMIPYMES.

4.2 Prueba No. 2: Estrategia de los actores

El análisis de la estrategia de los actores, o análisis del juego de actores como se le conoce también, es al igual que la identificación de las variables clave, una etapa relevante para la construcción de la base de reflexión que permitirá la elaboración de los escenarios. Es importante que el análisis de las estrategias sea lo más afinado posible con el fin de que los escenarios muestren coherencia y pertinencia con el sistema en estudio. Los actores seleccionados para esta fase del estudio tienen una relación directa con las variables clave definidas en el módulo anterior y se pueden apreciar en el [Anexo D](#).

Una vez definidos los actores se deben definir los retos estratégicos y los objetivos asociados y perseguidos por cada actor, por medio de entrevistas con cada uno de los representantes de los actores, de tal forma que se pueda definir y concretar las acciones propuestas por cada uno de ellos con el propósito de mejorar las condiciones actuales del sector calzado en Bucaramanga. Los retos y objetivos asociados definidos para este estudio se pueden apreciar en el [Anexo E](#). Habiendo definido los retos y sus objetivos asociados se puede ya empezar a realizar el análisis del juego o estrategias de los actores, es decir, evidenciar las posibles alianzas o conflictos que se pueden dar entre ellos, alrededor de los objetivos planteados. Para esto primero se realiza el análisis del posicionamiento de cada actor sobre los diferentes campos de batalla (retos) y sus objetivos asociados.

Para realizar este análisis se construye una matriz denominada Matriz de las Posiciones de Actores por Objetivos (1MAO), esta matriz en el caso de este

estudio se puede ver en el [Anexo F](#). Los valores contenidos en esta matriz significan la posición a favor (+1), en contra (-1) o indiferente (0) de un actor sobre un objetivo específico, por lo cual, el más somero repaso de las sumas positivas y negativas de las filas y columnas es rico en información. Pero es interesante precisar, que para cada pareja de actores se puede conocer el número de objetivos sobre los cuales pueden aliarse o entrar en conflicto, para esto se hace necesario multiplicar la matriz 1MAO por su transpuesta, es decir, por la matriz 1MOA, con lo cual se obtendría el número de elementos en común entre cada pareja de actores.

La matriz resultante de esta operación se conoce como la primera Matriz de Alianzas o Conflictos entre Actores (1MAA), de la cual se pueden obtener a su vez los dos primeros gráficos completos de alianzas y conflictos entre actores, primeros resultados que revelan cuales actores pueden establecer alianzas entre ellos, para conseguir sus objetivos comunes o por otro lado cuales pueden entrar en conflicto en la búsqueda de sus objetivos. Los resultados correspondientes a la primera matriz de alianzas o conflictos y los dos primeros gráficos completos respectivos se pueden apreciar en el [Anexo G](#).

Los dos primeros gráficos completos, aunque muestran información importante sobre el juego de actores, aún son bastante elementales, puesto que sólo toman en cuenta el número de convergencias y conflictos de objetivos. Para hacer el modelo más real, hay que introducir dos puntos hasta ahora no tratados:

1. La jerarquía de los objetivos, que varía de un actor a otro.
2. La relación de fuerza entre los actores.

Teniendo en cuenta el primer punto mencionado, entonces para saber la jerarquía de los objetivos de cada actor, es suficiente con tomar la posición de los actores, teniendo en cuenta una escala de valores (-3 a +3), en relación a los objetivos.

Este hecho permite elaborar una segunda matriz de Actores por Objetivos, que tiene en cuenta la jerarquía o grado de importancia dado por cada actor a cada objetivo. Esta matriz se conoce como 2MAO, Matriz de las Posiciones Valoradas de Actores por Objetivos, esta matriz se puede apreciar en el [Anexo H](#). Al multiplicar esta matriz por su transpuesta, se obtendrá como resultado una segunda matriz de tipo MAA, conocida como 2MAA, cuyos valores se pueden interpretar como el grado de intensidad de las posibles alianzas o conflictos entre los actores sobre un objetivo determinado. De esta matriz se obtienen los segundos gráficos completos de alianzas y conflictos entre actores. Los resultados correspondientes a la segunda matriz de alianzas o conflictos y los dos segundos gráficos completos respectivos se pueden apreciar en el [Anexo I](#).

Teniendo en cuenta la relación de fuerza entre los actores, se puede decir que no es suficiente estar en conflicto con un actor para oponerse a él, sino que hay que contar además con los medios de acción directos e indirectos para poder hacerlo. La elección táctica de las alianzas y conflictos está necesariamente condicionada por estos medios. Alguna vez, es la existencia de una relación de fuerza favorable la que incita a desencadenar el conflicto.

Para analizar las relaciones de fuerza se hace necesario obtener dos matrices: La Matriz de los Medios de Acción Directos (MAD) y la de los indirectos (MAI). La primera es una matriz de Actores por Actores donde cada valor representa la influencia potencial de un actor sobre otro. Esta matriz es muy reveladora, ya que al sumar las filas y columnas, se obtienen para cada actor una pareja ordenada de la forma (x,y) , que puede ser representada en un plano cartesiano y, en dicho plano se puede observar en primera instancia cuáles son los actores con mejores relaciones de fuerza en el juego, en este caso particular los actores CDP del cuero y ASOINDUCALS se muestran con las mejores relaciones de fuerza. La matriz MAD y su gráfico correspondiente se pueden apreciar en el [Anexo J](#).

La segunda matriz, MAI, hace referencia a la forma como un actor puede actuar sobre otro por mediación de un tercero y se obtiene al multiplicar la matriz MAD por ella misma. Al sumar las filas y columnas de esta matriz se obtiene para cada actor su influencia y dependencia indirecta global, estos valores también pueden ser representados en un plano cartesiano y se podrá descubrir así que actores presentan una mejor relación de fuerza respecto a otros, en este caso se confirma al actor CDP de cuero como el actor con mejor relación de fuerza en el juego. La matriz MAI y su gráfico correspondiente se pueden apreciar en el [Anexo K](#).

Otra forma de establecer las relaciones de fuerza entre los actores es calculando para cada actor su coeficiente de fuerza (r_i^*). Estos valores se obtienen de la matriz MAI y permiten obtener la tercera Matriz de Actores por Objetivos (3MAO), conocida como la Matriz de las Posiciones Valoradas, Ponderadas por las relaciones de fuerza, que se obtiene al multiplicar cada fila de la matriz 2MAO por su respectivo coeficiente. Los coeficientes de fuerza asociados a cada actor se pueden apreciar en el [Anexo L](#).

Una vez calculados los coeficientes de fuerza para cada actor se puede obtener la matriz 3MAO ([ver Anexo M](#)), cuyos valores se encuentran más ajustados a la realidad, ya que involucran la jerarquía de los objetivos y las relaciones de fuerza entre los actores. Al multiplicar esta matriz por su transpuesta se obtiene la tercera matriz de tipo MAA, conocida como 3MAA, cuyos valores se pueden interpretar como el grado de intensidad de las posibles alianzas o conflictos entre los actores sobre un objetivo determinado teniendo en cuenta las relaciones de fuerza entre los actores. De esta matriz se obtienen los terceros gráficos completos de alianzas y conflictos entre actores. Los resultados correspondientes a la tercera matriz de alianzas o conflictos y los dos terceros gráficos completos respectivos se pueden apreciar en el [Anexo N](#).

En este punto del análisis del juego de actores, los expertos pueden tener claridad sobre cuales son los actores más influyentes en el juego, cuales actores pueden por medio de sus relaciones de fuerza directa e indirecta hacer prevalecer sus objetivos y, cuales actores pueden establecer posibles alianzas para la consecución de sus intereses o por otro lado entrar en conflicto debido a sus posiciones encontradas entorno a uno o más objetivos. Al final los expertos, bajo la forma de hipótesis, hechas realidad o no, en un horizonte determinado, pueden planear sus conclusiones sobre la evolución de las relaciones de fuerza.

4.3 Prueba No. 3: Generación de los escenarios

Teniendo en cuenta la base de prospectiva construida en las dos pruebas anteriores y dependiendo de la capacidad que se tenga para extraer información valiosa del sistema, el Análisis Morfológico permite barrer sistemáticamente todo el campo de los posibles escenarios del fenómeno en estudio. El Análisis Morfológico se divide en cinco pasos, así: En el primer paso se debe definir el sistema a estudiar en forma concreta; la segunda etapa consiste en identificar y analizar todos los parámetros que pueden ser importantes para la solución del problema. Posteriormente se debe construir la “caja morfológica” cuyas combinaciones representan todas las soluciones potenciales del sistema; en cuarto lugar se deben analizar y evaluar todas las posibles combinaciones emanadas del tercer paso, para, finalmente, escoger las soluciones óptimas.

Teniendo en cuenta los pasos descritos anteriormente, primero, se definen los componentes más importantes del sistema, es decir, se trata fundamentalmente de dividir o representar el conjunto o sistema de estudio mediante sus partes principales. Es importante garantizar que los componentes sean independientes entre si y a su vez describan la totalidad del sistema; en esa medida pocos componentes simplifican el modelo, y a su vez muchos dificultan su análisis.

Una vez identificado los componentes, se hace evidente que cada uno de los componentes definidos con anterioridad puede tener diferentes desarrollos (configuraciones o alternativas) a futuro. La interacción de las configuraciones de cada componente trae como consecuencia la existencia de los escenarios probables.

Un escenario está representado por la escogencia de una configuración específica para cada uno de los componentes. Los componentes y sus configuraciones asociadas se pueden apreciar en el [Anexo Ñ](#).

Aún cuando los componentes tienen un alto grado de independencia existen combinaciones que por razones de tipo legal, económico, cultural, entre otras, no pueden ser llevadas a cabo en la práctica y que por tanto generan escenarios improbables que de antemano pueden ser excluidos. Este ejercicio se conoce como construcción del subespacio morfológico, en donde una selección acertada permite disminuir considerablemente el número de escenarios iniciales. A continuación se presentan las exclusiones que para este caso son pertinentes junto con su argumentación y justificación.

Tabla 72. Restricciones.

Restricción	Componentes	Configuraciones	Descripción
1	Diseño y desarrollo de nuevos productos	Identidad	Si las empresas de calzado desarrollan nuevos productos con diseños propios de la región lo que genera identidad, se imposibilitaría que Empresas Multinacionales fijen diseños por medio de la figura de la maquila.
	Comercio internacional	Maquiladoras	
2	Vinculación Universidad - Empresa	Vinculados	Los empresarios de calzado son reacios al cambio, no aceptan otras formas de pensamiento empresarial, creen solamente

	Mentalidad del empresario	Mente cerrada	en su conocimiento empírico, no llevan a cabo procesos de planeación en sus organizaciones ni de nuevos desarrollos, por lo cual no se vincularán con la universidad ya que piensan que esta no le aporta ningún beneficio en el corto plazo.
--	---------------------------	---------------	---

De los componentes y sus configuraciones definidas anteriormente se desprenden los escenarios que, como se ha dicho, obedecen a cada una de las configuraciones posibles para los componentes y sus configuraciones. Así, para este ejercicio se pueden construir $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 768$ escenarios.

Sin embargo, al aplicar el concepto de subespacio morfológico mencionado anteriormente se deduce que existen 480 elecciones posibles y 288 escenarios excluidos. En esa medida, el subespacio morfológico está compuesto por 480 combinaciones; 480 escenarios posibles. Los escenarios aceptados junto con su probabilidad de ocurrencia y los excluidos se pueden apreciar en el [Anexo O](#).

Tabla 73. Número de escenarios.

Descripción	Número
Número total de escenarios	768
Escenarios excluidos	288
Número de escenarios después de excluidos	480

Luego de generar los diferentes escenarios, de calcular la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los posibles escenarios, se puede determinar cual es la mejor opción, es decir, el escenario escogido o escenario apuesta al que en un horizonte de tiempo determinado se espera hacer realidad. El escenario apuesta se puede apreciar en el [Anexo P](#).

5 MANUAL DEL OPERADOR

En este capítulo se da paso a la descripción del uso de PROMIPYMES en cada una de sus funcionalidades. Aunque con esta herramienta software es fácil trabajar, este manual facilitará el uso de la herramienta a aquellas personas interesadas en interactuar con la misma.

5.1 RESEÑA

El primer paso para dar inicio e ingresar al software, luego de haber sido instalado adecuadamente en el sistema, es haciendo doble clic sobre el icono de acceso directo que corresponde al archivo ejecutable PROMIPYMES.exe. Inmediatamente, se cargará la aplicación en memoria, y se mostrará la pantalla inicial.

Figura 73. Acceso directo al software PROMIPYMES.

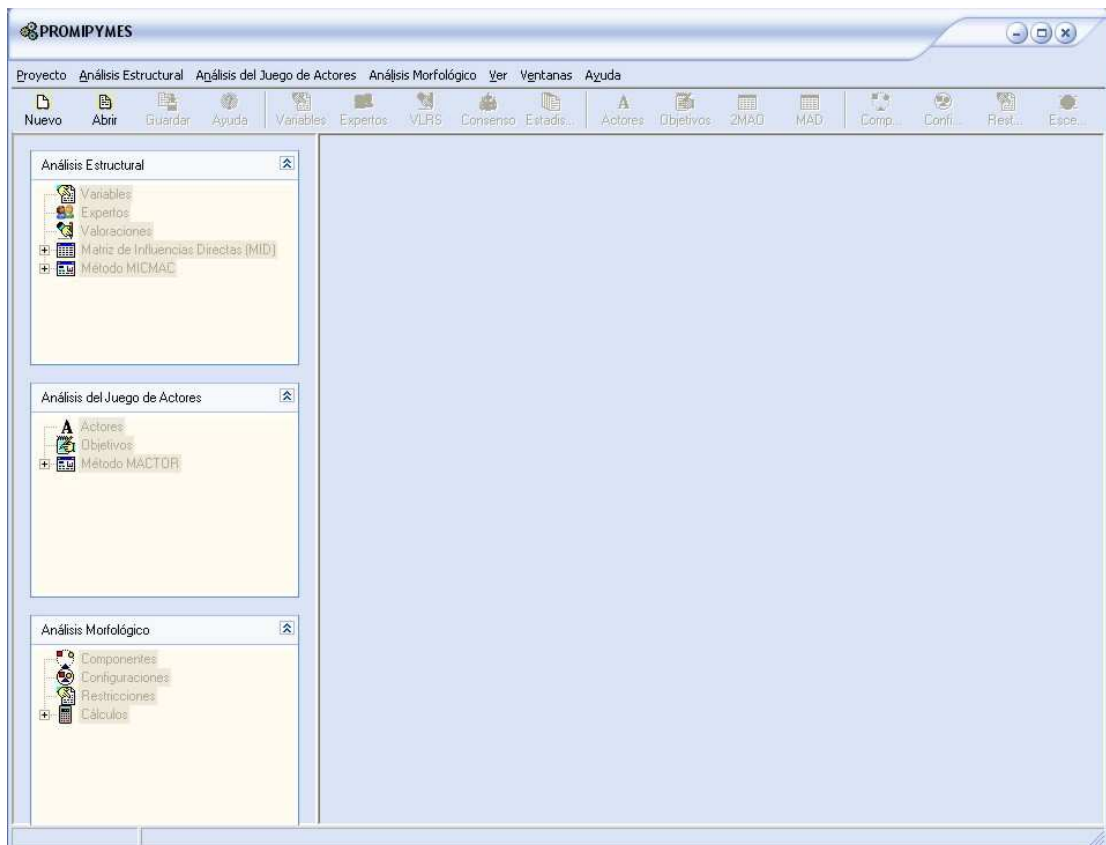


5.2 VENTANA PRINCIPAL



Desde el ingreso a la herramienta software hasta la salida de la misma, la ventana principal será la única que permanecerá vigente en la pantalla, pues en ella se expone el menú principal con todas las tareas que el software realiza, botones de acceso directo a diferentes funcionalidades y tres paneles que exponen la secuencia de pasos que se deben seguir en cada uno de los módulos implementados en la herramienta. Es de saber, que estas tareas también pueden

ser llamadas de una manera más rápida por medio del teclado. Una muestra de esta ventana se ilustra en la [Figura 74](#).

Figura 74. Ventana principal.



5.2.1 Menú proyecto

Desde esta opción los usuarios pueden decidir el realizar un nuevo proyecto, esta operación también se puede realizar haciendo clic directamente al icono  **Nuevo**, abrir un proyecto existente, esta operación se puede realizar haciendo clic directamente al icono  **Abrir**, cerrar el actual proyecto, editar o cambiar el nombre al actual proyecto, guardar los cambios realizados durante el actual proyecto, esta


operación se puede realizar también haciendo clic directamente al icono  Guardar o salir de la aplicación en forma definitiva. Las opciones anteriormente descritas se pueden apreciar en la [Figura 75](#).

Figura 75. Menú proyecto.



5.2.2 Menú análisis estructural

Esta menú abarca todas las funcionalidades referentes al módulo del Análisis Estructural y método MICMAC que permiten obtener las variables clave del estudio que se este realizando. Las opciones contenidas en este menú se pueden apreciar en las siguientes dos figuras y constituyen los pasos secuenciales para aplicar el Análisis Estructural en un estudio prospectivo.

Figura 76. Datos de entrada del menú Análisis Estructural.



Figura 77. Método MICMAC del menú Análisis Estructural.







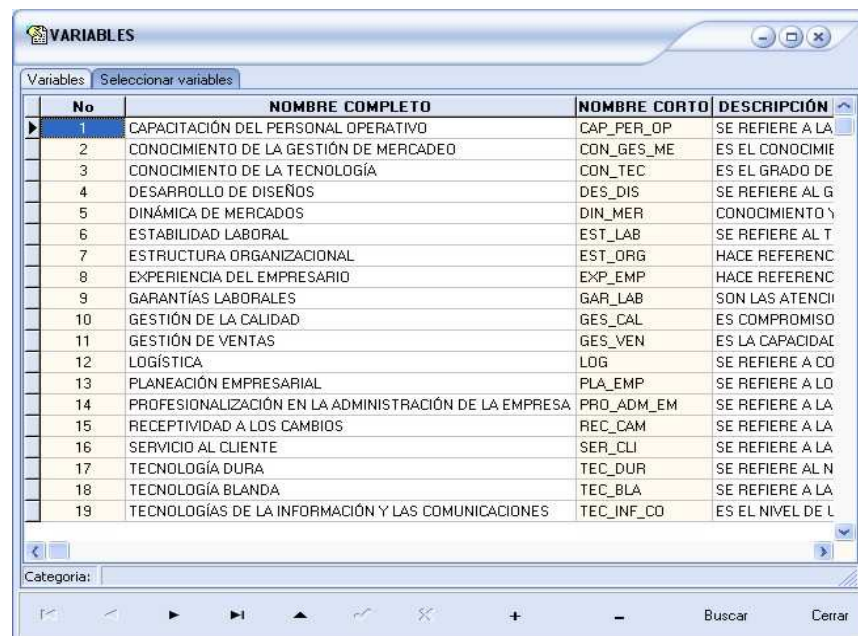
Para dar inicio al proceso de obtención de las variables clave, primero como se muestra en la [Figura 76](#), se deben diligenciar los datos de entrada que básicamente corresponden a las Variables ([ver Figura 78](#)), esta operación se puede ejecutar haciendo clic al icono  Variables, los Expertos ([ver Figura 79](#)), esta operación se puede ejecutar haciendo clic al icono  y la forma como se obtendrá la Matriz de Influencias Directas (MID), ya sea, por Consenso ([ver Figura 80](#)), es decir, los expertos seleccionados en forma grupal deciden sobre los valores que contendrá esta matriz, esta operación se puede realizar haciendo clic al icono  o por Estadística ([ver Figura 81](#)), donde cada experto diligencia en forma individual la matriz y al final por medio de un procedimiento estadístico el software calcula una sola matriz, donde cada valor corresponde a la mitad más uno de los valores asignados por cada experto a cada celda, esta operación se puede realizar haciendo clic al icono  Estadis...

Figura 78. Ventana VARIABLES.



No	NOMBRE COMPLETO	NOMBRE CORTO	DESCRIPCIÓN
1	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO	CAP_PER_OP	SE REFIERE A LA
2	CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE MERCADEO	CON_GES_ME	ES EL CONOCIMIE
3	CONOCIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA	CON_TEC	ES EL GRADO DE
4	DESARROLLO DE DISEÑOS	DES_DIS	SE REFIERE AL G
5	DINÁMICA DE MERCADOS	DIN_MER	CONOCIMIENTO \
6	ESTABILIDAD LABORAL	EST_LAB	SE REFIERE AL T
7	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	EST_ORG	HACE REFERENC
8	EXPERIENCIA DEL EMPRESARIO	EXP_EMP	HACE REFERENC
9	GARANTÍAS LABORALES	GAR_LAB	SON LAS ATENCI
10	GESTIÓN DE LA CALIDAD	GES_CAL	ES COMPROMISO
11	GESTIÓN DE VENTAS	GES_VEN	ES LA CAPACIDA
12	LOGÍSTICA	LOG	SE REFIERE A CO
13	PLANEACIÓN EMPRESARIAL	PLA_EMP	SE REFIERE A LO
14	PROFESIONALIZACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA	PRO_ADM_EM	SE REFIERE A LA
15	RECEPTIVIDAD A LOS CAMBIOS	REC_CAM	SE REFIERE A LA
16	SERVICIO AL CLIENTE	SER_CLI	SE REFIERE A LA
17	TECNOLOGÍA DURA	TEC_DUR	SE REFIERE AL N
18	TECNOLOGÍA BLANDA	TEC_BLA	SE REFIERE A LA
19	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	TEC_INF_CO	ES EL NIVEL DE L

Figura 79. Ventana EXPERTOS.

IDENTIFICACIÓN	APELLIDOS	NOMBRES	NOMBRE COMPLETO
ARDILA	BECERRA ARDILA	LUIS EDUARDO	BECERRA ARDILA, LUIS EDUARDO
ELIDA	JÁCOME BOHÓRQUEZ	ELIDA	JÁCOME BOHÓRQUEZ, ELIDA
CONS	SERRANO VEGA	CONSUELO	SERRANO VEGA, CONSUELO
MACLA	CABALLERO BADILLO	MARÍA CLAUDIA	CABALLERO BADILLO, MARÍA CLAUDIA
MARCE	HERNÁNDEZ CUELLO	MARCELA CECILIA	HERNÁNDEZ CUELLO, MARCELA CECILIA
GILRO	PUENTES DE CONTRERAS	GILMA ROSA	PUENTES DE CONTRERAS, GILMA ROSA
JUANJO	MAYORGA CABALLERO	JUAN JOSÉ	MAYORGA CABALLERO, JUAN JOSÉ

Figura 80. Ventana MID POR CONSENSO.

	CAP_PER_OP	CON_GES_ME	CON_TEC	DES_DIS	DIN_MER	EST_LAB	EST_ORG	EXP_EMP	GAR_LAB
CAP_PER_OP		0	0	0	0	1	1	0	1
CON_GES_ME	1		1	1	1	0	1	0	0
CON_TEC	1	1		1	0	0	0	0	0
DES_DIS	0	0	1		0	0	0	0	0
DIN_MER	0	1	1	0		0	1	0	0
EST_LAB	1	0	0	0	0		1	0	1
EST_ORG	1	0	1	0	0	1		0	1
EXP_EMP	1	1	1	1	1	0	1		0
GAR_LAB	1	0	0	0	0	1	1	0	
GES_CAL	1	1	0	1	0	1	1	0	1
GES_VEN	0	1	0	1	1	0	0	0	0
LOG	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PLA_EMP	1	0	0	1	1	1	1	1	1
PRO_ADM_EM	1	1	1	0	1	1	1	1	1
REC_CAM	1	0	0	0	0	1	0	1	0

La influencia debe estar comprendida entre los siguientes valores:
 0: No existe influencia directa
 1: Si existe influencia directa

Figura 81. Ventana MID POR EXPERTOS.

	CAP_PER_	CON_GES_	CON_TEC	DES_DIS	DIN_MER	EST_LAB	EST_ORG
CAP_PER_OP		0	1	1	1	0	0
CON_GES_ME	1		1	1	1	0	1
CON_TEC	1	1		0	0	1	1
DES_DIS	1	0	1		1	1	1
DIN_MER	0	1	1	1		1	1
EST_LAB	0	0	0	0	0		0
EST_ORG	1	1	1	1	1	0	

Guardar Matriz ARDILA: MATRIZ MODIFICADA

La influencia debe estar comprendida entre los siguientes valores:
 0: No existe influencia directa
 1: Si existe influencia directa

Una vez diligenciados los datos de entrada del módulo Análisis Estructural, las diferentes opciones dentro del submenú Método MICMAC estarán habilitadas para poder hacer uso de ellas. Dentro de los resultados que se pueden apreciar se encuentran: Las características de la matriz MID ([ver Figura 82](#)), el gráfico de influencias directas ([ver Figura 71](#)) y las opciones dentro de Matriz de Influencias Indirectas, que corresponden a la forma como se desea obtener los diferentes gráficos de influencia indirecta, ya sea, en forma manual o mediante un procedimiento que permite obtener directamente el gráfico que representa los valores estacionarios de la Matriz de Influencias Directas (MID) ([ver Figura 72](#)).





Para dar inicio al Análisis del Juego de Actores, primero como se muestra en la [Figura 83](#), se deben diligenciar los datos de entrada que básicamente corresponden a los Actores ([ver Figura 85](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono , los Objetivos ([ver Figura 86](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono , la Matriz de las Posiciones Valoradas de Actores por Objetivos (2MAO) ([ver Figura 87](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono  y la Matriz de los Medios de Acción Directos (MAD) ([ver Figura 88](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono .

Figura 85. Ventana ACTORES Y REPRESENTANTES.

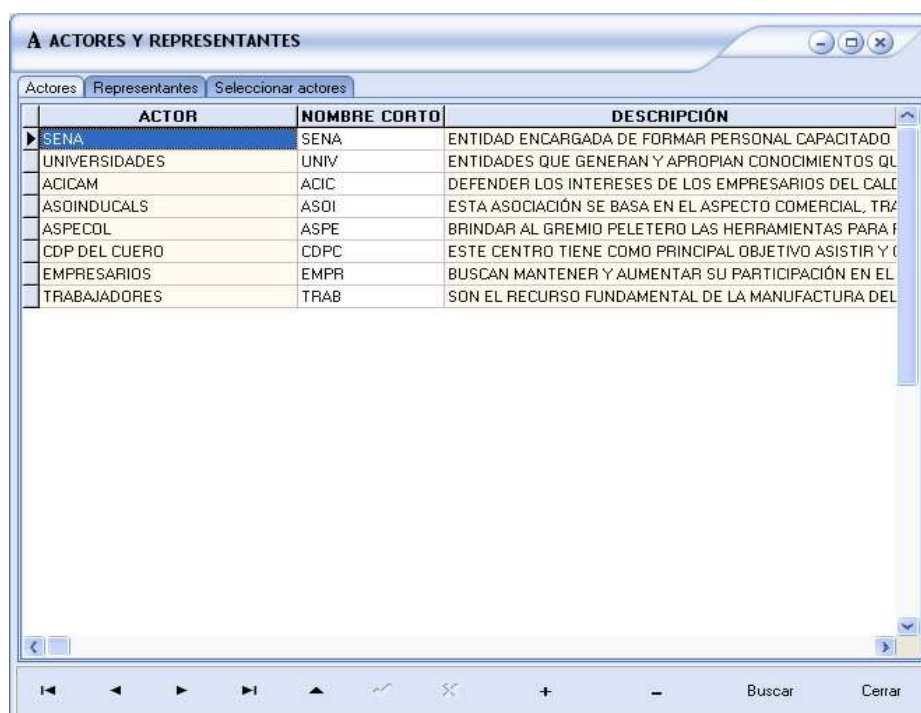


Figura 86. Ventana RETOS Y OBJETIVOS.

IDENTIFICACIÓN	OBJETIVO
OBR11	AMPLIAR COBERTURA DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN.
OBR12	REDISEÑO DE LAS POLÍTICAS Y CONVOCATORIAS DE LA CAPACITACIÓN CAMBIANDO SU ENFOQUE.
OBR13	CREAR PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN PARA MANDOS MEDIOS.
OBR14	PROFESIONALIZAR LA ADMINISTRACIÓN Y GERENCIA DE LA EMPRESA DEL CALZADO.
OBR21	ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN BASADO EN LA ASOCIATIVIDAD.
OBR22	CREAR POLÍTICAS DE MARKETING TERRITORIAL. ENFOCÁNDOSE EN PROMOCIONAR EL CALZADO.
OBR23	DESARROLLAR A LOS PROVEEDORES. (CAPACITACIÓN PARA INSERTARLOS EN LOS CLUSTERS).
OBR31	INCENTIVAR LA INTEGRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL SECTOR CALZADO EN BUCARAMANGA.
OBR32	TRABAJAR EN DESARROLLAR TECNOLOGÍAS APLICADAS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.
OBR33	CREAR PROGRAMAS TECNOLÓGICOS EN LAS UNIVERSIDADES ENFOCADOS EN EL SECTOR CALZADO.
OBR41	INCENTIVAR LOS CRÉDITOS Y CAPITAL DE RIESGOS PARA LAS MIPYMES DEL SUBSECTOR CALZADO.
OBR42	DESARROLLAR UNA LEGISLACIÓN NACIONAL APLICADA QUE PERMITA LUCHAR CONTRA EL COMERCIO INFORMAL.

Figura 87. Ventana segunda matriz de actores por objetivos (2MAO).






	OBR11	OBR12	OBR13	OBR14	OBR21	OBR22	OBR23	OBR31	OBR32	OBR33
ACIC	3	3	3	2	1	1	3	2	2	2
ASOI	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2
ASPE	2	1	2	0	0	1	3	1	0	1
CDPC	1	1	2	3	2	1	2	2	3	2
EMPR	3	2	1	1	2	3	2	3	2	3
SENA	2	-2	2	-1	0	0	2	-1	3	-2
TRAB	2	1	2	0	1	0	0	1	1	2
UNIV	1	1	2	3	1	1	0	3	3	3

La jerarquía de los objetivos debe ser valorada de acuerdo a la siguiente escala:

- 3: Oposición fuerte del actor i respecto al objetivo j
- 2: Oposición media del actor i respecto al objetivo j
- 1: Oposición débil del actor i respecto al objetivo j
- 0: El actor i es indiferente al objetivo j
- 1: Concordancia débil del actor i respecto al objetivo j
- 2: Concordancia media del actor i respecto al objetivo j
- 3: Concordancia fuerte del actor i respecto al objetivo j

Figura 88. Ventana RELACIONES DIRECTAS DE FUERZA (MAD).

	ACIC	ASOI	ASPE	CDPC	EMPR	SENA	TRAB	UNIV
ACIC		1	1	3	0	2	1	2
ASOI	2		3	2	1	1	2	1
ASPE	1	2		1	1	0	1	0
CDPC	2	3	3		3	2	1	2
EMPR	0	2	3	1		2	1	1
SENA	0	1	1	3	2		0	1
TRAB	1	2	1	2	3	0		1
UNIV	0	1	2	0	1	3	1	

La influencia potencial de un actor sobre otro debe estar comprendida entre los siguientes valores:

0: Influencia potencial nula
 1: Influencia potencial débil
 2: Influencia potencial media
 3: Influencia potencial fuerte.

Una vez diligenciados los datos de entrada del módulo Análisis del Juego de Actores, las diferentes opciones dentro del submenú Método MACTOR estarán habilitadas para poder hacer uso de ellas. Dentro de los resultados que se pueden apreciar se encuentran: El primer gráfico completo de Alianzas y Conflictos entre Actores ([ver Anexo G](#)), el segundo gráfico completo de Alianzas y Conflictos entre Actores ([ver Anexo I](#)), las sumas de la Matriz de los Medios de Acción Directos (MAD) ([ver Anexo J](#)), las sumas de la Matriz de los Medios de Acción Indirectos (MAI) ([ver Anexo K](#)), los coeficientes de fuerza ([ver Anexo L](#)), el tercer gráfico completo de Alianzas y Conflictos entre Actores ([ver Anexo N](#)).

5.2.4 Menú análisis morfológico

Las opciones contenidas en este menú se pueden apreciar en las siguientes dos figuras y constituyen los pasos secuenciales para aplicar el Análisis Morfológico en un estudio prospectivo.

Figura 89. Datos de entrada del menú Análisis Morfológico.



Figura 90. Cálculos del menú Análisis Morfológico.






Para dar inicio al Análisis Morfológico, primero como se muestra en la [Figura 89](#), se deben diligenciar los datos de entrada que básicamente corresponden a los Componentes ([ver Figura 91](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono , las Configuraciones ([ver Figura 92](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono  y las Restricciones ([ver Figura 93](#)), esta operación se puede realizar haciendo clic al icono .

Figura 91. Ventana COMPONENTES.



Figura 92. Ventana CONFIGURACIONES.

CAP_MA_OPE	DIS_DES	ASO	COM_INT	VIN_UN_EMP	MEN_EMP	REL_IND	ENT_APO
Nombre Completo	Nombre Corto	Descripción		Ponderación			
CAPACITADOS	CAP	CAPACITADOS		0,30			
EMPIRISMO	EMP	EMPIRISMO		0,40			
ESCASEZ	ESC	ESCASEZ		0,20			
DESPLAZAMIENTO	DES	DESPLAZAMIENTO		0,10			

Componente: CAPACITACION DE LA MANO DE OBRA OPERATIVA Ponderación acumulada: 1


Figura 93. Ventana RESTRICCIONES.

FILTRO No.	CAP_MA_OPE	DIS_DES	ASO	COM_INT	VIN_UN_EMP	MEN_EMP	REL_IND	ENT_APO
1	X	2	X	2	X	X	X	X
2	X	X	X	X	2	2	X	X

Componente: CAPACITACION DE LA MANO DE OBR Configuración:

Una vez diligenciados los datos de entrada del módulo Análisis del Juego de Actores, las diferentes opciones dentro del submenú Cálculos estarán habilitadas

para poder hacer uso de ellas. Dentro de los resultados que se pueden apreciar se encuentran: Los escenarios aceptados, excluidos y su probabilidad de ocurrencia ([ver Anexo O](#)) y, el escenario escogido dentro de los aceptados ([ver Anexo P](#)),

estas operaciones se pueden realizar al hacer clic al icono  Escen...

5.2.5 Menú ver

Las opciones de este menú permiten ocultar y mostrar la barra de herramientas de la ventana principal, es decir, donde se encuentran los botones o iconos de acceso directo a diferentes funcionalidades del Software y, el panel PROMIPYMES, que es aquel ubicado en el costado izquierdo de la ventana principal, este panel da acceso a las diferentes funcionalidades de cada uno de los módulos de la metodología prospectiva implementados en el Software. Las opciones de este menú se pueden apreciar en la [Figura 93](#).

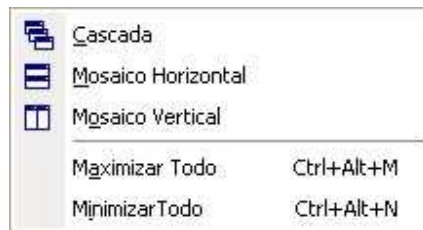
Figura 94. Menú Ver.



5.2.6 Menú ventanas


En un momento dado, es posible que se presenten una o más ventanas abiertas simultáneamente. Pues bien, PROMIPYMES ofrece la facilidad de organizar estas ventanas de tres formas: en cascada, mosaico horizontal y mosaico vertical, a demás de permitir maximizar o minimizar todas las ventanas disponibles. Esto, con el propósito de ayudar al operador a visualizar cómodamente todas aquellas ventanas que están vigentes durante el uso del Software. Las diferentes opciones de este menú se pueden apreciar en la [Figura 95](#).

Figura 95. Menú Ventanas.



5.2.7 Menú ayuda

PROMIPYMES como herramienta software, posee un sistema de ayuda que profundiza el manejo de todas las funciones realizadas, así como las definiciones de palabras utilizadas en los diferentes módulos implementados (Análisis Estructural, Análisis del Juego de Actores y Análisis Morfológico). El operador

podrá acceder a la ayuda, por medio de este menú, haciendo clic al icono  Ayuda, presionando la tecla F1 de un teclado convencional o haciendo clic derecho sobre las opciones que estén habilitadas para tal fin.

Una información importante para PROMIPYMES, son los nombres de los desarrolladores y de los profesionales que ayudaron a la realización de esta herramienta software, sin perder de vista la institución que respaldó y estuvo detrás de este trabajo de grado. Dicha información se puede consultar haciendo clic sobre la opción Acerca de ([ver Figura 96](#)), como también presionando en el teclado Ctrl+D.

A continuación se muestran las imágenes correspondientes al menú Ayuda y al sistema de ayuda que se encuentra integrado a PROMIPYMES.

Figura 96. Menú Ayuda.

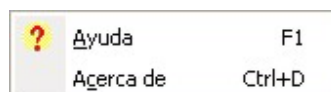
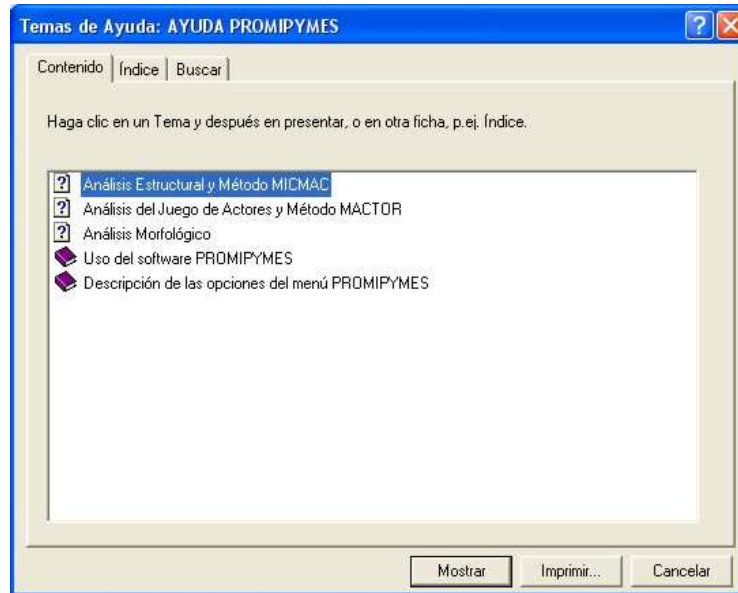


Figura 97. Sistema de Ayuda.



5.2.8 Panel PROMIPYMES

El panel PROMIPYMES se encuentra conformado a su vez por tres paneles que reprecian cada uno de los módulos implementados en PROMIPYMES, como son: El Análisis Estructural, el Análisis del Juego de Actores y el Análisis Morfológico. Cada uno de estos paneles contiene todas las opciones necesarias para hacer uso de cada módulo y tienen como finalidad mostrar la secuencia de los pasos que se deben seguir para aplicar en forma correcta la metodología encapsulada en cada panel. A continuación se muestran las imágenes correspondientes a cada panel.

Figura 98. Panel Análisis Estructural.



Figura 99. Panel Análisis del Juego de Actores.



Figura 100. Panel Análisis Morfológico.



5.2.9 Salir de PROMIPYMES

Finalmente, en el momento que el operador desee terminar la navegación dentro de PROMIPYMES, podrá utilizar el comando Ctrl+F4, o utilizar la opción correspondiente en el menú Proyecto (ver menú Proyecto) y a continuación el Software le solicitará confirmar su salida del sistema ([ver Figura 101](#)).

Figura 101. Ventana para salir del sistema.



6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

PROMIPYMES es una herramienta software que implementa tres metodologías de la caja de herramientas de la prospectiva estratégica como son: El Análisis Estructural, el Análisis del Juego de Actores y el Análisis Morfológico. Esta herramienta software sirve de apoyo a estudios prospectivos que apliquen cualquiera de las metodologías mencionadas anteriormente, esto hace de PROMIPYMES una herramienta flexible, porque los estudios prospectivos que la utilicen no están sujetos a aplicar las tres metodologías implementadas en la herramienta, ya que, se puede hacer uso indistintamente de cualquiera de los tres módulos implementados en la misma.

Este software puede ser utilizado en las diferentes instituciones educativas que incluyan programas como el de pensamiento estratégico y prospectiva o similares, por grupos de investigación prospectiva, por empresas que acojan la prospectiva como una alternativa de anticipación de cambios y fuente generadora de ventajas competitivas al corto, mediano o largo plazo y en fin por todas aquellas personas con conocimientos básicos de la metodología prospectiva y su caja de herramientas.

Cuando se realiza un estudio prospectivo, el grupo de personas a cargo, indistintamente de la etapa en que encuentre el estudio, debe crear los formatos de captura de datos, de presentación de resultados, crear y dar formato a cada gráfico generado, para todas estas operaciones generalmente se utilizan herramientas o aplicaciones diferentes que no logran integrar todas estas funciones. El desarrollo de este software logró sintetizar en un mismo lugar todas

las herramientas necesarias para llevar a cabo un estudio prospectivo hasta la etapa de generación de escenarios, disminuyendo el tiempo que duraría la realización del mismo haciendo uso de diferentes aplicaciones.

De las ventajas que se obtienen en la utilización del software, podemos destacar las siguientes:

- Eficiencia y velocidad en las respuestas presentadas por el software en cualquiera de los módulos implementados.
- La posibilidad de hacer un análisis de sensibilidad por parte del operador al permitir hacer variaciones a los datos de entrada y obtener diferentes resultados.
- Permite exportar resultados a documentos de Microsoft Word y hojas de Excel, como también importar datos desde hojas de Excel.
- Permite tener un historial de los estudios prospectivos realizados, ya que, cada estudio y respectiva información, pueden ser almacenados en una base de datos integrada a la aplicación principal.
- La adopción de la metodología prospectiva junto con PROMIPYMES a nivel empresarial, permitiría reducir la incertidumbre a la que se ve enfrentado este sector, permitiéndoles anticiparse a los cambios y convertir en ventajas competitivas sus debilidades y las amenazas a las que se ven sometidos.
- El software podrá servir como guía para la realización de posteriores trabajos de grado, gracias a que su metodología de desarrollo es ordenada, clara y precisa. También, la investigación que se hizo para enriquecer el software, puede servir de consulta para personas interesadas en el área de la prospectiva estratégica y su caja de herramientas.

La interfaz gráfica se diseñó pensando en el usuario final, para ello se emplearon tonos suaves en los colores e imágenes, para que fueran atractivas a la vista,

logrando un ambiente pasivo y tranquilo que a lo largo del programa evite el agotamiento producido por el continuo trabajo frente al computador.

Luego de la lectura de este libro y del análisis de la herramienta, se observa el buen cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados al trabajo de grado y de todas las metas que como estudiantes fueron establecidas al comienzo de la carrera. Como consecuencia, se logra una experiencia en el planteamiento y desarrollo de una propuesta de investigación y análisis de un problema originado en la sociedad, basados en todo el conocimiento adquirido durante la Carrera de ingeniería de sistemas en la U.I.S.

6.2 RECOMENDACIONES

La herramienta desde el momento de su concepción, fue pensada para ser ejecutada sobre un sistema Windows® XP. Aunque en el presente, son cada vez mayores los usuarios de sistemas operativos alternativos como Linux®; por tanto, se recomienda el desarrollo de un próximo proyecto software estándar en donde el sistema operativo sea multiplataforma, que permita fácilmente hacer de PROMIPYMES una herramienta para la Internet, basándose en tecnologías tales como WebService. En otras palabras, se plantea implantar un servidor donde se almacene la base de datos y un pequeño programa de servidor que preste información a programas clientes que se puedan encontrar en otros horizontes del mundo compartiendo la misma base de datos. Esto está ligado, a incentivar a las personas interesadas en la materia, a desarrollar una nueva versión de PROMIPYMES el cual brinde la oportunidad de escoger el idioma deseado al momento de la instalación.

Una posibilidad de expandir esta herramienta, consiste en integrar otras metodologías de la caja de herramientas de la prospectiva estratégica como son:

Los métodos de expertos y cuantificación: Delphi⁴⁵ y SMIC⁴⁶, útiles para reducir la incertidumbre de los escenarios y métodos multicriterios como el Multipol, útil para evaluar las opciones estratégicas que se planteen una vez generados los escenarios y escogido el escenario apuesta. Estas adiciones permitirían conformar una herramienta de apoyo más robusta que ofrecería más alternativas de análisis a los grupos prospectivos, sin desmeritar el alcance que permite lograr PROMIPYMES en el actual proyecto.

En cuanto a las metodologías implementadas en PROMIPYMES, no sobra decir, por ejemplo en el caso del Análisis del Juego de Actores, se podría concebir una herramienta de análisis que permita aprovechar mejor el valor añadido de la información contenida en los cuadros de estrategia de los actores. Para esto existe la posibilidad de encontrar una mejor solución en la teoría de los juegos, para aprovechar de una mejor forma los datos contenidos en todo este análisis.

⁴⁵ La palabra Delfi se eligió por referencia simbólica a la ciudad Delfos, célebre por sus oráculos.

⁴⁶ SMIC: Sistema de Matrices de Impacto Cruzado.

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS. C. J. Date; Addison-Wesley. 1991. Contiene los fundamentos básicos de diseño, implementación y manejo de base de datos relacionales. Será útil para el diseño de tablas y consultas.

BASE DE DATOS: Albarracín, Jaime Octavio. UIS. Ingeniería de Sistemas. Contiene los fundamentos para la arquitectura de bases de datos haciendo especial referencia al diseño de tablas, relaciones y tuplas⁴⁷.

INGENIERIA DEL SOFTWARE: Un enfoque práctico. Roger S. Pressman. Mc Graw Hill. Tercera edición. 1993. En este libro se encuentra la documentación necesaria para el desarrollo del software utilizando la metodología de prototipos.

DE LA ANTICIPACIÓN A LA ACCIÓN: Manual de prospectiva y estrategia. Godet, Michel, editorial Alfaomega, 1999. Este libro contiene información sobre la metodología prospectiva, como se integra la prospectiva con la estrategia e ilustra por medio de ejemplos la aplicación de dicha metodología en casos reales.

LA CAJA DE HERRAMIENTAS DE LA PROSPECTIVA ESTRATEGICA: Problemas y métodos. Godet, Michel, Cuarta edición actualizada, Abril de 2000. Contiene información importante sobre las herramientas más importantes que hacen parte del método de los escenarios.

ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA MIPYMES DEL SUBSECTOR CALZADO DE BUCARAMANGA Y SU AREA METROPOLITANA. Becerra Ardila, Luis Eduardo, dir.; MARTINEZ MONTENEGRO, TOMAS; Ramirez Guillen, Juan Ernesto; Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y

⁴⁷ Tupla: Unidad básica de las bases de datos, son cada uno de los registros individuales que conforman una tabla.

Empresariales. Tesis (pregrado), Año: 2006. De este trabajo de grado se obtuvieron los datos de entrada que fueron probados con la herramienta software PROMIPYMES.

PLANEACIÓN PROSPECTIVA: EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y OTRAS HERRAMIENTAS. Revista ANEIAP, Quinta edición actualizada, mayo de 2004. Contiene información referente a la aplicación del análisis estructural dentro de un estudio prospectivo.

MODELO DE PROPUESTAS ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO DE LAS PYMES DEL PLÁSTICO DE CALI EN SUS VARIABLES CLAVES DE ÉXITO. Cano H, Carlos Arturo, docente ingeniería industrial, Pontificia Universidad Javeriana, diciembre de 2002. La anterior corresponde a una tesis doctoral, en la cual se ilustra el uso del análisis estructural, Método MICMAC, en la obtención de variables esenciales para el desempeño de un sistema empresarial.

PLANEACIÓN PROSPECTIVA DE LA DIVISIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Rivera Guerrero, Mauricio. Vivas Martínez - Villalba, Juan Camilo, Universidad Industrial de Santander, 2005. Este trabajo contiene información sobre la aplicación de los métodos de la caja de herramientas de la prospectiva estratégica.

ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO DEL ESTADO DE ZULIA. Rincón González, Sorayda. Mujica Chirinos, Norbis, Universidad del Zulia, junio de 2004. Contiene información sobre una investigación que tiene como principal objetivo realizar un estudio prospectivo de la gestión tecnológica en las empresas del sector metalmecánico del Estado Zulia.

EMAGISTER.COM. Tutorial de Delphi Online, 2005. Available from internet: <URL: <http://www.emagister.com/tutor-delphi-cursos-310315.htm>>.

DAVIS, ENRIQUE. Creación de archivos de ayuda para Windows, 2005. Available from Internet: <URL: <http://www.angelfire.com/sk3/todoarchivos0/>>.

ANEXOS

Anexo A. Lista inicial de variables.

1. **Capacitación del personal operativo:** Se refiere a la formación continua recibida por los operarios que trabajan en la planta de producción de la empresa con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia en sus operaciones y generar ideas que contribuyan al mejoramiento continuo de los procesos.
2. **Conocimiento de la gestión de mercadeo:** Es el conocimiento de los elementos técnicos básicos del mercadeo; elementos como: identificación de demanda, previsión de demanda, entre otros.
3. **Conocimiento de la tecnología:** Es el grado de conocimiento por parte de los empresarios de las tecnologías de punta y emergentes utilizadas en los procesos productivos de fabricación de calzado.
4. **Desarrollo de diseños:** Se refiere al grado o nivel de innovación en los productos, es decir, si la empresa genera un valor agregado con diseños nuevos o simplemente se limita a copiar a otros.
5. **Dinámica de mercados:** Conocimiento y actualización en los procedimientos, garantías, convenios, y nuevas formas de negocios internacionales.
6. **Estabilidad laboral:** Se refiere al tiempo durante el cual esta vinculado laboralmente el trabajador de la empresa.
7. **Estructura organizacional:** Hace referencia a la representación formal de las relaciones laborales, define las tareas por puestos y unidad y, señala como deben coordinarse.

8. **Experiencia del empresario:** Hace referencia al conocimiento empírico adquirido por el empresario en el manejo de su negocio y la forma de gestionarlo.
9. **Garantías laborales:** Son las atenciones que la empresa debe brindar a sus trabajadores, tales como: seguridad social, salud, pensión, prestaciones, primas, etc.
10. **Gestión de la calidad:** Es compromiso en la generación de un cambio hacia el mejoramiento continuo de todos los procesos de la empresa, en el cual se debe contemplar la certificación de un sistema de gestión de calidad
11. **Gestión de ventas:** Es la capacidad de la organización en la parte comercial para diseñar, implementar y dar seguimiento a estrategias comerciales de largo y mediano plazo siguiendo planes de mercadeo estructurado.
12. **Logística:** Se refiere a contar con un sistema que asegure la entrega oportuna del producto terminado y la recepción en tiempos oportunos de las materias primas e insumos.
13. **Planeación empresarial:** Se refiere a los diferentes tipos de planeación que debe llevar a cabo la dirección de la empresa, tales como: presupuestal, financiera, estratégica, etc.
14. **Profesionalización en la administración de la empresa:** Se refiere a la formación profesional por parte de los gerentes o administradores de las empresas.
15. **Receptividad a los cambios:** Se refiere a la aceptación o rechazo por parte del personal de la empresa frente a los cambios que se desean aplicar en esta con el fin de mejorar la productividad y competitividad.
16. **Servicio al cliente:** Se refiere a la atención y garantía ofrecida a los clientes, ya sea durante la venta de los productos, o posterior a esta.

17. **Tecnología dura:** Se refiere al nivel de atraso o vigencia de las tecnologías de las maquinarias y equipos utilizados para llevar a cabo el proceso de fabricación del calzado.
18. **Tecnología blanda:** Se refiere a la utilización o ausencia de nuevos métodos de trabajo basados en estudios y tecnologías de grupo para los procesos de producción de calzado.
19. **Tecnologías de la información y las comunicaciones:** Es el nivel de utilización de las nuevas tecnologías de la informática como apoyo a la gestión de las diferentes áreas de la organización como son comercial, producción, financiera y administrativa.
20. **Tipo de contratación:** Se trata de la calidad del contrato laboral que el empresario ofrece a sus colaboradores en la empresa, ya sean cargos operativos o administrativos.
21. **Vinculación de la empresa en centros de investigación:** Hace referencia a la utilización de los centros de investigación de las universidades como incentivos del desarrollo tecnológico aplicado al proceso de producción de calzado y a las organizaciones en general.
22. **Posicionamiento de marca:** Se refiere al grado de recordación de la marca del producto por parte de los usuarios finales.

Anexo B. Variables seleccionadas y Matriz de Influencias Directas (MID).

No	Nombre Corto	Nombre Completo
1	CAP_PER_OP	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO
2	CON_GES_ME	CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE MERCADEO
3	CON_TEC	CONOCIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA
4	DES_DIS	DESARROLLO DE DISEÑOS
5	DIN_MER	DINÁMICA DE MERCADOS
6	EST_LAB	ESTABILIDAD LABORAL
7	EST_ORG	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL
8	EXP_EMP	EXPERIENCIA DEL EMPRESARIO
9	GAR_LAB	GARANTÍAS LABORALES
10	GES_CAL	GESTIÓN DE LA CALIDAD
11	GES_VEN	GESTIÓN DE VENTAS
12	LOG	LOGÍSTICA
13	PLA_EMP	PLANEACIÓN EMPRESARIAL
14	PRO_ADM_EM	PROFESIONALIZACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA
15	REC_CAM	RECEPTIVIDAD A LOS CAMBIOS
16	SER_CLI	SERVICIO AL CLIENTE
17	TEC_DUR	TECNOLOGÍA DURA
18	TEC_BLA	TECNOLOGÍA BLANDA
19	TEC_INF_CO	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS

		COMUNICACIONES
20	TIP_CON	TIPO DE CONTRATACIÓN
21	VEMP_CEN_I	VINCULACIÓN DE LA EMPRESA EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
5	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
6	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
7	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
9	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
11	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
15	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
16	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
18	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
19	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
20	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
21	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0

La influencia debe estar comprendida entre los siguientes valores: 0: No existe influencia directa. 1: Si existe influencia directa.

Anexo C. Matriz de Influencias Indirectas (MII de Orden 3).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	73	46	42	49	34	54	56	16	45	90	51	40	36	40	35	61	32	72	60	66	36
2	94	76	66	78	54	62	69	23	51	126	84	65	48	55	37	91	46	93	92	84	58
3	62	59	49	58	40	39	44	16	33	87	63	47	32	36	22	65	35	59	68	51	43
4	29	28	27	29	22	17	20	6	13	45	32	22	16	19	10	34	18	27	32	24	20
5	47	45	38	45	34	32	36	13	26	70	50	35	24	28	18	51	27	44	55	41	30
6	60	37	34	36	26	46	45	13	39	74	38	30	29	30	32	46	24	58	45	56	29
7	78	49	49	52	37	57	57	17	47	96	54	44	39	46	37	67	34	78	60	73	39
8	88	68	58	69	49	60	62	23	49	112	73	58	43	51	36	82	42	85	78	80	50
9	48	27	23	28	20	39	34	13	30	58	29	20	21	21	22	33	21	46	38	44	21
10	95	72	61	71	47	70	72	23	57	122	78	61	46	52	41	86	45	93	90	85	54
11	29	34	24	33	22	17	20	7	15	40	34	29	16	20	9	38	16	28	36	23	23
12	20	17	17	20	17	10	13	6	9	29	23	16	11	14	6	23	11	19	21	18	13
13	83	60	49	61	42	61	58	20	49	106	66	49	40	43	35	74	39	80	77	72	46
14	101	72	64	73	54	80	74	25	64	131	79	58	49	54	48	89	47	96	94	93	56
15	59	41	36	41	29	45	42	14	35	76	44	32	29	30	26	51	28	56	54	51	30
16	32	31	28	30	24	20	23	9	17	49	34	24	16	19	13	36	19	30	35	26	21
17	28	24	24	27	20	18	21	7	16	44	29	19	15	18	11	30	17	30	32	25	20
18	78	67	56	69	48	55	52	20	42	103	73	55	39	46	27	79	42	74	81	69	51
19	90	75	63	78	53	59	62	24	49	120	84	63	46	54	32	91	48	89	92	78	56
20	53	31	27	32	23	42	39	13	35	64	33	24	24	25	27	38	22	51	40	48	25
21	70	56	50	57	39	44	47	17	37	90	58	47	35	42	27	68	37	69	61	59	41

Anexo D. Actores del sistema.

1. **SENA:** Entidad encargada de formar personal capacitado para el sector. también debe propender por la profesionalización de la mano de obra, gran cantidad de recursos técnicos, económicos, estructurales y humanos.
2. **Universidades:** Entidades que generan y apropian conocimientos que deben ser transferidos al sector productivo. Formar personal altamente calificado en cantidades suficientes y óptimas para lograr aumentar la competitividad de los sectores productivos.
3. **ACICAM:** Defender los intereses de los empresarios del calzado, en especial de sus afiliados gestionando proyectos que impacten en las áreas de producción, capacitación, comercio exterior, calidad y talento humano.
4. **ASOINDUCALS:** Esta asociación se basa en el aspecto comercial, trata de posicionarse como gremio, pero enfocado a la parte de mercadeo. dispone de importantes recursos y capacidad de gestión local y regional.
5. **ASPECOL:** Brindar al gremio peletero las herramientas para fortalecer y proyectar su actividad empresarial, a través de la puesta en marcha de programas, proyectos y servicios que apoyen y orienten a los peleteros hacia la modernización, actualización y mejoramiento de los niveles de productividad y competitividad.
6. **CDP del cuero:** Este centro tiene como principal objetivo asistir y orientar a las empresas relacionadas con la actividad industrial del cuero hacia la modernización y el mejoramiento de sus niveles de productividad.
7. **Empresarios:** Buscan mantener y aumentar su participación en el mercado. Tienen recursos muy limitados, poca asociatividad, poca profesionalización en mandos

medios y administrativos. Personal operativo subvalorado, deficientes métodos de trabajo. Falta de infraestructura científico - tecnológica especializada, poco desarrollo de proveedores.

8. **Trabajadores:** Son el recurso fundamental de la manufactura del calzado. Tienen un gran potencial productivo, es un recurso que hace a Bucaramanga competitiva en términos de costo de mano de obra.

Anexo E. Retos estratégicos y objetivos asociados.

Retos	Objetivos asociados
<p>Capacitación: Se refiere a la capacitación de la mano de obra y la parte administrativa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar cobertura de programas de capacitación. 2. Rediseño de las políticas y convocatorias de la capacitación cambiando su enfoque. 3. Crear programas de capacitación para mandos medios. 4. Profesionalizar la administración y gerencia de la empresa del calzado.
<p>Comercialización: Se refiere a la comercialización de los productos terminados.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias de comercialización basada en la asociatividad. 2. Crear políticas de marketing territorial. Enfocándose en promocionar el calzado hecho en Bucaramanga. 3. Desarrollar a los proveedores. (Capacitación para insertarlos en los clusters).
<p>Innovación y tecnología: Se refiere a la utilización de los últimos adelantos tecnológicos en cuanto al sector del calzado y a la puesta en práctica de los nuevos conocimientos en la materia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incentivar la integración de la universidad con el sector calzado en Bucaramanga. 2. Trabajar en desarrollar tecnologías aplicadas en los procesos de producción de calzado. 3. Crear programas tecnológicos en las universidades enfocados en el

	sector calzado.
Entorno de los negocios: Se refiere a la mejor forma de manejar este tipo de negocios.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incentivar los créditos y capital de riesgos para las MIPYMES del subsector calzado en Bucaramanga. 2. Desarrollar una legislación nacional aplicada que permita luchar contra el contrabando y la ilegalidad en el sector calzado.

Anexo F. Objetivos, actores, matriz de Actores por Objetivos (1MAO).

No	Nombre
1	OBR11
2	OBR12
3	OBR13
4	OBR14
5	OBR21
6	OBR22
7	OBR23
8	OBR31
9	OBR32
10	OBR33
11	OBR41
12	OBR42

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

5	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	-1	1	-1	0	0	1	-1	1	-1	1	1
8	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-1

-1: Actor i opuesto al objetivo j.

0: Actor i indiferente ante objetivo j.

1: Actor i a favor del objetivo j.

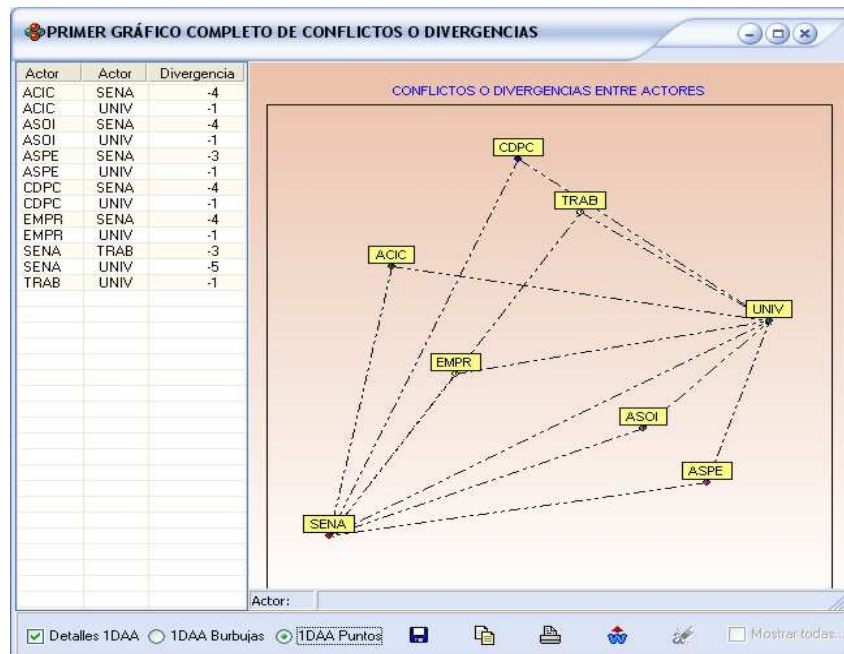
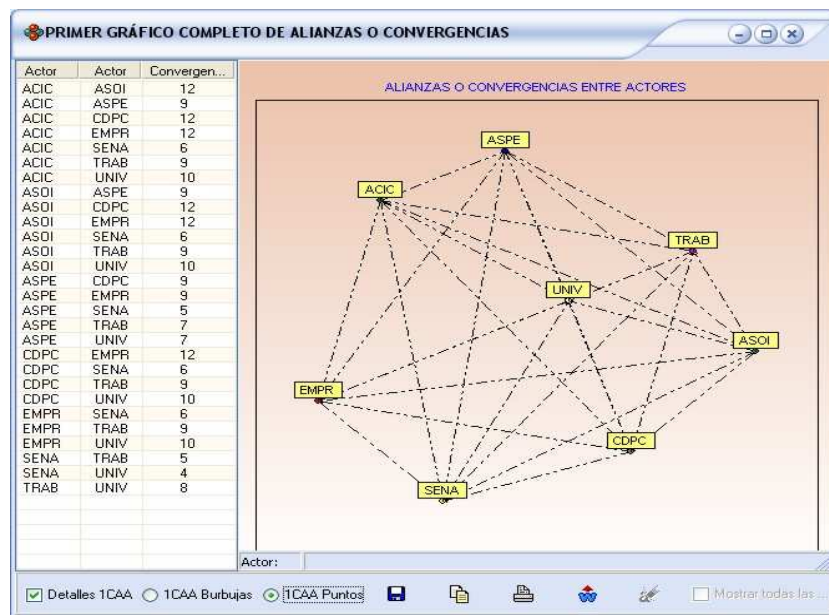
Anexo G. Actores, Matriz de Alianzas (1CAA), Matriz de Conflictos (1DAA), gráfico de alianzas, gráfico de conflictos entre actores.

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	12	9	12	12	6	9	10
4	12	0	9	12	12	6	9	10
5	9	9	0	9	9	5	7	7
6	12	12	9	0	12	6	9	10
7	12	12	9	12	0	6	9	10
1	6	6	5	6	6	0	5	4
8	9	9	7	9	9	5	0	8
2	10	10	7	10	10	4	8	0

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	0	0	0	0	-4	0	-1
4	0	0	0	0	0	-4	0	-1
5	0	0	0	0	0	-3	0	-1
6	0	0	0	0	0	-4	0	-1
7	0	0	0	0	0	-4	0	-1

1	-4	-4	-3	-4	-4	0	-3	-5
8	0	0	0	0	0	-3	0	-1
2	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-1	0



Anexo H. Objetivos, actores, matriz de actores por objetivos (2MAO).

No	Nombre
1	OBR11
2	OBR12
3	OBR13
4	OBR14
5	OBR21
6	OBR22
7	OBR23
8	OBR31
9	OBR32
10	OBR33
11	OBR41
12	OBR42

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	3	3	3	2	1	1	3	2	2	2	3	3
4	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3
5	2	1	2	0	0	1	3	1	0	1	1	1

6	1	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3
7	3	2	1	1	2	3	2	3	2	3	3	3
1	2	-2	2	-1	0	0	2	-1	3	-2	2	3
8	2	1	2	0	1	0	0	1	1	2	3	2
2	1	1	2	3	1	1	0	3	3	3	1	-1

La jerarquía de los objetivos debe ser valorada de acuerdo a la siguiente escala:

-3: Oposición fuerte del actor i respecto al objetivo j.

-2: Oposición media del actor i respecto al objetivo j.

-1: Oposición débil del actor i respecto al objetivo j.

0: El actor i es indiferente al objetivo j.

1: Concordancia débil del actor i respecto al objetivo j.

2: Concordancia media del actor i respecto al objetivo j.

3: Concordancia fuerte del actor i respecto al objetivo j.

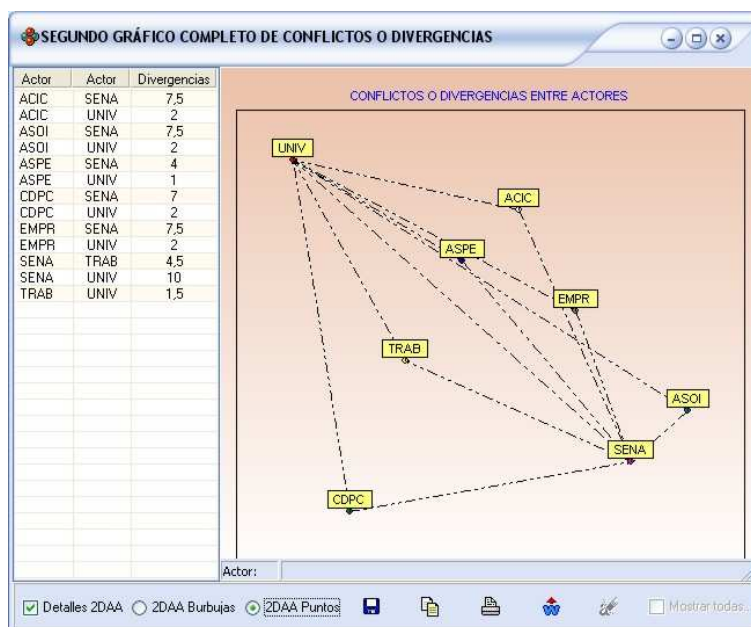
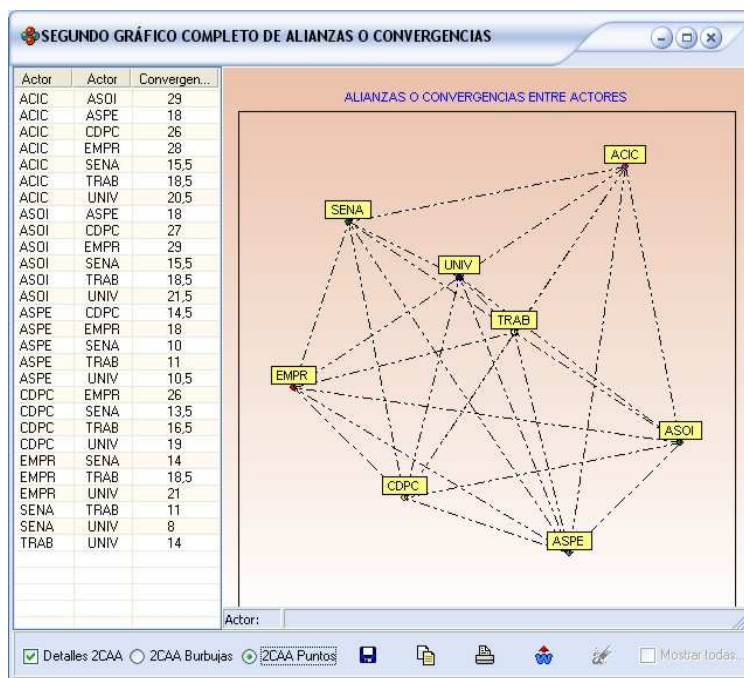
Anexo I. Actores, Matriz de Alianzas (2CAA), Matriz de Conflictos (2DAA), gráfico de alianzas, gráfico de conflictos entre actores.

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	29	18	26	28	15,5	18,5	20,5
4	29	0	18	27	29	15,5	18,5	21,5
5	18	18	0	14,5	18	10	11	10,5
6	26	27	14,5	0	26	13,5	16,5	19
7	28	29	18	26	0	14	18,5	21
1	15,5	15,5	10	13,5	14	0	11	8
8	18,5	18,5	11	16,5	18,5	11	0	14
2	20,5	21,5	10,5	19	21	8	14	0

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	0	0	0	0	-7,5	0	-2
4	0	0	0	0	0	-7,5	0	-2
5	0	0	0	0	0	-4	0	-1
6	0	0	0	0	0	-7	0	-2
7	0	0	0	0	0	-7,5	0	-2
1	-7,5	-7,5	-4	-7	-7,5	0	-4,5	-10

8	0	0	0	0	0	-4,5	0	-1,5
2	-2	-2	-1	-2	-2	-10	-1,5	0



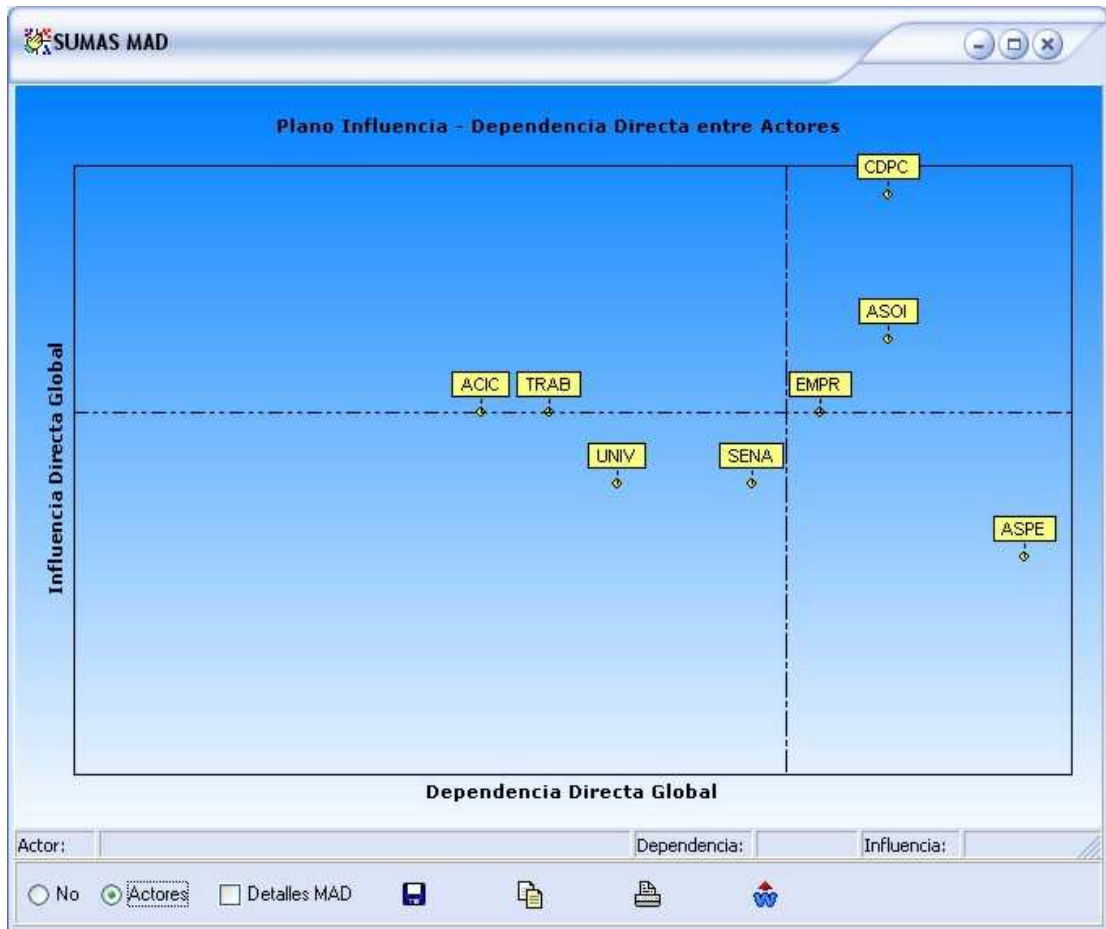
Anexo J. Actores, Matriz de los Medios de Acción Directos (MAD), gráfico de la MAD.

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	1	1	3	0	2	1	2
4	2	0	3	2	1	1	2	1
5	1	2	0	1	1	0	1	0
6	2	3	3	0	3	2	1	2
7	0	2	3	1	0	2	1	1
1	0	1	1	3	2	0	0	1
8	1	2	1	2	3	0	0	1
2	0	1	2	0	1	3	1	0

La influencia potencial de un actor sobre otro debe estar comprendida entre los siguientes valores:

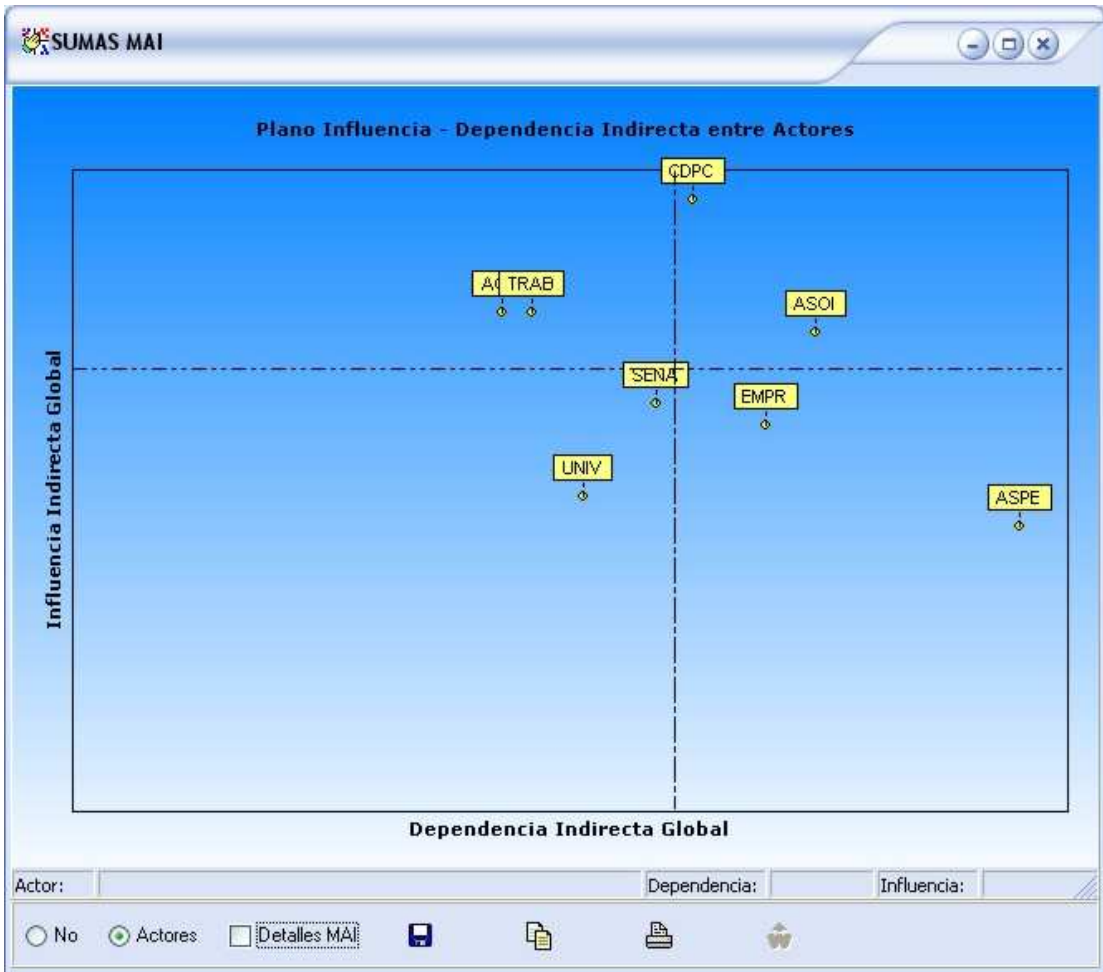
- 0: Influencia potencial nula.
- 1: Influencia potencial débil.
- 2: Influencia potencial media.
- 3: Influencia potencial fuerte.



Anexo K. Actores, Matriz de los Medios de Acción Indirectos (MAI), gráfico de la MAI.

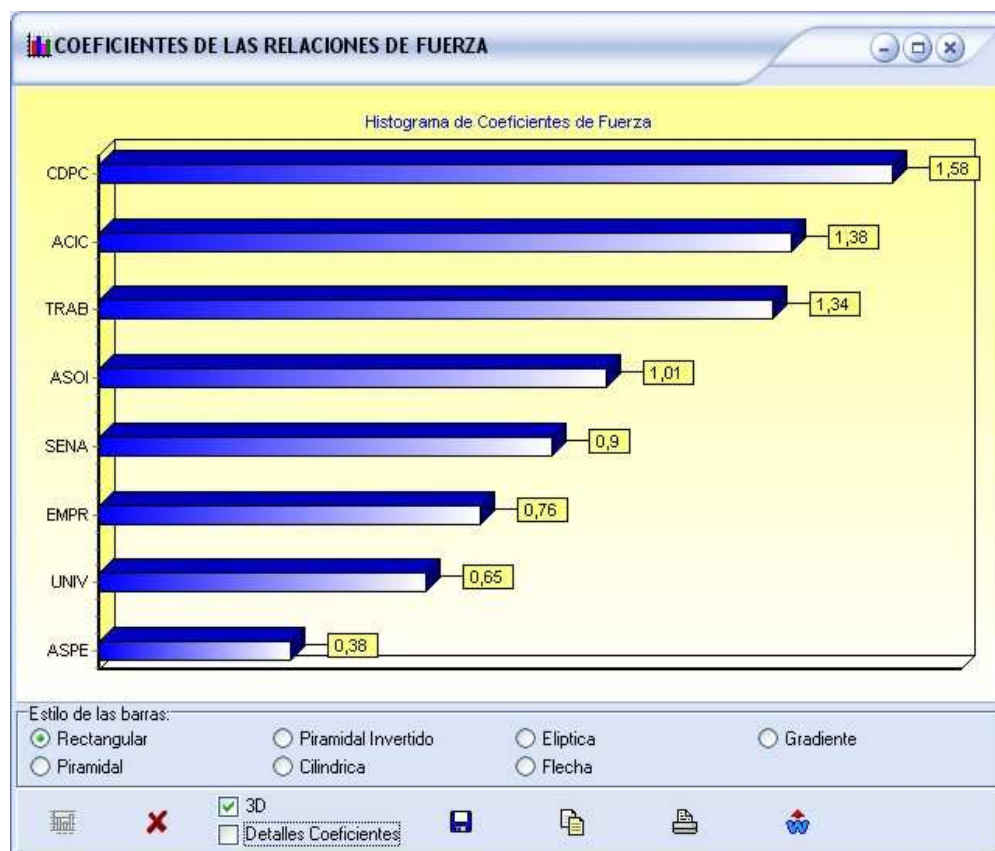
No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	17	19	11	20	13	8	10
4	9	0	16	17	18	13	9	12
5	7	8	0	10	8	8	7	8
6	10	20	27	0	15	19	16	13
7	10	14	14	15	0	7	9	7
1	9	16	20	5	12	0	9	9
8	9	16	24	11	10	17	0	11
2	5	11	10	16	12	3	5	0



Anexo L. Coeficientes de fuerza, histograma de los coeficientes de fuerza

Actor	Coeficiente de fuerza
CDPC	1,58
ACIC	1,38
TRAB	1,34
ASOI	1,01
SENA	0,90
EMPR	0,76
UNIV	0,65
ASPE	0,38



Anexo M. Objetivos, actores, matriz de actores por objetivos (3MAO).

No	Nombre
1	OBR11
2	OBR12
3	OBR13
4	OBR14
5	OBR21
6	OBR22
7	OBR23
8	OBR31
9	OBR32
10	OBR33
11	OBR41
12	OBR42

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4,1	4,1	4,1	2,8	1,4	1,4	4,1	2,8	2,8	2,8	4,1	4,1
4	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3
5	0,8	0,4	0,8	0	0	0,4	1,1	0,4	0	0,4	0,4	0,4

6	1,6	1,6	3,2	4,7	3,2	1,6	3,2	3,2	4,7	3,2	3,2	4,7
7	2,3	1,5	0,8	0,8	1,5	2,3	1,5	2,3	1,5	2,3	2,3	2,3
1	1,8	-1,8	1,8	-0,9	0	0	1,8	-0,9	2,7	-1,8	1,8	2,7
8	2,7	1,3	2,7	0	1,3	0	0	1,3	1,3	2,7	4	2,7
2	0,7	0,7	1,3	2	0,7	0,7	0	2	2	2	0,7	-0,7

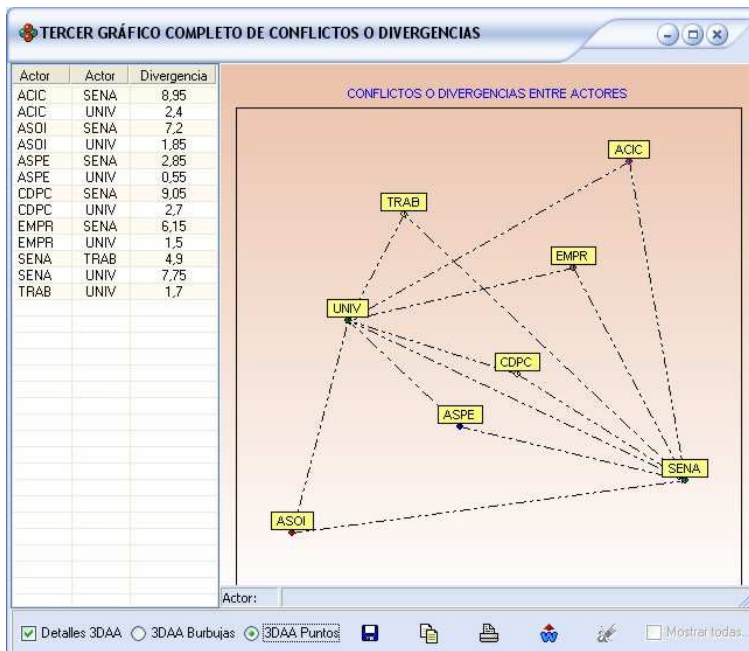
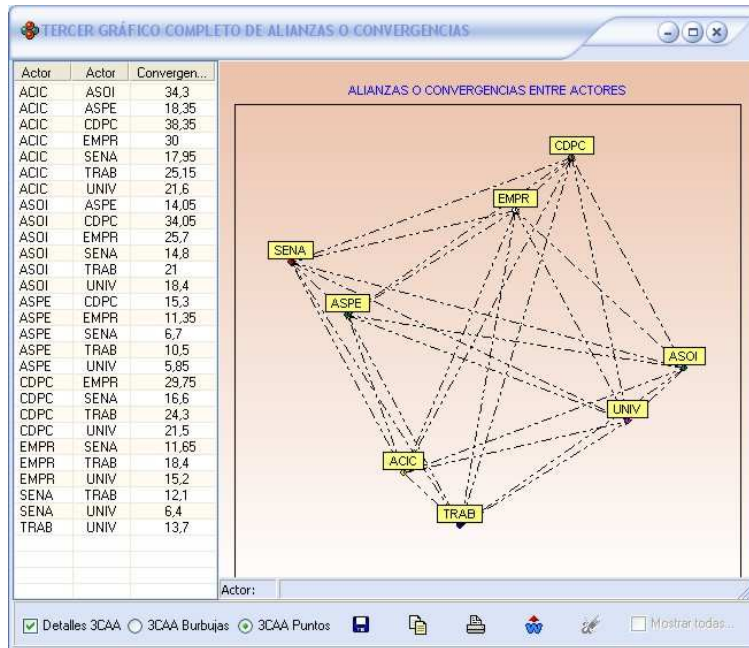
Anexo N. Actores, Matriz de Alianzas (3CAA), Matriz de Conflictos (3DAA), gráfico de alianzas, gráfico de conflictos entre actores.

No	Nombre Corto	Nombre Completo
3	ACIC	ACICAM
4	ASOI	ASOINDUCALS
5	ASPE	ASPECOL
6	CDPC	CDP DEL CUERO
7	EMPR	EMPRESARIOS
1	SENA	SENA
8	TRAB	TRABAJADORES
2	UNIV	UNIVERSIDADES

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	34,3	18,35	38,35	30	17,95	25,15	21,6
4	34,3	0	14,05	34,05	25,7	14,8	21	18,4
5	18,35	14,05	0	15,3	11,35	6,7	10,5	5,85
6	38,35	34,05	15,3	0	29,75	16,6	24,3	21,5
7	30	25,7	11,35	29,75	0	11,65	18,4	15,2
1	17,95	14,8	6,7	16,6	11,65	0	12,1	6,4
8	25,15	21	10,5	24,3	18,4	12,1	0	13,7
2	21,6	18,4	5,85	21,5	15,2	6,4	13,7	0

	3	4	5	6	7	1	8	2
3	0	0	0	0	0	-8,95	0	-2,4
4	0	0	0	0	0	-7,2	0	-1,85
5	0	0	0	0	0	-2,85	0	-0,55
6	0	0	0	0	0	-9,05	0	-2,7
7	0	0	0	0	0	-6,15	0	-1,5
1	-8,95	-7,2	-2,85	-9,05	-6,15	0	-4,9	-7,75

8	0	0	0	0	0	-4,9	0	-1,7
2	-2,4	-1,85	-0,55	-2,7	-1,5	-7,75	-1,7	0



Anexo Ñ. Componentes, configuraciones, ponderaciones.

Componentes	Configuraciones	Probabilidades (%)
Capacitación de mano de obra operativa	Capacitados	30
	Empirismo	40
	Escasez	20
	Desplazamiento	10
Diseño y desarrollo de nuevos productos	Diseño y desarrollo	20
	Identidad	10
	Copias de diseño	70
Asociatividad	No asociados	30
	Asociados	70
Comercio internacional	Exportadoras	80
	Maquiladoras	20
Vinculación Universidad - Empresa	No vinculados	70
	Vinculados	30
Mentalidad del empresario	Mente abierta	60
	Mente cerrada	40
Relaciones industriales	Articulación	65
	Desarticulación	35
Entidades de apoyo	Apoyo	45
	No apoyo	55

Anexo O. Escenarios aceptados y excluidos, probabilidades de ocurrencia

ESCAPARIOS

Escenarios Probabilidad de Ocurrencia Mejores Alternativas Resumen

Aceptados									Excluidos								
No.	CAP_	DIS_	ASOC	COM_	VIN_U	MEN_	REL_	ENT_	No.	CAP_	DIS_	ASOC	COM_	VIN_U	MEN_	REL_	ENT_
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2
3	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2
7	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
8	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2
11	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
12	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1
14	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
15	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
16	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1

Generar Escenario
 Aceptados
 Excluidos

ESCAPARIOS

Escenarios Probabilidad de Ocurrencia Mejores Alternativas Resumen

No.	CAP_	DIS_	ASOC	COM_	VIN_U	MEN_	REL_	ENT_	Probabilidad
1	2	3	2	1	1	1	1	2	0.0235
2	2	3	2	1	1	1	1	1	0.0193
3	1	3	2	1	1	1	1	2	0.0177
4	2	3	2	1	1	2	1	2	0.0157
5	1	3	2	1	1	1	1	1	0.0144
6	2	3	2	1	1	2	1	1	0.0128
7	2	3	2	1	1	1	2	2	0.0127
8	1	3	2	1	1	2	1	2	0.0118
9	3	3	2	1	1	1	1	2	0.0118
10	2	3	2	1	1	1	2	1	0.0104
11	2	3	1	1	1	1	1	2	0.0101
12	2	3	2	1	2	1	1	2	0.0101
13	1	3	2	1	1	2	1	1	0.0096
14	3	3	2	1	1	1	1	1	0.0096
15	1	3	2	1	1	1	2	2	0.0095
16	2	3	2	1	1	2	2	2	0.0085
17	2	3	1	1	1	1	1	1	0.0083

Resultados

Anexo P. Escenario apuesta, imagen del escenario escogido.

Componentes	Configuración escogida	Porcentaje
CAPACITACION DE MANO DE OBRA OPERATIVA	EMPIRISMO	4,23 %
DISEÑO Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	COPYDISEÑO	12,55 %
ASOCIATIVIDAD	ASOCIADOS	13,87 %
COMERCIO INTERNACIONAL	EXPORTADORAS	18,35 %
VINCULACION UNIVERSIDAD - EMPRESA	NO VINCULADOS	16,84 %
MENTALIDAD DEL EMPRESARIO	MENTE ABIERTA	12,83 %
INDUSTRIAS RELACIONADAS	ARTICULACION	12,09 %
ENTIDADES DE APOYO	NO APOYO	9,25 %

