

**MODELO DE EVALUACIÓN DE
DESEMPEÑO DE PROVEEDORES, QUE
SOPORTE EL PROCESO DE
CERTIFICACIÓN INTERNA PARA LA
GESTIÓN DE PROVEEDORES DE
COTECMAR**





**MODELO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES, QUE
SOPORTE EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN INTERNA PARA LA
GESTIÓN DE PROVEEDORES DE COTECMAR**

STHEFFANY GODOY GARZON
KEILLY PAREDES MORELOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARTAGENA D. T. Y C.
2010



**MODELO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES, QUE
SOPORTE EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN INTERNA PARA LA
GESTIÓN DE PROVEEDORES DE COTECMAR**

STHEFFANY GODOY GARZON
KEILLY PAREDES MORELOS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Director del Trabajo de Grado:

TN SANDRA PATRICIA MORENO MARTINEZ
Administradora Industrial

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARTAGENA D. T. Y C.
2010

Cartagena de Indias D.T. y C. 11 de Octubre de 2009

Señores

**COMITÉ EVALUADOR DE TRABAJOS DE GRADO
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

La ciudad

En mi calidad de Director del trabajo de grado titulado “**MODELO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES, QUE SOPORTE EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN INTERNA PARA LA GESTIÓN DE PROVEEDORES DE COTECMAR**”, elaborado por KEILLY PAREDES MORELOS y STHEFFANY GODOY GARZÓN, manifiesto que he participado en la orientación desarrollo del proyecto en todas y cada una de sus etapas y por consiguiente estoy totalmente de acuerdo con los resultados obtenidos.



TN SANDRA PATRICIA MORENO MARTINEZ
Director del Proyecto

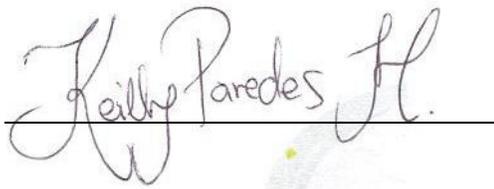
Cartagena de Indias D.T. y C. 22 de Octubre de 2009

Señores

**COMITÉ EVALUADOR DE TRABAJOS DE GRADO
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

La ciudad

Presentamos a consideración el trabajo de grado titulado “**MODELO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES, QUE SOPORTE EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN INTERNA PARA LA GESTIÓN DE PROVEEDORES DE COTECMAR**”, como requisito para optar por el título de Ingeniero Industrial.



KEILLY PAREDES MORELOS



STHEFFANY GODOY GARZÓN

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena de indias, (22/10/2010)

En primer lugar gracias a mi Dios por todas las bendiciones que he recibido, las oportunidades y los retos que se me han presentado en el camino, por ser mi guía, mi apoyo y mi más querido amigo.

A toda mi familia, por todo el apoyo que me han dado, por preocuparse por mí, brindarme todo su amor y encomendarme en sus oraciones. Los amo.

Quiero agradecer a mis más queridas amigas, aquellas que me brindan su amistad y apoyo desde mi infancia en el colegio, con quienes he quemado tantas etapas y seguiré compartiendo a través del tiempo. También mis amistades y compañeras universitarias que siempre me brindaron una voz de aliento y sus consejos cuando más las necesitaban, espero poder colaborar con ellas en el campo profesional como colegas.

STHEFFANY GODOY GARZÓN

Estar rodeada de personas que me acompañan, me dan animo y me quieren, ha sido toda una bendición para mí, es por eso que quiero darle las gracias a Dios por brindarme una vida maravillosa y rodearme de seres extraordinarios y que han estado siempre a mi lado. Por darme el aliento y la sabiduría necesaria para construir mis metas, anhelos y sueños. Sobre todo por permitirme alcanzar mis logros en la búsqueda constante de mi realización personal y profesional a lo largo de mi vida. A mis padres y hermanos por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, y sobre todo por su gran esfuerzo. A todos y cada uno de mis demás familiares y amigos que de una u otra manera ayudaron a ser de mí, la persona que soy hoy en día. Muchas Gracias a todos y cada uno.

Keilly Paredes Morelos

AGRADECIMIENTO

A La corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial, por permitir el libre desarrollo del proyecto, por el apoyo de su personal y brindar toda la información necesaria durante la investigación.

A la Teniente de Navío Sandra Patricia Moreno Martínez, directora del trabajo de grado por todo el apoyo brindado y la orientación necesaria para llevar a cabo el proyecto.

Al profesor Luis Guillermo Garcés, asesor del trabajo de grado por todas sus indicaciones y sugerencias al proyecto.

Al cuerpo docente que durante los años de estudio contribuyeron a nuestra formación integral profesional y crecimiento personal.

Especialmente al profesor Luis Morales Ecaardt, al analista de servicios de Cotecmar Lien Tejeda y al Ingeniero electrónico Santiago Ruiz, quienes nos brindaron su apoyo, orientación e información, sin sus valiosos aportes este proyecto no habría sido posible.

CONTENIDO

RESUMEN.....	29
INTRODUCCION.....	31
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
1.1 Antecedentes	33
1.2 Descripción del Problema.....	36
2. JUSTIFICACION	39
3. OBJETIVOS	41
3.1 Objetivo general.....	41
3.2 Objetivo específico	41
4. INFORMACION DE LA EMPRESA.....	42
4.1 ¿Qué es Cotecmar?	42
4.2 Reseña histórica de Cotecmar.....	42
4.3 Direccionamiento estratégico.....	44
4.3.1 Misión.....	44
4.3.2 Visión	45
4.3.3 Valores Corporales.....	45
4.3.4 Políticas Corporativas.....	47
4.3.5 Estructura Organizacional	48
5. MARCO REFERENCIAL.....	50
5.1 Marco legal	50
5.2 TÉRMINOS BÁSICOS.....	57
5.2.1 “El Proveedor Cotecmar”.....	57
5.2.2 Materiales y Servicios Críticos	57
5.2.3 Principios Rectores de los Proveedores	58
5.2.4 Principios de Evaluación.....	59
5.2.5 Calificación de Proveedores.....	60
5.2.6 Evaluación de desempeño y cumplimiento.....	60
5.3 MARCO TEÓRICO	61
5.3.1 Toma de Decisión	61

5.3.2 <i>Métodos de Evaluación y Decisión Multicriterio</i>	61
5.3.2.1 <i>Ponderación Lineal</i>	63
5.3.2.2 <i>Modelos de utilidad multiatributo</i>	63
5.3.2.3 <i>Relaciones de superación</i>	64
5.3.2.3.1 <i>Electre (Fr. Elimination et Choix Traduisant la Réalité)</i>	64
5.3.2.3.2 <i>Promethee</i>	65
5.3.2.4 <i>AHP (Proceso De Análisis Jerárquico)</i>	65
5.3.2.5 <i>Procedimiento de clasificación Arrow-Raynaud</i>	66
5.4 <i>Metodologías seleccionadas</i>	66
5.4.1 <i>Metodología AHP</i>	68
5.4.2 <i>Electre</i>	74
5.4.3 <i>Arrow-Raynaud</i>	78
6. METODOLOGIA	80
6.1 Diseño de la Investigación	80
6.1.1 <i>Desarrollo</i>	81
7 DIAGNOSTICO DE LA GESTION DE PROVEEDORES	85
7.1 Diagrama Causa-Efecto	88
7.2 Matriz DOFA	90
7.3 Análisis de Vulnerabilidad	93
7.4 Procedimientos propuestos para la clasificación y desarrollo de proveedores	95
7.4.1 <i>Clasificación de Proveedores</i>	97
7.4.1.1 <i>Identificación y codificación de los bienes y servicios</i>	97
7.4.1.2 <i>Matriz de Gestión De Compras</i>	98
7.4.2 <i>Calificación</i>	106
7.4.2.1 <i>Calificación Financiera, Jurídica</i>	106
7.4.2.1 <i>Identificación Sistema de Gestión de Calidad</i>	109
7.4.3 <i>Desarrollo de proveedores</i>	109
7.4.3.1 <i>Actividades Específicas</i>	117
8. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES	122
8.1 Diseño de evaluación de desempeño a través de indicadores y metodología AHP	122

8.1.1	<i>Identificación de criterios para Indicadores De Evaluación de Desempeño</i>	123
8.1.2	<i>Indicadores de Desempeño de Proveedores</i>	124
8.1.3	<i>Metodología AHP</i>	160
8.1.4	<i>Formatos de Evaluación de Desempeño Implementando Indicadores y Metodología AHP</i>	174
8.2	Implementación de metodologías multicriterio para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Cotecmar	177
8.2.1	<i>Implementación de metodología AHP</i>	180
8.2.2	<i>Evaluación de Desempeño de Proveedores implementando el Método Electre</i>	193
8.2.3	<i>Evaluación de Desempeño de Proveedores implementando el Método Arrow-Raynuad</i>	226
8.3	Comparación de resultados obtenidos de las Metodologías Multicriterio Implementadas	236
9	CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES.....	244
9.1	Normatividad y Estándares.....	244
9.1.1	<i>Practicas de Clase Mundial</i>	244
9.1.2	<i>Norma ISO 9001:2000</i>	245
9.2	Certificación de Proveedores Cotecmar	248
9.2.1	<i>Políticas para ser acreedor a la Certificación de Cotecmar</i>	250
10	ALINEACIÓN DE LA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE PROVEEDORES	252
	CONCLUSIONES	254
	RECOMENDACIONES.....	256
	BIBLIOGRAFIA	258
	ANEXOS.....	262

INDICES DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Promedio Aleatorio de Coherencia	72
Tabla 2. Escala de evaluacion de Saaty	73
Tabla 3. Matriz DOFA	92
Tabla 4. Matriz de Vulnerabilidad	94
Tabla 5. Plan de desarrollo proveedores de bienes.....	114
Tabla 6. Plan de desarrollo proveedores de Servicios.....	116
Tabla 7. Criterios e Indicadores de Desempeño de Proveedores de Bienes	125
Tabla 8. Criterios e Indicadores de Desempeño de Proveedores de Servicios	125
Tabla 9. Tabulación de Resultados para el indicador Cumplimiento del plazo en la entrega.....	126
Tabla 10. Resultados del Cumplimiento del plazo en la entrega	129
Tabla 11. Tabulación de Resultados para el indicador Calidad del Producto.....	130
Tabla 12. Resultados de la Calidad del Producto en la entrega	133
Tabla 13. Tabulación de Resultados para el indicador Cumplimiento de las Unidades Entregadas	134
Tabla 14. Resultados de Cumplimiento de las unidades entregadas en la entrega.....	137
Tabla 15. Tabulación de Resultados para el indicador Requerimientos Satisfactoriamente Atendidos.....	139
Tabla 16. Resultados de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos	141
Tabla 17. Tabulación de Resultados para el indicador Cumplimiento Del Servicio	143
Tabla 18. Resultados de Cumplimiento del Servicio	146
Tabla 19. Tabulación de Resultados para Grado de Conformidad del Servicio	148
Tabla 20. Resultados del Grado de Conformidad del Servicio.....	151
Tabla 21. Tabulación de Resultados para Índice de Accidentalidad	152
Tabla 22. Resultados del Índice de Accidentalidad.....	155
Tabla 23. Tabulación de Resultados para Número de Reclamos al Contratista	156
Tabla 24. Resultados de Número de Reclamos al Contratista.....	159
Tabla 25. Escala de Preferencias.....	163
Tabla 26. Comparación de Criterios Tiempo contra Calidad	163
Tabla 27. Comparación de Criterios Tiempo contra Cantidad.....	164
Tabla 28. Comparación de Criterios Tiempo contra Servicio Postventa..	164

Tabla 29. Comparación de Criterios Calidad contra Cantidad.....	164
Tabla 30. Comparación de Criterios Calidad contra Servicio Postventa .	165
Tabla 31. Comparación de Criterios Cantidad contra Servicio Postventa	165
Tabla 32. Ponderaciones Bienes.....	166
Tabla 33. Vector Prioritario Bienes.....	166
Tabla 34. Comparación de Criterios Tiempo contra Calidad	167
Tabla 35. Comparación de Criterios Tiempo contra Accidentalidad.....	167
Tabla 36. Comparación de Criterios Tiempo contra Atención a Reclamos	168
Tabla 37. Comparación de Criterios Calidad contra Accidentalidad.....	168
Tabla 38. Comparación de Criterios Calidad contra Atención a Reclamos	168
Tabla 39. Comparación de Criterios Accidentalidad contra Atención a Reclamos.....	169
Tabla 40. Ponderaciones Servicios.....	169
Tabla 41. Vector Prioritario Servicio.....	170
Tabla 42. Promedios Aleatorios de Coherencia.....	170
Tabla 43. Comprobación de resultados Bienes	171
Tabla 44. Comprobación de resultados Servicios	172
Tabla 45. Escala de Valoración	174
Tabla 46. Evaluación de desempeño para bienes.....	175
Tabla 47. Evaluación de desempeño para servicios	176
Tabla 48. Datos de muestra obtenidos como Desempeño de Proveedores de Bienes.....	178
Tabla 49. Datos de muestra obtenidos como Desempeño de Proveedores de Servicios.....	179
Tabla 50. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Cuellos de Botella...	181
Tabla 51. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Rutinario.	182
Tabla 52. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Críticos.....	183
Tabla 53. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Palanca.....	184
Tabla 54. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Cuello de Botella.	185
Tabla 55. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Rutinario.	186
Tabla 56. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Críticos.....	187
Tabla 57. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Palanca.....	188

Tabla 58. Equivalencia para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Bienes.....	190
Tabla 59. Equivalencia para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Servicio.....	191
Tabla 60. Equivalencia para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Servicio del indicador de Calidad.....	192
Tabla 61. Matriz Decisional de Proveedores Cuello de Botella.....	194
Tabla 62. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Cuello de Botella	194
Tabla 63. Matriz Normalizada de Proveedores Cuello de Botella.....	194
Tabla 64. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Cuello de Botella	195
Tabla 65. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Cuello de Botella	195
Tabla 66. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Cuello de Botella	196
Tabla 67. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Cuello de Botella	196
Tabla 68. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Cuello de Botella	197
Tabla 69. Matriz Decisional de Proveedores Rutinario.....	198
Tabla 70. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Rutinario.....	198
Tabla 71. Matriz Normalizada de Proveedores Rutinario.....	198
Tabla 72. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Rutinario.....	199
Tabla 73. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Rutinario	199
Tabla 74. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Rutinario	200
Tabla 75. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Rutinario	200
Tabla 76. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Rutinario	200
Tabla 77. Matriz Decisional de Proveedores Crítico.	201
Tabla 78. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Crítico	202
Tabla 79. Matriz Normalizada de Proveedores Crítico	202
Tabla 80. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Crítico	202
Tabla 81. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Crítico.....	203
Tabla 82. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Crítico	203
Tabla 83. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Crítico.....	204
Tabla 84. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Crítico.....	204
Tabla 85. Matriz Decisional de Proveedores Palanca.	205
Tabla 86. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Palanca	205
Tabla 87. Matriz Normalizada de Proveedores Palanca.	206
Tabla 88. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Palanca	206

Tabla 89. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Palanca...	206
Tabla 90. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Palanca..	207
Tabla 91. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Palanca.....	208
Tabla 92. Matriz Decisional de Proveedores Cuello de Botella.....	210
Tabla 93. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Cuello de Botella	210
Tabla 94. Matriz Normalizada de Proveedores Cuello de Botella.....	210
Tabla 95. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Cuello de Botella	211
Tabla 96. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Cuello de Botella	211
Tabla 97. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Cuello de Botella	212
Tabla 98. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Cuello de Botella	212
Tabla 99. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Cuello de Botella	213
Tabla 100. Matriz Decisional de Proveedores Rutinario.....	214
Tabla 101. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Rutinario	214
Tabla 102. Matriz Normalizada de Proveedores Rutinario.....	214
Tabla 103. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Rutinario.....	215
Tabla 104. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Rutinario	215
Tabla 105. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Rutinario	216
Tabla 106. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Rutinario	216
Tabla 107. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Rutinario ..	217
Tabla 108. Matriz Decisional de Proveedores Crítico	218
Tabla 109. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Crítico ..	218
Tabla 110. Matriz Normalizada de Proveedores Crítico	218
Tabla 111. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Crítico	219
Tabla 112. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Crítico....	219
Tabla 113. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Crítico ..	220
Tabla 114. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Crítico...	220
Tabla 115. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Crítico.	221
Tabla 116. Matriz Decisional de Proveedores Palanca.	222
Tabla 117. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Palanca	222
Tabla 118. Matriz Normalizada de Proveedores Palanca	222

Tabla 119. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Palanca	223
Tabla 120. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Palanca.....	223
Tabla 121. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Palanca	224
Tabla 122. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Palanca.....	224
Tabla 123. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Palanca.....	224
Tabla 124. Matriz de Clasificación, Proveedor cuello de botella. Bienes.....	226
Tabla 125. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor cuello de botella. Bienes	227
Tabla 126. Matriz de Clasificación, Proveedor Rutinario. Bienes	228
Tabla 127. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Rutinario. Bienes	228
Tabla 128. Matriz de Clasificación, Proveedor Critico. Bienes	229
Tabla 129. Matriz de Clasificación, Proveedor Palanca. Bienes	230
Tabla 130. Matriz de Clasificación, Cuello de Botella. Servicio.....	231
Tabla 131. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Cuello de Botella. Servicio	232
Tabla 132. Matriz de Clasificación, Proveedor Rutinario. Servicio	233
Tabla 133. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Rutinario. Servicio	233
Tabla 134. Matriz de Clasificación, Proveedor Critico. Servicio	234
Tabla 135. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Critico. Servicio	235
Tabla 136. Matriz de Clasificación, Proveedor Palanca. Servicio	235
Tabla 137. Escala de Valoración	250
Tabla 138. Software recomendados para el metodo electre	257

INDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizacional de la Empresa.....	49
Figura 2. Metodologías seleccionadas para su aplicación en el proyecto.....	67
Figura 3. Niveles de Jerarquización del método AHP.....	69
Figura 4. Estructura de la Matriz Decisional. Método ELECTRE.....	75
Figura 5. Matriz de Índice de Concordancia. Método ELECTRE.....	76
Figura 6. Procedimiento del Método Arrow-Raynaud.....	79
Figura 7. Flujoograma de la Gestión de Proveedores.....	87
Figura 8. Diagrama Causa-Efecto de la Gestión de Proveedores.....	89
Figura 9. Matriz de Servicios.....	100
Figura 10. Matriz de Bienes.....	102
Figura 11. Flujoograma General de la Gestión de Proveedores de Cotecmar.....	110
Figura 12. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Excelente.....	127
Figura 13. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Bueno.....	127
Figura 14. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Que Requiere Mejorar.....	128
Figura 15. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Que No Cumple.....	128
Figura 16. Diagrama de barras de la Calidad del Producto para Proveedor Excelente.....	131
Figura 17. Diagrama de barras de la Calidad del Producto en la entrega para Proveedor Bueno.....	131
Figura 18. Diagrama de barras de la Calidad del Producto en la entrega para Proveedor Que Requiere Mejorar.....	132
Figura 19. Diagrama de barras de la Calidad del Producto en la entrega para Proveedor Que No Cumple.....	132
Figura 20. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas para Proveedor Excelente.....	135
Figura 21. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas en la entrega para Proveedor Bueno.....	135
Figura 22. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas para Proveedor Que Requiere Mejorar.....	136
Figura 23. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas para proveedor que no cumple.....	136
Figura 24. Figura de Barra de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Excelente.....	139
Figura 25. Figura de barras de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Bueno.....	140

Figura 26. Figura de barras de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Que Requiere Mejorar.....	140
Figura 27. Figura de barras de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Que No Cumple	141
Figura 28. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Excelente	144
Figura 29. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Bueno	144
Figura 30. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Que Requiere Mejorar	145
Figura 31. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Que No Cumple	145
Figura 32. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Excelente.....	149
Figura 33. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Bueno.....	149
Figura 34. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Que Requiere Mejorar.....	150
Figura 35. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Que No Cumple	150
Figura 36. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Excelente	153
Figura 37. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Bueno	153
Figura 38. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Que Requiere Mejorar	154
Figura 39. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Que No Cumple	154
Figura 40. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Excelente	157
Figura 41. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Bueno.	157
Figura 42. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Que Requiere Mejorar	158
Figura 43. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Que No Cumple	158
Figura 44. Estructura Jerárquica de Criterios y Alternativa para Proveedores de Bienes.....	161
Figura 45. Estructura Jerárquica de Criterios y Alternativa para Proveedores de Servicios.....	162
Figura 46. Grafo Electre de Proveedores Cuellos de Botella.	197
Figura 47. Grafo Electre de Proveedores Rutinario.....	201
Figura 48. Grafo Electre de Proveedores Crítico.....	205
Figura 49. Grafo Electre de Proveedores Palanca	208

Figura 50. Grafo Electre de Proveedores Cuellos de Botella.	213
Figura 51. Grafo Electre de Proveedores Rutinario.....	217
Figura 52. Grafo Electre de Proveedores Crítico	221
Figura 53. Grafo Electre de Proveedores Palanca	225
Figura 54. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Cuello de Botella. Bienes	227
Figura 55. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Rutinario. Bienes....	229
Figura 56. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Critico. Bienes.....	230
Figura 57. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Palanca. Bienes	231
Figura 58. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Cuello de Botella. Servicio	232
Figura 59. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Rutinario. Servicio..	234
Figura 60. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Critico. Servicio.....	235
Figura 61. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Palanca. Servicio ...	236

LISTA DE ANEXO

ANEXO A. Encuesta indicadores: Evaluación de Desempeño de Proveedores	264
ANEXO B. Valoración de comparaciones para bienes:	272
ANEXO C. Valoración de comparaciones para servicios	273

GLOSARIO

- **Análisis de sensibilidad:** Se refiere a las diversas técnicas empleadas para vincular los parámetros y datos iniciales de un modelo con los resultados o soluciones del mismo
- **Análisis o evaluación multicriterio:** Es el mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, en base a una evaluación de acuerdo a varios criterios.
- **Atributos o criterios:** Son los puntos de vista considerados relevantes para el análisis y/o resolución de un problema. Constituyen la base para la toma de decisiones, base que puede ser medida y evaluada. Es la evidencia sobre la cual se basa una decisión, o dicho de otro modo es un aspecto medible de un juicio, por el cual puede ser caracterizada una dimensión de las alternativas bajo análisis.
- **Benchmarking:** es un anglicismo que puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar "comparadores" o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación.
- **Bien:** Se puede definir como un elemento tangible (que se puede palpar). Con su producción se persigue, al igual que con el servicio,

colmar las necesidades de los clientes y la máxima satisfacción al consumirlo.

- Cadena de Suministro: También Cadena de Abasto (en inglés, Supply Chain) se entiende la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes.
- Calificación: La calificación se obtiene del proceso de evaluación de proveedor. En la calificación, se maneja una escala para definir el desempeño del proveedor de acuerdo al porcentaje obtenido durante las evaluaciones. Las posibles calificaciones según la escala son: Proveedor Excelente, Proveedor Bueno, Proveedor que Requiere Mejorar, Proveedor que No Cumple.
- Certificación: Certificar a un proveedor implica respaldar sus productos, y otorgarle la confianza que la calidad de los mismos se encuentra presente cada vez que presta sus servicios.
- Clasificación: Consiste en dividir los proveedores en grupos, desde su inscripción a la empresa, para una mayor facilidad del manejo de los mismos.
- Clase Mundial: Es una mejor práctica de negocios, está definida como aquéllas que nos permiten generar ventaja competitiva comprobada y una gran capacidad de absorción emergente a los cambios para el incremento de posibilidades de estar vigente en los mercados locales, nacionales e internacionales.

- Cliente: Es quien accede a un producto o servicio por medio de una transacción financiera u otro medio de pago, este cliente es de tipo eterno. Normalmente, cliente, comprador y consumidor son la misma persona.
- Cliente Interno: Hace referencia a al personal que realiza las solicitudes de compra o contrataciones a la División de Adquisiciones.
- Comparación pareada (en pares): Es un método de comparación propuesto por Thomas L. Saaty (1980) en el contexto del AHP, y se desarrolla mediante una matriz de comparación en la que se registran los pesos de las preferencias de acuerdo con una escala de valores del uno al nueve determinada por el mismo Saaty (1980), y su uso se describe en la definición de los elementos del proceso AHP. Para la comparación en pares de las alternativas y atributos se requiere de una matriz, denominada matriz de comparación.
- Competencia: Es una situación en la cual los agentes económicos tienen la libertad de ofrecer bienes y servicios en el mercado, y de elegir a quién compran o adquieren estos bienes y servicios. En general, esto se traduce por una situación en la cual, para un bien determinado, existen una pluralidad de oferentes y una pluralidad de demandantes.
- Competitividad: En el enfoque empresarial se define como la capacidad de generar la mayor satisfacción de los consumidores al menor precio, o sea con producción al menor costo posible.

- Compras: Cantidades de bienes o servicios adquiridos a partir de los requerimientos que se presentan en las empresas y así satisfacer las necesidades del cliente.

- Desarrollo: El desarrollo hace referencia a las distintas actividades enfocadas a los proveedores, que permiten el crecimiento y evolución de los mismos en paralelo con la Corporación.

- Evaluación de Proveedores: Es la actividad desarrollada para verificar el grado de desempeño y cumplimiento del proveedor de bienes y/o servicios frente al contrato o la orden de compra, evaluándose el cumplimiento del tiempo de entrega, cantidades entregadas, calidad y precio del producto o servicio, y llamados de atención. Esta actividad está orientada a retroalimentar al Sistema de abastecimientos, haciendo de éste un Sistema dinámico, continuo y permanente.

- Gestión de Abastecimiento: Es el proceso mediante el cual se ejecutan una serie de actividades que buscan garantizar el apoyo al proceso productivo en cuanto a suministro de bienes y servicios, cumpliendo las especificaciones exigidas por el cliente interno dentro de los parámetros de calidad, tiempo de entrega, fiabilidad y flexibilidad y precio justo.

- Globalización: La globalización es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a gran escala, que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unificando sus mercados, sociedades y culturas, a través de una serie

de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global.

- **Indicadores:** Herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos, de igual forma se pueden definir como medidas verificables de cambio o resultado, diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar un progreso con respecto a metas establecidas. Facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos.

- **Indicadores Cualitativos:** Son los que se refieren a cualidades. Se trata de aspectos que no son cuantificados directamente. Se trata de opiniones, percepciones o juicio de parte de la gente sobre algo.

- **Indicadores Cuantitativos:** Son los que se refieren directamente a medidas en números cantidades.

- **ISO:** Las siglas en inglés significan: International Standardization Organization, es la entidad internacional encargada de favorecer la normalización en el mundo.

- **Logística:** Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.

- **Material:** Son todos aquellos elementos utilizados por la Corporación debido a sus propiedades útiles, para llevar a cabo las distintas funciones y dar cumplimiento a los objetivos.

- ✓ Rutinario: Es un bien que a pesar de ser necesario en los procesos vitales de la empresa, son de fácil adquisición y por lo general son requeridos diariamente o con alta frecuencia.
- ✓ Critico: Es aquel bien que es utilizado directamente en el servicio de Reparación y Mantenimiento o en los sistemas vitales del producto ofrecido por Cotecmar, incide en el cumplimiento de los requisitos del cliente y en la calidad intrínseca del servicio.
- Matriz: En matemáticas, una matriz es una tabla bidimensional de números consistente en cantidades abstractas que pueden sumarse y multiplicarse. Las matrices se utilizan para describir sistemas de ecuaciones lineales, realizar un seguimiento de los coeficientes de una aplicación lineal y registrar los datos que dependen de varios parámetros. Las matrices se describen en el campo de la teoría de matrices.
- Método: Es el procedimiento para lograr los objetivos
- Metodología: Hace referencia al conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.
- Norma: Son un modelo, un patrón, ejemplo o criterio a seguir. Una norma es una fórmula que tiene valor de regla y tiene por finalidad definir las características que debe poseer un objeto y los productos que han de tener una compatibilidad para ser usados a nivel internacional.

- Normas ISO: La finalidad principal de las normas ISO es orientar, coordinar, simplificar y unificar los usos para conseguir menores costes y efectividad.

- Políticas: Las políticas de la organización son líneas maestras o criterios de decisión para la selección de alternativas estratégicas. Estas líneas generales de actuación, acotan y canalizan las estrategias y suelen tener una vigencia superior a las estrategias.

- Procedimiento: Es el modo de ejecutar determinadas acciones que suelen realizarse de la misma forma, con una serie común de pasos claramente definidos, que permiten realizar una ocupación, trabajo, investigación, o estudio correctamente.

- Proceso: Es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.

- Proveedor: Persona natural o jurídica, privada o pública, nacional o extranjera, que individualmente o en conjunto con otra (s) se obliga (n) a una determinada prestación, según las especificaciones del objeto de la compra o del servicio contratado, a cambio de una contraprestación.

- Servicio: Un servicio es la realización de una actividad por parte de un prestador. Básicamente es un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de un cliente.

RESUMEN

La calidad y el excelente desempeño del producto brindado por la empresa, garantizan el éxito de la misma y se encuentran muy ligados a su vez al desempeño de los productos y servicios que la empresa adquiera por medio de intermediarios y proveedores. Por ello es muy importante tener claridad de los procesos en los cuales se realice una interacción de la empresa con el proveedor, de esta manera se puede hacer efectivo el cumplimiento de los términos pactados por ambas entidades. El proceso seleccionado como estudio en la empresa Cotecmar fue la Gestión de Proveedores, compuesta por los procedimientos de: Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de Proveedores.

Como primer paso en la investigación se realizó un diagnóstico de estos procedimientos para conocer el estado de los mismos en la corporación, de esta manera la propuesta final que se presenta como resultado del trabajo asegura un mejor desempeño por parte del proveedor para con la empresa, permitiéndole a esta última mantenerse en el mercado, eliminando costos y registrar ingresos; siendo así una empresa más competitiva.

Como resultado de lo anterior se toman como base los procedimientos de Clasificación y Desarrollo de Proveedores, para los cuales ya existe un diseño y una propuesta de mejora de previas investigaciones. Posteriormente se expone el desarrollo de la investigación que condujo al diseño de los nuevos procedimientos de Evaluación de Desempeño de proveedores y la Certificación interna por Cotecmar.

Para el desarrollo del procedimiento de Evaluación de Proveedores se investigo y selecciono varias metodologías para tomas de decisión

multicriterio, las cuales van acorde a la problemática del proyecto, de esta forma se propone un procedimiento de Evaluación más objetivo y eficiente para su implementación.

Para lograr también la objetividad se tomo como punto de apoyo la norma ISO 9001:2000 en el desarrollo de la investigación para el procedimiento de Evaluación, de tal forma que se sentaran las bases de lo que finalmente se propone como el procedimiento de Certificación Interna de proveedores por Cotecmar.

Como etapa final del trabajo se presenta la propuesta de los procedimientos diseñados alineados de manera tal que se presenta una Gestión de Proveedores normalizada y más efectiva para las necesidades que presenta actualmente Cotecmar.

INTRODUCCION

En el actual ambiente empresarial, no es posible la supervivencia de una empresa si no interactúa con su entorno, no tiene en cuenta su competencia, ni detecta las necesidades de sus clientes, pero sobretodo no será posible si no mantiene una relación de mutuo apoyo con sus proveedores. De esta manera se hace esencial detectar todos los actores que participan en la cadena de suministro de la empresa, dentro y fuera de la misma, teniendo en cuenta los proveedores como punto crítico donde se puedan generar mejoras.

Acorde al planteamiento anterior, la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial, Cotecmar, ha venido desarrollando actividades dentro de su plan de Gestión de proveedores, las cuales buscan obtener un mayor conocimiento de los proveedores y contratistas de la corporación, tendientes a identificar las debilidades y fortalezas de los mismos, con el ánimo de plantear las estrategias de integración que conlleven a incrementar el nivel de competitividad, no solo del área logística, sino que finalmente éste impacte en el nivel de competitividad de toda la corporación.

El proyecto busca establecer en detalle el diagnóstico del sistema de Gestión de Proveedores actual en Cotecmar, para de esta manera plantear estrategias de mejora. Para ello durante el desarrollo se contemplan diversas metodologías, y se implementa aquella capaz de asegurar como base los diferentes criterios tanto del cliente interno y la satisfacción de las necesidades del externo.

Los procedimientos resultantes durante la investigación, son la Evaluación de Desempeño de Proveedores y la Certificación Interna otorgada a los mismos por Cotecmar, los cuales en alineación con los procedimientos actuales, logran enmarcar un sistema de Gestión de Proveedores mejorado y normalizado, que permite percibir un panorama claro donde prevalece un nivel de integración con los proveedores acorde a los requerimientos de Cotecmar.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La utilización de las técnicas de multicriterio ha mostrado un desarrollo más activo en los últimos 25 años. Gracias a estos desarrollos, su aplicación se ha visto involucrada al momento de tomar decisiones para cualquier problema, obteniendo así un mejor resultado para las empresas.

De las técnicas multicriterio empleadas en el proyecto se han realizado muchas investigaciones, esto se debe a las ventajas y resultados que brindan estas metodologías. El método de jerarquización analítica fue desarrollado en los años ochenta y se pretendía elaborar una herramienta para la evaluación y selección de alternativas, siendo así sencillo al momento de su aplicación y brindara una rápida solución a los problemas de decisión. Esta técnica fue elaborada por Thomas L Saaty en la universidad de Pennsylvania, en la actualidad es la técnica más utilizada, aplicándose a problemas sencillos y especialmente a problemas complejos.

El método electre fue planteado formalmente por el francés Bernad Roy en el año de 1966. Esta técnica se basa en la comparación de parejas de soluciones, la cual fue tomada del principio brindado por este filósofo francés. A partir del desarrollo de esta técnica, actualmente se han dado diferentes versiones y actualizaciones de ella. Como son el electre I, II, III, IV, IS y TRI. Los cuales son empleados dependiendo del problema a tratar.

Y por último el método Arrow-Raynaud, este método fue propuesto por el economista Kenneth Arrow y Hervé Raynaud, en su obra: Opciones sociales y toma de decisiones mediante criterios múltiples, en el cual trataban la

clasificación por orden de importancia y con el cual desarrollaron este método.

En Colombia se destaca el trabajo realizado por el Profesor Mario Castillo Hernández quien publicó el libro: “Toma de decisiones en las empresas: Entre el arte y la técnica. Metodologías, modelos y herramientas”. En el cual los posibles y múltiples riesgos que tiene una empresa al momento de tomar alguna decisión son factores muy importantes, es por esto que en este libro podemos encontrar diferentes enfoques y metodologías propuestas por el autor para que estas decisiones tomadas tengan un mejor impacto en las empresas.

Gracias a estas técnicas se han logrado realizar diferentes estudios entre ellos encontramos investigaciones sobre los procedimientos para la evaluación de proveedores. Como son:

- PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES MEDIANTE TÉCNICAS MULTICRITERIO, Investigación desarrollada por los Ingenieros William Ariel Sarache, Carolina Hoyos Montoya y Juan Carlos Burbano. Con este artículo sus autores buscan utilizar una herramienta de decisión multicriterio que les permita evaluar los proveedores de una empresa, obteniendo así resultados críticos que les ayuden a tener un mejoramiento continuo.
- MODELO PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS PROVEEDORES UTILIZANDO AHP. Autores: Juan Carlos Osorio Gómez, María Fernanda Herrera Umaña y Milton Adrián Vinasco. Con este artículo los autores recomiendan un modelo de evaluación de proveedores empleando la técnica AHP como herramienta. De esta

forma se obtendrá una evaluación más objetiva que permita conocer más a fondo si el proveedor se está desempeñando bien.

Además de este tema las técnicas multicriterio son también muy utilizadas para resolver problemas en la actualidad para el diseño de sistemas de gestión de calidad, selección de proveedores, problemas agrícolas, gestión ambiental, problemas de inventarios, entre otros.

Con respecto al problema a tratar en este proyecto la empresa Cotecmar, desarrollo un proyecto: Diseño e implementación del proceso de Calificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de Proveedores de Cotecmar, presentado por la División de Gestión Logística. En él se desarrollaron los procesos de Clasificación y Desarrollo que se encuentran actualmente en funcionamiento y se dio un diagnóstico de los procesos de Evaluación y Certificación.

1.2 Descripción del Problema

Dentro de la cadena de abastecimiento de Cotecmar, se encuentra la División de Gestión Logística, encargada de la Gestión de los Proveedores. En ella se considera el papel que juega el proveedor como estratégico.

Inicialmente se tenían identificados dos procedimientos claves dentro del sistema de gestión de proveedores, los cuales son: el procedimiento de inscripción de proveedores y contratistas, en el cual se realiza una clasificación de los proveedores y el procedimiento de evaluación de desempeño. Como documento de soporte para estos procesos, se emplea la cartilla de proveedores y contratistas.

Lo anterior, no se encuentra organizado como un sistema de gestión de proveedores sino como una serie de actividades de control, lo cual no permite vislumbrar un panorama o plan de integración que beneficie los procesos de la corporación.

Cotecmar clasificaba sus proveedores de acuerdo a la frecuencia con que estos suministran el bien o servicio, sin tener en cuenta el impacto del tipo de producto que ofrece el proveedor en los procesos de la empresa. Como consecuencia Cotecmar manejaba una base de proveedores saturada y era más frecuente que se presentaran incumplimientos por parte de los proveedores, este tipo de condiciones repercuten directamente en los tiempos de gestión de las compras, donde es vital que los compradores cuenten con una base de datos actualizada y moderada, con proveedores certificados que suministren bienes o servicios con calidad confiable.

Para establecer y organizar los procesos realizados durante la gestión, se desarrollo el proyecto de investigación: “Diseño e implementación del Proceso de Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de proveedores”, del cual sólo las actividades de Clasificación y Desarrollo se encuentran lista para entrar a etapa de implementación como resultado de la investigación. En paralelo se desarrollo el proyecto: “Sistema de clasificación de proveedores” que arrojó como resultado una base de proveedores organizada y depurada, la cual se encuentra en implementación y sirve como fuente de información para realizar las evaluaciones de desempeño a los proveedores.

La intención de llevar a cabo una Evaluación de Desempeño de proveedores en Cotecmar existente con anterioridad al proyecto mencionado, no era implementada con rigurosidad a la totalidad de proveedores, ni permitía identificar con claridad de acuerdo a los criterios de evaluación la escala de valoración en la que se encontraba el proveedor, principalmente porque se realizaba una evaluación muy subjetiva a los criterios del calificador. Durante el desarrollo del proyecto, no se realizó una investigación a fondo para el diseño del modelo para la Evaluación de Desempeño de Proveedores, es decir, no se implementó una metodología seleccionada como idónea, si no que se realizaron pequeñas encuestas y consultas al personal de la empresa, lo que no permite asegurar que el resultado obtenido sea el más confiable u óptimo para cumplir con los objetivos de la Corporación.

El proceso de Evaluación de Desempeño maneja algunos criterios que son la base para la implementación de un proceso de Certificación interna de Cotecmar a sus proveedores, el cual asegura que los proveedores certificados suministran bienes o servicios de excelente calidad. Sin embargo, las políticas fijadas durante el proyecto de acuerdo al proceso de

Evaluación resultante del proyecto, tampoco permiten respaldar la aplicación de un proceso de Certificación de proveedores en Cotecmar.

Por ello la situación o problema a tratar durante la investigación es la falta o carencia de un proceso efectivo de Evaluación de Desempeño y Certificación de Proveedores, que repercuta en los tiempos y en la Calidad de los servicios ofrecidos por Cotecmar, mejore las relaciones con sus proveedores, y permita alinear estos procedimientos con los ya establecidos en el primer proyecto: Clasificación y Desarrollo de Proveedores, como parte de la gestión de proveedores beneficiando toda la cadena de suministro.

2. JUSTIFICACION

La supervivencia y el éxito de las empresas en la actualidad, depende de su preparación para enfrentar los constantes cambios que se presentan en una globalización cada vez mayor, esto se da a través del incremento de sus competencias, identificando sus fortalezas y debilidades.

Dentro de la cadena de abastecimientos, muchas de estas fortalezas y debilidades de la empresa dependerán de la relación con sus proveedores y la calidad del servicio suministrado por el mismo. Para incrementar sus competencias a un nivel de clase mundial, Cotecmar posee un punto crítico dentro de su organización, donde la realización de un estudio que conlleve al planteamiento e implementación de mejoras se reflejaran en toda la corporación, esta es la División de Gestión Logística. Sin embargo el impacto favorable del estudio no solo se verá en el desarrollo y prácticas de Cotecmar, sino también en el de sus proveedores, especialmente las medianas y pequeñas empresas que forman parte del Maestro de Proveedores de la empresa y se encuentran en etapa de desarrollo en el sector industrial.

La División de Gestión Logística realiza actividades de apoyo que afectan directamente los tiempos y desempeños de otras divisiones, como lo es la División de Adquisiciones, Almacén, Producción, entre otras y por ende los distintos proyectos que desarrolla de Cotecmar. Entre las actividades realizadas que repercuten en la corporación se encuentra la inscripción y evaluación de proveedores, pieza clave en la estrategia empresarial de la administración de la cadena de suministro que junto con las actividades de clasificación y desarrollo de proveedores buscan proporcionar a la empresa un mejor funcionamiento. En la actualidad, Cotecmar cuenta con una evaluación de proveedores deficiente, sin mencionar la relación limitada que

posee con estos. De esta forma los tiempos de entrega de los proveedores no son los adecuados y por ende la satisfacción de los clientes internos no es óptima.

El diagnóstico resultante de la investigación, permitirá no solo establecer las condiciones actuales de los distintos procesos en la División, si no también demostrar la necesidad de implementar nuevas estrategias, como la creación de un modelo de Certificación interna de Proveedores, dicha certificación será otorgada por Cotecmar, teniendo en cuenta las políticas internas, necesidades o requerimientos de los clientes de tal forma que se pueda soportar el nivel de calidad en cada uno de los servicios.

Para el cumplimiento de sus funciones es importante la buena relación cliente-proveedor. Para esto es esencial que se mantengan un control estricto de todos y cada uno los proveedores que posee la empresa. De igual forma la realización de la evaluación y certificación adecuada de los proveedores y el alineamiento de la Gestión de Proveedores, es decir con los procedimientos de Clasificación y Desarrollo existentes, contribuirá al fortalecimiento de la Calidad del servicio prestado y el incremento de la satisfacción de los clientes internos que posee la empresa, reflejándose también en el mejoramiento de la calidad del servicio dado a los clientes externos.

Incorporar un mejor modelo de evaluación de los proveedores e implementando teniendo la certificación de los mismos, se logra contribuir a los logros organizacionales, mejorar las alternativas de compras de mercancías, establecer estrategias significativas con los proveedores, que ayuden a tanto a proveedor como cliente, entre muchas otras mejoras.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Proponer el procedimiento de Evaluación de Desempeño y Certificación de proveedores, investigando la metodología optima según el diagnostico de las condiciones actuales, para mejorar la efectividad en la Gestión de Proveedores de Cotecmar.

3.2 Objetivo especifico

- Realizar una evaluación diagnostica de los procedimientos implementados del sistema de Gestión de Proveedores, a través su análisis y recopilación de documentación o proyectos anteriores, para establecer el estado de dicho sistema.
- Investigar y seleccionar una metodología, utilizando como criterio el mayor grado de efectividad para Cotecmar, que permita establecer el procedimiento óptimo de Evaluación y Certificación de Proveedores.
- Alinear estratégicamente los procedimientos de Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de Proveedores, identificando la relación más efectiva para obtener una Gestión de Proveedores integral y dinámica.
- Preparar los procedimientos propuestos para la Gestión de proveedores, que permita a la empresa Cotecmar, implementar con una mayor facilidad las mejoras obtenidas de la investigación.

4. INFORMACION DE LA EMPRESA

4.1 ¿Qué es Cotecmar?

La corporación de ciencia y tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial más conocido como Cotecmar, es una compañía líder en constante búsqueda de la innovación de la industria naval marítima y fluvial, dedicada al diseño, construcción, mantenimiento y reparación de buques, por lo cual es fundamental para Cotecmar, contar con la mejor infraestructura, tecnología y personal calificado.

Actualmente se encuentra conformado por Unidades de Dirección y Planeación, Unidades asesoras, Unidades de negocios, Unidades de Apoyo, Unidades de Investigación y Desarrollo, en ambas de sus sedes, las plantas astilleras ubicadas en el puerto de Mamonal y Bocagrande.¹

4.2 Reseña histórica de Cotecmar

A continuación se presentan las consideraciones básicas tenidas en cuenta para la creación de la empresa COTECMAR.

“El proyecto está siendo liderado por el Comando de la Armada Nacional, con el apoyo de la Presidencia de la República, del Ministerio de Defensa y del Departamento Nacional de Planeación, principalmente, con el convencimiento de que el desarrollo marítimo y fluvial es una responsabilidad institucional ineludible, y que hoy más que nunca se requiere dirigir la mirada hacia el mar y los ríos navegables.

¹ <http://www.cotecmar.com/home/1>

Por medio del Decreto No.1834 del 21 de Septiembre de 1934 se reorganiza el Departamento de Marina, bajo dependencia directa del Ministerio de Guerra. En 1948 el ingeniero alemán Reynaldo Paschke, construye un varadero fluvial tipo “slip” en Puerto Leguízamo (Putumayo), con capacidad de levante de 600 toneladas.

Entre 1951 y 1954 los ingenieros Reynaldo Paschke y Rodrigo Puentes construyen la Dársena del Astillero Naval, en predios de la Base Naval ARC “Bolívar” con capacidad de 1000 toneladas de levante, mediante un sistema tipo “slip”. El 9 de mayo de 1956 mediante Decreto 1065, se crea la Empresa de Astilleros y Servicios Navales de Colombia, EDANSCO, Empresa Industrial y Comercial del Estado, vinculada al Ministerio de Defensa Nacional, para imprimirle mayor auge a la Industria Naval. La empresa funciona en la Base Naval ARC “Bolívar”, con las instalaciones, maquinaria y personal de la Armada Nacional, bajo el control de esta.

En 1969 se crea la Compañía Colombiana de Astilleros CONASTIL S.A., a la cual se traspasaron todos los bienes de EDANSCO, incluido el dique flotante ARC “Rodríguez Zamora”. En 1971 el Gobierno Nacional suprimió a EDANSCO y traspasó todos sus bienes al Fondo Rotatorio de la Armada Nacional, quedando esta como propietario del 50% de la compañía CONASTIL S.A. Los satisfactorios resultados del astillero en Bocagrande, originaron un proyecto de ampliación en la Zona Industrial de Mamonal que culminó en 1977.

El 22 de Diciembre de 1999, mediante Disposición No.016 el Comando de la Armada creó y activó la Jefatura del Astillero Naval de la Armada Nacional, teniendo como objetivo primario la construcción, mantenimiento y reparación

de las unidades que requiere la Armada Nacional para el cumplimiento de su misión constitucional y con la capacidad excedente, contribuir al desarrollo industrial regional en el área de influencia de sus diferentes plantas.²

4.3 Direccionamiento estratégico

La identificación del direccionamiento estratégico, conocido como la visión, misión, políticas y los valores de la misma, entre otras, nos proporcionan una excelente estrategia para identificar el estado real de la empresa, partiendo del hecho de que no son definitivas puesto que pueden presentar cambios a lo largo de la existencia de la organización, pero, ayudan a comprender si está marchando por el camino que ha deseado para su desarrollo en función del cumplimiento de sus objetivos.

4.3.1 Misión

La misión de la COTECMAR de acuerdo a la información suministrada por la empresa es:

“COTECMAR es una Corporación de ciencia y tecnología orientada al diseño, construcción, mantenimiento y reparación de buques y artefactos navales”³.

COTECMAR, apoyada en la relación universidad-empresa, tiene como prioridad la investigación, el desarrollo, la aplicación de nuevas tecnologías y de las mejores prácticas empresariales en la elaboración de sus productos y servicios, dirigidos a satisfacer las necesidades técnicas de la Armada

² <http://www.cotecmar.com/pagina1/>

³ <http://www.cotecmar.com/NewsDetail/198/1/Mision>

⁴Colombiana y del mercado nacional e internacional, para así contribuir con el desarrollo tecnológico, social y económico del país.

COTECMAR propicia el desarrollo personal y profesional de sus integrantes y se compromete con una cultura de calidad y respeto al medio ambiente. Sus socios, empleados y aliados son el respaldo y la seguridad en la excelencia del servicio.”

4.3.2 Visión

La visión de la empresa COTECMAR de acuerdo a la información suministrada es:

“Ser la organización líder en la investigación e innovación tecnológica para el desarrollo del Poder Marítimo Nacional, en el campo de la industria naval, marítima y fluvial, con proyección internacional”.⁵

4.3.3 Valores Corporales

Los valores corporativos de COTECMAR son⁵:

- Innovación

En Cotecmar se estimula la creatividad como aporte al conocimiento individual y colectivo, aplicado a los productos y servicios, con el objetivo de ampliar nuestros mercados y alcanzar el éxito económico de nuestra organización.

⁵ <http://www.cotecmar.com/NewsDetail/197/1/Vision>

⁵ <http://www.cotecmar.com/NewsDetail/198/1/Mision>

- Compromiso

Cotecmar promueve la responsabilidad y el sentido de pertenencia aplicado en su gestión interna, contribuyendo de esta manera al mejoramiento continuo, el cual redundará en el beneficio de todos los funcionarios y cada uno de nuestros clientes y aliados.

- Liderazgo

Los colaboradores de Cotecmar están orientados a la búsqueda de la excelencia mediante la acción efectiva, facilitando de esta manera que sus ideas y aportes sean tenidos en cuenta dentro de las actividades que desarrolla la Corporación.

- Trabajo en equipo

En Cotecmar se promueve el trabajo en equipo como factor de integración, participación, confianza y creatividad colectiva, logrando así la sinergia necesaria que permitirá potenciar los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades.

- Responsabilidad social

En Cotecmar se respeta y se da cumplimiento a los compromisos adquiridos con los individuos, con la comunidad y con el Estado, al igual que se reconoce el deber adquirido por el impacto ambiental de su actividad

empresarial y se actúa en procura de alcanzar un desarrollo sostenible y armónico con el entorno.

- Investigación

En Cotecmar se promueve la generación del conocimiento mediante procesos sistemáticos, organizados y objetivos con el propósito de responder a las necesidades de la Industria Naval, Marítima y Fluvial.

4.3.4 Políticas Corporativas

Las políticas corporales de la empresa son las siguientes⁶:

- La Armada Nacional tendrá siempre la prioridad en la prestación de los servicios ofrecidos por Cotecmar dentro de un adecuado planeamiento anual y quinquenal de común acuerdo.
- La organización mantendrá una disciplina de planeamiento, programación, ejecución y control para su normal funcionamiento.
- Cotecmar competirá lealmente con los astilleros del área de influencia.
- Cotecmar estará comprometida con el mejoramiento de las competencias del personal.

⁶ <http://www.cotecmar.com/NewsDetail/197/1/Vision>

4.3.5 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de una empresa se representa a través del organigrama, el cual incorpora las unidades principales y las relaciones más simples de la organización. La autoridad fluye de arriba hacia abajo y la responsabilidad de abajo hacia arriba. Las líneas horizontales representan los niveles jerárquicos, y define la responsabilidades de cada nivel jerárquico dentro de la organización tomándolos como departamentos que efectúan actividades independientes pero que se interrelacionan en la consecución de sus objetivos.

A continuación se presenta el organigrama actual de la empresa:⁷

⁷ <http://www.cotecmar.com/NewsDetail/201/1/Estructuraorganizacional>

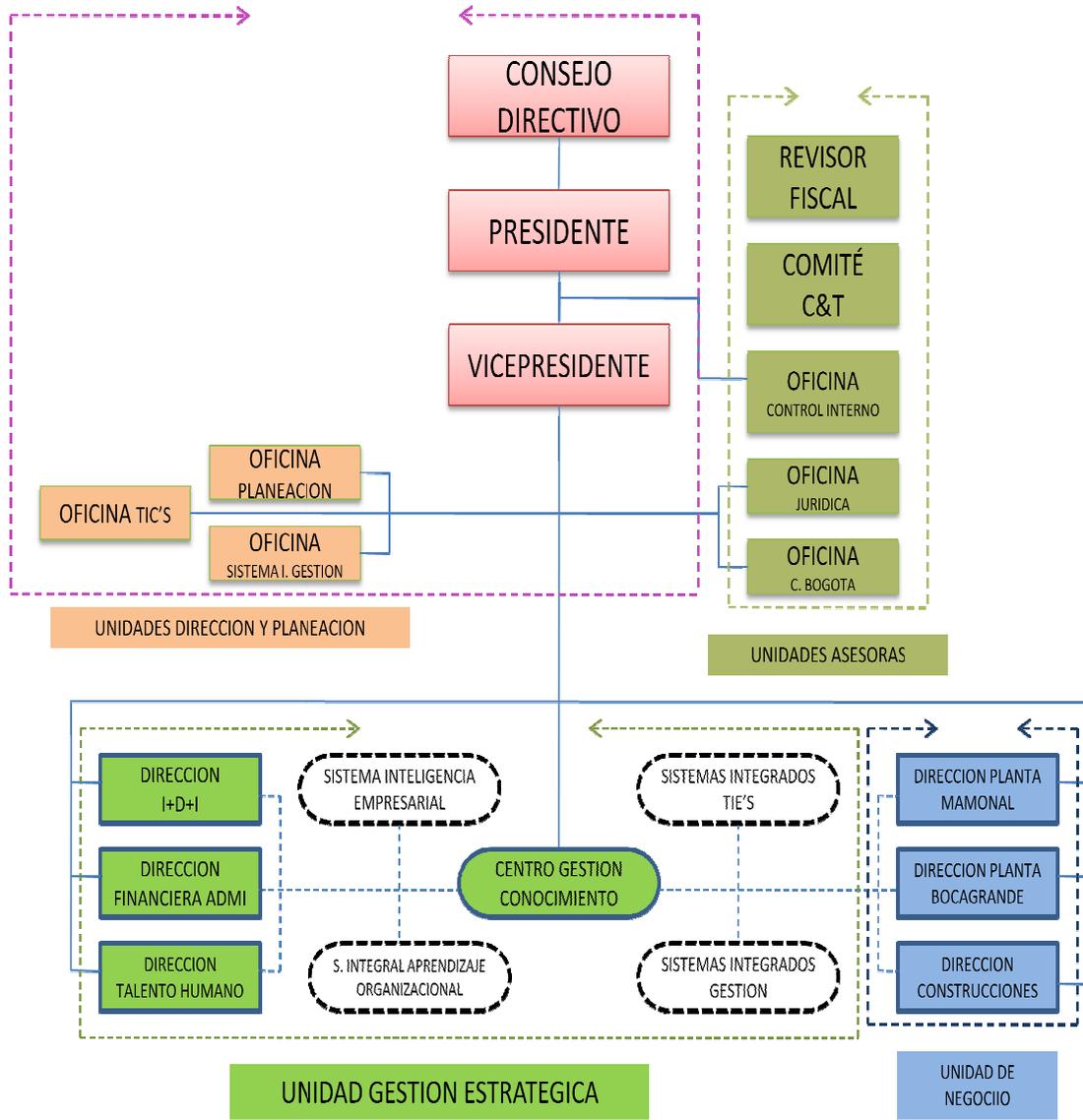


Figura 1. Estructura Organizacional de la Empresa

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Marco legal⁸

❖ Norma ISO 9001

ISO, que significa Organización Internacional de Normalización, es una federación mundial de organismos nacionales de normalización.

La Norma Internacional, ISO 9001, fue elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 176, Gestión y Aseguramiento de la Calidad, Subcomité SC 2, Sistemas de la Calidad. En él se encuentran especificados los requisitos para un sistema de gestión de calidad.

A continuación se especificara la tercera versión, ISO9001:2000, la cual fue adoptada como modelo a seguir para obtener la certificación de calidad. Y de igual forma ayuda a mantener una relación beneficiosa con el proveedor.

✓ ISO 9001:200

De acuerdo con la problemática planteada se trabaja con el requisito 7.2 y 7.4 Compras. De igual forma se trabajara con el requisito 8. Estos requisitos ayudaran al momento de ejecutar la evaluación y la certificación del proveedor, ayudando de este modo a tener una buena relación que ayude al mejoramiento de las empresas.

⁸ <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/her/normas/Iso9001.pdf>

7.2 Procesos relacionados con el cliente

7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto

La organización debe determinar:

- a) los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma,
- b) los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,
- c) los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto, y
- d) cualquier requisito adicional determinado por la organización.

7.4 Compras

7.4.1 Proceso de compras

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas.

7.4.2 Información de las compras

La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:

- a) requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,
- b) requisitos para la calificación del personal, y
- c) requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

7.4.3 Verificación de los productos comprados

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

8 Medición, análisis y mejora

8.1 Generalidades

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para

- a) demostrar la conformidad del producto,
- b) asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- c) mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

8.2 Seguimiento y medición

8.2.1 Satisfacción del cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

8.2.2 Auditoría interna

La organización debe llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la calidad

a) es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización, y

b) se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Deben definirse, en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorías, para informar de los resultados y para mantener los registros.

La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se toman acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación.

8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto.

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

La organización debe medir y hacer un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.

Debe mantenerse evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto.

La liberación del producto y la prestación del servicio no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

8.3 Control del producto no conforme

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencional. Los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del producto no conforme deben estar definidos en un procedimiento documentado.

La organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente prevista.

Se deben mantener registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, la organización debe tomar las acciones apropiadas respecto a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad.

8.4 Análisis de datos

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre

- a) la satisfacción del cliente (véase 8.2.1),
- b) la conformidad con los requisitos del producto (véase 7.2.1),
- c) las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas, y
- d) los proveedores

5.2 TÉRMINOS BÁSICOS⁹

5.2.1 “El Proveedor Cotecmar”

Para considerar un proveedor como proveedor Cotecmar es necesario que este haya pasado por el proceso de “Proveedores Cotecmar”, donde se busca mejorar las relaciones entre los mismos y la empresa Astillera. Gestionando de esta manera la cadena de suministros es posible incrementar la productividad y competitividad tanto de Cotecmar como de los miembros de su red de abastecimiento.

De tal forma que se puedan maximizar los beneficios de las relaciones entre empresa y proveedor, se han fijado algunos objetivos que permitirán dicho fin como lo es el fortalecimiento de la relaciones de negocio y comunicaciones, pronósticos más ajustados a la demanda real, la disminución de los costos y garantizar la satisfacción de los pedidos.

La metodología de este proceso se basa en la confianza mutua entre Cotecmar y su proveedor, es decir un trabajo en equipo totalmente dinámico y se pueda mantener un libre flujo de información.

5.2.2 *Materiales y Servicios Críticos*

“Material Critico: es aquel bien o servicio que incide directamente en la calidad del Servicio ofrecido por Cotecmar, estos son:

- ✓ Productos siderúrgicos

⁹ Cartilla de Proveedores de Cotecmar

- ✓ Accesorios Navales y de Ferrería
- ✓ Equipos y accesorios de refrigeración
- ✓ Elementos Eléctricos
- ✓ Repuestos y Pinturas
- ✓ Gases industriales
- ✓ Arena para Sandblasting
- ✓ Materiales compuestos
- ✓ Materiales para inspección y ensayo.

Servicios Críticos: Es aquel servicio que incide directamente en la calidad del Servicio ofrecido por Cotecmar:

- ✓ Realización de ensayos no destructivos
- ✓ Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos
- ✓ Mantenimiento y reparación de equipos
- ✓ Aplicación de pintura y soldaduras
- ✓ Reparación de superficies
- ✓ Aislamiento térmico
- ✓ Remoción e instalación de Accesorios y estructuras
- ✓ Remoción y aplicación de Sistemas antideslizantes.

5.2.3 Principios Rectores de los Proveedores

Como mínimo los proveedores de Cotecmar deberán cumplir con los siguientes estándares relacionados con sus operaciones de manera integral:

- ✓ Leyes y regulaciones: Cumplir con todas las leyes, requisitos y regulaciones establecidas por Cotecmar.
- ✓ Trabajo Forzado: No practicar trabajo forzado, ni obligatorio.

- ✓ Maltrato Laboral: No empleara el abuso físico.
- ✓ Discriminación: Cumplirá con todas las leyes locales de discriminación.
- ✓ Salarios y Prestaciones: Cumplir con salarios y prestaciones en conformidad con la ley Colombiana.
- ✓ Horas Laborales y tiempo extras: Cumplir en conformidad con la ley Colombiana.
- ✓ Seguridad e Higiene: Satisfacer las leyes locales y los requisitos mínimos, establecidos por la empresa.
- ✓ Medio Ambiente: Satisfacer las leyes locales y los requisitos mínimos, establecidos por la empresa.

5.2.4 Principios de Evaluación

La evaluación de desempeño para la empresa Cotecmar está basada en los siguientes principios:¹⁰

- ✓ Eficiencia: Se apoya por un proceso de evaluación que se realice de manera planificada y que permita medir el alcance de los resultados.
- ✓ Eficiencia: Se vigila que en el proceso de evaluación se mida la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados.
- ✓ Responsabilidad: El evaluador asignado asume el compromiso de calificar el desempeño y cumplimiento del contrato por parte del proveedor, evaluar en el tiempo asignado y comunicar al departamento administrativo y partes interesadas, los resultados.

¹⁰ Cartilla para el Proveedor de Bienes y Servicios, C-GESABA-001

- ✓ **Objetividad:** Basar la evaluación en la cuantificación del desempeño y cumplimiento del contrato u orden en un proceso dinámico, actualizado, que permita mantener una base de datos confiable, que proporcione una selección eficiente y eficaz para la asignación de un contrato.”

5.2.5 Calificación de Proveedores

Durante el proceso de Inscripción y actualización de proveedores se lleva a cabo un procedimiento de calificación tanto jurídico como financiero, donde son exigidos una serie de requisitos por escrito donde la División de Gestión Logística tiene la función de gestionar dichos documentos. Los departamentos financiero y de contratos lleven a cabo dicho proceso de calificación. El principal objetivo es determinar la capacidad económica y solvencia del proveedor, así como también su historial legal y de esta manera asegurar que se encuentra en condiciones de comenzar o continuar una relación de negocio con Cotecmar.¹¹

5.2.6 Evaluación de desempeño y cumplimiento

La evaluación efectuada busca establecer la eficiencia y eficacia de los proveedores, con el fin de fijar metas para el mejoramiento de los mismos a través de la generación de planes de acción.

¹¹ Contractual de compra de Bienes o Servicios, P-CONTRA-002

5.3 MARCO TEÓRICO

5.3.1 Toma de Decisión

La toma de decisión se puede definir como un proceso en el cual se selecciona la mejor alternativa para alcanzar un objetivo propuesto, basándose en un conjunto definidos de criterios que ayudaran a definir cuál es la mejor decisión.

Un proceso de toma de decisión comprende de manera general los siguientes pasos:

- Identificación y formulación del problema
- Identificación de aspectos relevantes
- Identificación de las posibles soluciones
- Aplicación de un modelo de decisión para obtener un resultado global
- Realización de análisis de sensibilidad.

5.3.2 Métodos de Evaluación y Decisión Multicriterio

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio ayudan a la toma de decisiones, estos trabajan con matrices, investigación de operaciones y especialmente con teorías organizacionales. Los métodos de multicriterios ayudan a seleccionar la mejor alternativa, desarrollar un ranking de las alternativas seleccionadas y sobretodo aceptar estas alternativas.

Se puede decir también que se basan en la selección entre un conjunto de alternativas factibles, la optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un agente decisor y procedimientos de evaluación racionales, esto fue dicho por Eduardo Martínez, en el año 1998.

También es importante mencionar que los procesos de toma de decisiones han sido analizados y modelados matemáticamente para dotar a las personas encargadas de tomar decisiones, de herramientas que les permitan contar con una mejor visualización de los factores que intervienen en los procesos, así como de las preferencias existentes. Los procesos de decisión relacionados al desarrollo sostenible involucran la interrelación de tres sistemas con objetivos muchas veces contrapuestos: el sistema económico, el sistema social y el sistema medioambiental. La interrelación de estos sistemas produce conflicto de intereses que hace de cualquier proceso de decisión, una tarea compleja que requiere de métodos sistemáticos¹².

Un criterio clasificador en la Decisión Multicriterio corresponde al número, que puede ser finito o infinito, de las alternativas a tener en cuenta en la decisión. Dependiendo de esta situación existen diferentes métodos. Cuando las funciones objetivo, toman un número infinito de valores distintos, que conducen a un número infinito de alternativas posibles del problema se llama Decisión Multiobjetivo.

Aquellos problemas en los que las alternativas de decisión son finitas se denominan problemas de Decisión Multicriterio Discreta.

Los principales métodos de evaluación y decisión multicriterio Discretos son los siguientes: Ponderación Lineal (scoring), Utilidad multiatributo (MAUT), Relaciones de superación, el Proceso analítico Jerárquico (AHP - Analytic Hierarchy Process) y por último el método Arrow-Raynaud.

A continuación se dará una breve descripción de dichas metodologías, las cuales contribuyen a desarrollar y a tomar una mejor decisión cuando se

¹² <http://www.umss.edu.bo/Academia/Centros/Ceplag/ResuMCDA.PDF>

tienen problemas de multicriterio. De estas metodologías también se seleccionaran las que mejor contribuyen al proyecto y de esta forma poder presentarle a la empresa el mejor método que los ayude al momento de la evaluación de los proveedores.

5.3.2.1 Ponderación Lineal

Es un método que permite abordar situaciones de incertidumbre o con pocos niveles de información. En dicho método se construye una función de valor para cada una de las alternativas. El método de Ponderación Lineal supone la transitividad de preferencias o la comparabilidad. Es un método completamente compensatorio, y puede resultar dependiente, y manipulable, de la asignación de pesos a los criterios o de la escala de medida de las evaluaciones. Es un método fácil y utilizado ampliamente en el mundo.

5.3.2.2 Modelos de utilidad multiatributo

Fue desarrollada por Ralph L Keeney y Howard Raiffa en 1976. Busca expresar las preferencias del decisor sobre un conjunto de atributos o criterios en términos de la utilidad que le reporta, dentro de un contexto de la teoría de la decisión en condiciones de incertidumbre. Se trata de modelos de agregación de preferencias efectuadas respecto a criterios individuales, en los cuales se modelan las preferencias globales del decisor mediante una función de valor. El comportamiento es el principio de la racionalidad.

5.3.2.3 Relaciones de superación

Las relaciones de superación usan como mecanismo básico el de las comparaciones binarias de alternativas, es decir comparaciones de dos en dos de las alternativas, y de dos en dos de los criterios. De esta forma puede construirse un coeficiente de concordancia C_{ik} asociado con cada par de alternativas (a_i, a_k).

Existen dos métodos de la escuela francesa: ELECTRE y PROMETHEE. Del método ELECTRE (Elimination et Choix Traduisant la Réalité) se encuentran disponibles varias versiones que usan pseudocriterios y la teoría de conjuntos difusos. El método PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) se ha aplicado, con predicción para problemas de ubicación.

5.3.2.3.1 Electre (Fr. Elimination et Choix Traduisant la Réalité)

Familia de métodos basado en relaciones de superación para decidir acerca de:

1. la determinación de una solución, que sin ser óptima pueda considerarse satisfactoria;
2. obtener una jerarquización de las acciones, alternativas bajo análisis.

Originada inicialmente y desarrollada por la escuela francófona (principalmente en Francia, Bélgica, Suiza, aunque pueden hoy considerarse continental ya que se verifican muy importantes contribuciones de los Países Bajos y Polonia, entre otros, a tal esquema), en la actualidad han sido desarrollados los procedimientos ELECTRE I, II, III, IV, IS y Electre TRI, los que brindan procedimientos para resolver diferentes tipos de problemas suscitados en el tratamiento de la teoría de la decisión.

5.3.2.3.2 Promethee

El método Promethee (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) nace de la mano de Jean Pierre Brans (1.984). A partir de entonces empiezan a aparecer numerosas aplicaciones con un especial interés en los problemas de ubicación: plantas hidroeléctricas, instalaciones comerciales en un ambiente competitivo, depósitos de desechos, evaluación financiera, etc.

Uno de los objetivos esenciales del método es el de ser fácilmente comprensible para el decisor, siendo en realidad uno de los más intuitivos de la decisión multidiscreta.

En las distintas versiones del método se hace un amplio uso del concepto de pseudocriterio y se procede a asociar a cada criterio original un criterio generalizado, que responde a uno de los seis tipos reconocidos en general en la literatura sobre el tema.

5.3.2.4 AHP (Proceso De Análisis Jerárquico)

Fue desarrollado a finales de los años 70 por Thomas Saaty, quien a partir de sus investigaciones en el campo militar y su experiencia docente formuló una herramienta sencilla para ayudar a las personas responsables de la toma de decisiones.

Su simplicidad y su poder han sido evidenciados en las cientos de aplicaciones en las cuales se han obtenido importantes resultados y en la actualidad, es la base de muchos paquetes de software diseñados para los procesos de tomas de decisiones complejas. Además, ha sido adoptado por

numerosas compañías para el soporte de los procesos de toma de decisiones complejas e importantes.

5.3.2.5 Procedimiento de clasificación Arrow-Raynaud

Arrow y raynaud (1986) desarrollaron un procedimiento explícitamente original diseñado para resolver problemas multicriterios discretos. Este procedimiento se basa en un conjunto de axiomas, principalmente basado en la investigación previa realizada por Köhler (1978). Estos axiomas se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Las alternativas se clasifican a través de un proceso a paso.
2. En cada paso la información utilizada se refiere únicamente a las alternativas aun no clasificadas.
3. El axioma de la independencia de alternativas irrelevantes debe aplicar. No es posible la reversión de preferencias. Esto se conoce como el axioma de la prudencia por Arrow y Raynaud en 1986.

5.4 Metodologías seleccionadas

A continuación se explicara las metodologías que se emplearan en el desarrollo de la investigación. Estas metodologías han sido seleccionadas ya que se pueden aplicar de mejor forma al problema planteado en la empresa.

De estas técnicas se presentara el procedimiento que se desarrolla en la investigación, sus axiomas y principios.

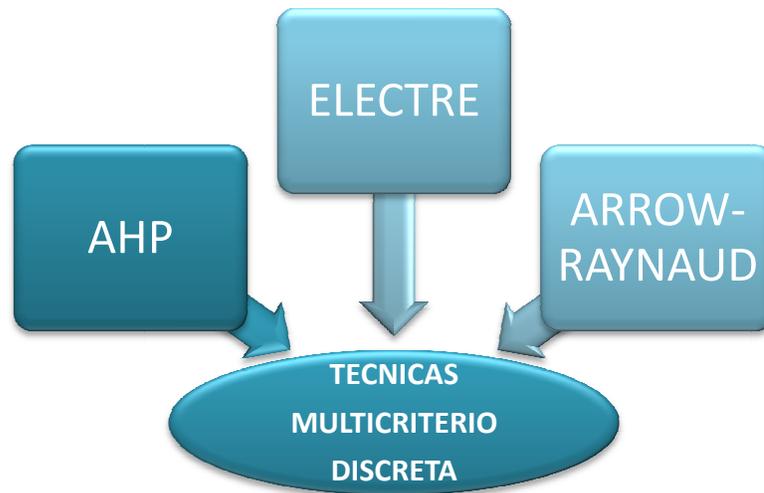


Figura 2. Metodologías seleccionadas para su aplicación en el proyecto.

Estos métodos han sido seleccionados porque poseen las siguientes características:

- Son técnicas que pueden ser aplicadas a problemas de la vida cotidiana (Problemas Reales), a pesar de que son menos sólidos teóricamente hablando.
- Poseen un número adecuado de alternativas, las cuales son evaluadas teniendo en cuenta diversos atributos.

Es primordial resaltar que Las diferentes metodologías para la solución de problemas multicriterio se diferencian en la forma como determinan el objetivo y las ponderaciones a los factores.

5.4.1 Metodología AHP

El método AHP es una herramienta utilizada para la solución de problemas de decisión multicriterio y fue creado básicamente para evaluar un cierto número de alternativas cuando se posee diferentes criterios. El AHP no es más que una metodología utilizada para estructurar, medir y sintetizar.

Está basado en el principio que la experiencia y el conocimiento de los actores son tan importantes como los datos utilizados en el proceso. Y entre sus principales ventajas podemos encontrar que es un método muy flexible al momento de enfrentar cambios en los elementos de esta forma no se modifica la estructura. De igual forma el AHP nos brinda información sobre el sistema y permite una vista panorámica de los actores, sus objetivos y propósitos. La eficacia del AHP se encuentra en las múltiples y variadas aplicaciones que ha tenido para la solución de problemas de toma de decisiones.

Al momento de poner en práctica este método se desarrollara el siguiente procedimiento:

- ❖ Definición de alternativas y criterios
- ❖ Desarrollo de jerarquización
- ❖ Establecimiento de las prioridades
- ❖ Matriz de Comparación
- ❖ Matriz Normalizada
- ❖ Comprobación de resultados

❖ DEFINICION DE ALTERNATIVAS Y CRITERIOS

Las alternativas son las opciones posibles con las cuales se podrá alcanzar el objetivo propuesto y los criterios son los enfoques importantes para resolver el problema.

❖ DESARROLLO DE JERARQUIZACION

Para aplicar el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) se debe de tener en cuenta que es un modelo de evaluación que está estructurado de forma jerárquica. Puede poseer tres niveles en el caso más simple. Es por esto que es un método para la construcción de una evaluación modelo.

A continuación se muestra un ejemplo de estructura con la trabaja este método (ver Figura 3):

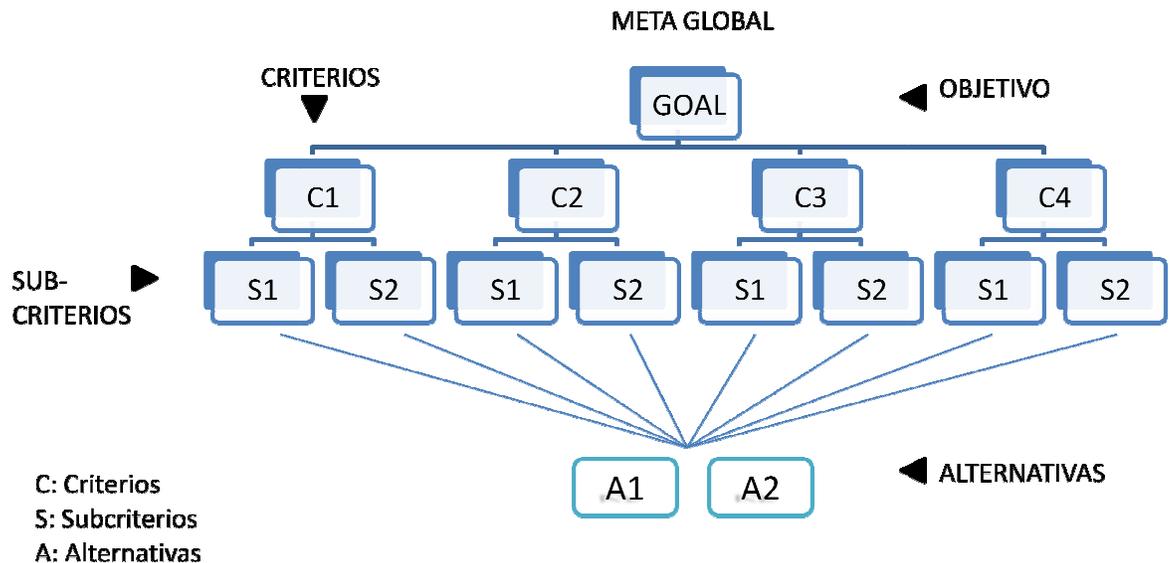


Figura 3. Niveles de Jerarquización del metodo AHP.

El primer nivel de la jerarquía representa el objetivo global que se quiere alcanzar y se analiza como resultante de la acumulación de n dimensiones criterios, los cuales son representada por los nodos de segundo nivel, se tiene que tener en cuenta que cada dimensión se divide en tantos nodos como hay alternativas.

Es importante mencionar que el método AHP utiliza comparaciones entre pares de elementos, construyendo matrices a partir de estas comparaciones, y usando elementos del álgebra matricial para establecer prioridades entre los elementos de un nivel, con respecto a un elemento del nivel inmediatamente superior.

Cuando las prioridades de los elementos en cada nivel se tienen definidas, se agregan para obtener las prioridades globales frente al objetivo principal. Los resultados frente a las alternativas se convierten entonces en un importante elemento de soporte para quien debe tomar la decisión.

❖ ESTABLECER PRIORIDADES

Las personas decisoras debe exponer sus opiniones de preferencias en cada uno de los criterios establecidos.

Para establecer las prioridades de los criterios se utiliza la tabla de escala desarrolla por Saaty (VER TABLA 1). Con esta tabla a cada criterio se le asigna una calificación.

❖ MATRIZ DE COMPARACION

La matriz de comparación es el resultado de las comparaciones de los criterios realizada con anterioridad. De esta forma se refleja la preferencia que tiene un criterio sobre otro.

Si la respuesta del encuestado era una preferencia por la primera característica se asignaba el valor de dicha preferencia como un valor entero, si por el contrario prevalecía la segunda sobre la primera se asignaba el valor colocando la unidad entre el grado de preferencia.

❖ MATRIZ NORMALIZADA

El objetivo de esta matriz es obtener los vectores de prioridades que en otras palabras son los pesos que se utilizaran en la evaluación. Para completar a cada celda de esta matriz se divide cada valor de la matriz anterior con la sumatoria de la columna correspondiente. Finalmente para hallar los vectores, se promedian los valores normalizados de las filas.

❖ COMPROBACION DE RESULTADOS

Para comprobar los resultados se halla la relación de coherencia. Este se mide para con el grado de inconsistencia o de coherencia que se al momento de asignar las calificaciones de los criterios y alternativas de un problema. La relación de coherencia se calcula de la siguiente forma

$$RC = \frac{IC}{PAC}$$

IC es el índice de coherencia y se calcula así:

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

n es el tamaño de la matriz y λ_{\max} se calcula al dividir el resultado de la operación del promedio de la multiplicación de cada columna de la matriz de comparación entre cada vector prioritario, entre los vectores prioritarios.

PAC es el promedio aleatorio de coherencia el cual se obtienen de la siguiente tabla propuesta por saaty

Tamaño de la matriz (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Promedio Aleatorio	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Tabla 1. Promedio Aleatorio de Coherencia¹³

Si $RC \leq 0,1$, se considera que los datos de clasificación o la matriz de es consistentes. De lo contrario si $RC \geq 0.1$, la matriz debe mejorarse.

Para lograr comprender este método más a fondo es necesario describir sus tres funciones básicas, las cuales son: estructurar la complejidad, medir en una escala y sintetizar. Las cuales se describen a continuación:

Estructuración de la Complejidad: Saaty buscó una manera para resolver el problema de la complejidad, y utilizó la estructuración jerárquica de los

¹³ SAATY thomas "the analytical hierarchy process" Mc Graw Hill,1988.

problemas en subproblemas homogéneos. Al lograr la solución de los subproblemas y manteniendo la relación existente entre ellos, se consigue la solución del problema inicial.

Medición en escalas. El AHP permite realizar mediciones de factores tanto subjetivos como objetivos a partir de estimaciones numéricas, verbales o gráficas. El método posee una escala general ya definida, lo cual permite que el método sea más sencillo de aplicar para quien toma la decisión.

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación numérica
Extremadamente preferible	9
Muy fuertemente preferible	7
Fuertemente preferible	5
Moderadamente preferible	3
Igualmente preferible	1

Tabla 2. Escala de evaluación de Saaty¹⁴

Síntesis: El enfoque del AHP es totalmente sistémico, ya que aunque analiza las decisiones a partir de la descomposición jerárquica, en ningún momento pierde de vista el objetivo general y las interdependencias existentes entre los conjuntos de factores, criterios y alternativas, por lo tanto, este método está enfocado en el sistema en general, y la solución que presenta es para la totalidad, no para la particularidad.

Además de tener en cuenta sus funciones básicas, también es importante tener en cuenta los principios, como son¹⁵:

¹⁴ SAATY thomas "the analytical hierarchy process" Mc Graw Hill, 1988.

¹⁵ <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/102837247-252.pdf>

❖ El principio de Descomposición:

Para resolver la complejidad, el AHP permite estructurar un problema complejo en subproblemas jerárquicos con dependencias de acuerdo con el nivel de descomposición en el que se encuentren.

❖ Juicios Comparativos:

Permite realizar combinaciones en parejas de todos los elementos de un sub-grupo con respecto al criterio principal del subgrupo, por ello se habla de comparaciones biunívocas.

❖ Composición Jerárquica o Síntesis de prioridades:

Permite producir prioridades globales a través de las multiplicaciones de las prioridades locales, es decir, que una vez se tienen soluciones locales, se agregan para obtener la solución general que se está buscando.

5.4.2 Electre

El método ELECTRE es el método multicriterio que se utiliza para reducir el tamaño del conjunto de soluciones. Este método fue desarrollado a finales de los 60 en Europa, inicialmente propuesto por Benayoun, Roy y Sussman (1966) y posteriormente mejorado por Roy (1971).

Funciona por bipartición, es decir, intenta dividir el conjunto eficiente en dos subconjuntos: el de las alternativas más favorables para el decisor (el núcleo) y el de las alternativas menos favorables, es decir por las peores. Para ello, utiliza el concepto de “relación de sobreclasificación”.

Procedimiento del ELECTRE

- ❖ Determinar la Matriz Decisional
- ❖ Calcular la matriz de índices de concordancia
- ❖ Calcular la matriz de decisiones normalizado
- ❖ Calcular la matriz Decisional normalizada y ponderada
- ❖ Determinar la concordancia y discordancia del conjunto
- ❖ Calcular la matriz de concordancia y discordancia
- ❖ Calcular el Umbral mínimo de concordancia
- ❖ Calcular el Umbral máximo de concordancia
- ❖ Calcular la matriz de dominancia concordante
- ❖ Calcular la matriz de dominancia agregada
- ❖ Realizar los Grafos

MATRICES Y VECTORES DE METODO ELECTRE

- ❖ **MATRIZ DECISIONAL.** Los datos en esta matriz se ordenan de la siguiente forma:

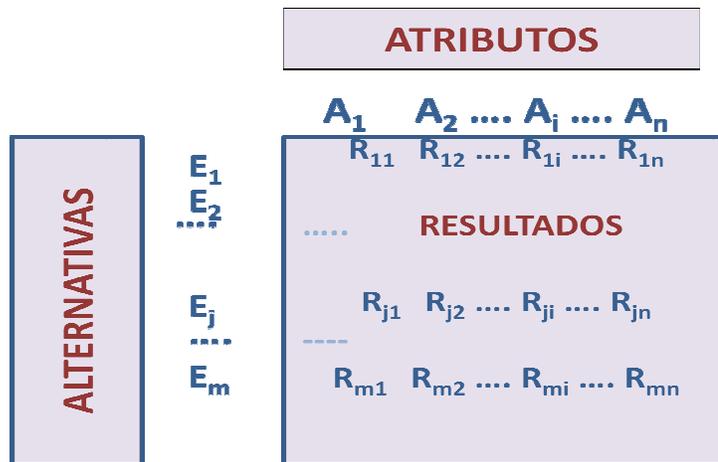


Figura 4. Estructura de la Matriz Decisional. Metodo ELECTRE

A continuación se interpretara cada símbolo que se da en el Figura anterior:

E_1, \dots, E_m constituyen las posibles alternativas.

A_1, \dots, A_n corresponden a los atributos o criterios del problema planteado.

R_{11}, \dots, R_{mn} representan el resultado alcanzado por cada alternativa en cada uno de los atributos.

❖ VECTOR DE PESOS: En muchos casos es el evaluador quien proporciona los pesos que son asociados a cada atributo. Estos reciben los nombres W . entre las propiedades que podemos encontrar de los pesos están:

- Son números positivos.
- La suma de todos los pesos ha de ser uno.

❖ MATRIZ DE ÍNDICES DE CONCORDANCIA: $C(i,k)$

Se obtiene de la siguiente forma:



Figura 5. Matriz de Índice de Concordancia. Metodo ELECTRE

En caso de empate se asigna la mitad del peso a cada una de las alternativas. Algunas de las propiedades de esta matriz son las siguientes:

- La suma de elementos simétricos con respecto a la diagonal principal es siempre uno.
 - Los elementos de la matriz son números que están entre 0 y 1.
 - En la diagonal principal nunca hay valores.
-
- ❖ **MATRIZ DECISIONAL NORMALIZADA:** es obtenida al dividir cada valor de la matriz Decisional inicial por su rango (la diferencia entre el ideal y el anti-ideal de cada columna).
 - ❖ **MATRIZ DECISIONAL NORMALIZADA Y PONDERADA:** se multiplica s cada columna de la matriz Decisional normalizada por su peso preferencial.
 - ❖ **MATRIZ DE ÍNDICES DE DISCORDANCIA:** Se calcula como el cociente entre la diferencia mayor en valor absoluto de los criterios para los que la alternativa i es peor que la j y la mayor diferencia en valor absoluto entre los resultados alcanzados por la alternativa i y la k.
 - ❖ **UMBRAL MÍNIMO DE CONCORDANCIA:** el umbral mínimo de concordancia se calcula por medio de los valores medios de los elementos de la matriz de índices de concordancia.
 - ❖ **UMBRAL MAXIMO DE CONCORDANCIA:** Este umbral se obtiene con los valores medios de los elementos de la matriz de índices de discordancia.

- ❖ **MATRIZ DE DOMINANCIA CONCORDANTE:** Se le da el valor 1 cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que el umbral mínimo, de lo contrario recibe el valor de 0.
- ❖ **MATRIZ DE DOMINANCIA DISCONCORDANTE:** Se le da el valor 0 cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que el umbral máximo, de lo contrario recibe el valor de 1.
- ❖ **MATRIZ DE DOMINANCIA AGREGADA:** Recibe el valor de 1 cuando elementos parecidos de las dos matrices anteriores son 1, de lo anterior toma valor de 0.
- ❖ **GRAFOS:** el objetivo de los grafos es representar para cada criterio las relaciones de dominación. En ellos las alternativas son los vértices. Estos grafos se consiguen de la matriz agregada.

5.4.3 Arrow-Raynaud

La aplicación de este método no sólo se utiliza para obtener la alternativa o elección mejor clasificada, sino también para obtener una escala de clasificación de las alternativas.

El procedimiento que se aplica en este método es el siguiente:

- ❖ **MATRIZ DE CLASIFICACION**
- ❖ **REGLA MAXIMINI**
- ❖ **ELIMINACION DE LA COLUMNA Y FILA**

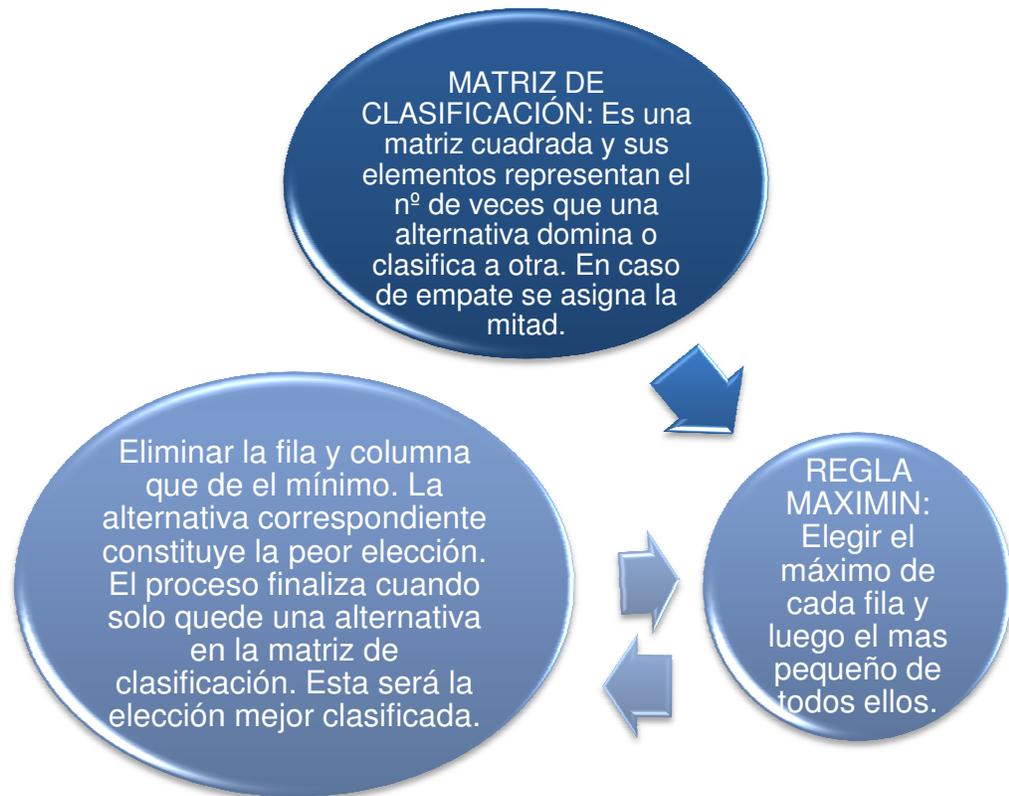


Figura 6. Procedimiento del Metodo Arrow-Raynaud.

6. METODOLOGIA

Teniendo en cuenta los objetivos a cumplir durante el desarrollo del trabajo, se selecciono la metodología más adecuada que permita describir y obtener los mejores resultados.

La metodología a implementar será de tipo descriptivo y exploratorio. La metodología de tipo exploratorio tiene como objetivo, examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para la investigación. Es por esto que se puede definir de tipo exploratorio, debido a que es un área de la empresa donde no se han llevado a cabo estudios de este tipo, es decir, donde se planteen soluciones diseñadas para la problemática existente y da cabida a futuros estudios y posibles implementaciones.

Sera también de tipo descriptivo porque por medio de él se puede describir situaciones y eventos. Se caracterizara cada uno de los tipos de proveedores que se encuentran en el maestro de proveedores de Cotecmar, a través de su descripción se puede determinar la importancia del proveedor y el aporte que este suministra a las gestiones de la empresa.

6.1 Diseño de la Investigación

Se empleara una investigación con enfoques cualitativos y cuantitativos.

Inicialmente se realizara un estudio de los principales procedimientos llevados a cabos por Cotecmar en la División, para determinar su situación y ofrecer un diagnostico confiable, que sirva de base para el desarrollo de los nuevos procedimientos. De esta manera se busca comprender

principalmente el proceso de clasificación de proveedores de Cotecmar y las distintas actividades de desarrollo, así como las políticas que rigen estas actividades y demás realizadas en el área. De esta forma se comprobara el buen funcionamiento de estos dos procedimientos implementado de un proyecto realizado con anterioridad, así se alineara de manera más eficiente con los procedimiento de evaluación y certificación de proveedores.

6.1.1 Desarrollo

Las siguientes, son las etapas diseñadas para llevar a cabo paso a paso la investigación:

- Realizar un diagnostico general de las condiciones actuales de la División de Gestión Logística, a través del análisis de los documentos proporcionados por la Corporación y trabajos realizados con anterioridad. Además de entrevistas con el personal responsable del área
- Investigar diferentes metodologías para toma de decisión multicriterio de tal forma que se seleccione aquella más pertinente a las condiciones presente en Cotecmar.
- Implementado la metodología multicriterio seleccionada se realizara el diseño de un modelo de evaluación de proveedores, teniendo en cuenta las distintas Normas vigentes, como lo es la ISO. Además se tendrán en cuenta los resultados y análisis, de entrevistas y encuestas al personal de Cotecmar.
- De acuerdo al modelo de Evaluación se fijaran la políticas para obtener la Certificación interna de proveedores de Cotecmar, donde

además se establecerán los requisitos a cumplir por los proveedores para participar de dicho proceso. No solo se tendrán en cuenta las necesidades o filosofías de Cotecmar y clientes, si no también se tendrán en cuenta las de otras entidades certificadoras.

- Se realizará la alineación de los procesos ya existentes e implementados por la empresa con los nuevos modelos para definir claramente un proceso de Gestión de proveedores en la Corporación.
- Se desarrollarán las distintas conclusiones obtenidas y se realizarán las sugerencias pertinentes para la implementación de los procesos.

Para el desarrollo de los nuevos procedimientos es necesario no solo tener en cuenta las políticas implementadas por Cotecmar, si no también conocer las exigencias y expectativas de los Jefes de División, quienes mantienen contacto directo con los proveedores y son las personas más idóneas para emitir juicios calificadores de los mismos. Estas Divisiones son: Varadero, Pinturas, Mecánica y Soldadura, además de personal de otras áreas pertinentes como lo son: Gerencia de Proyectos, División de Adquisiciones, Gestión Logística y Almacén. Para lo anterior se llevó a cabo la implementación del método Delphi y una encuesta al personal encargado o pertenecientes de las anteriores áreas, los resultados se utilizan para el desarrollo de las metodologías y diseños del presente trabajo.

Posteriormente, teniendo en cuenta el resultado de las encuestas y el estudio de las políticas y actividades implementadas por Cotecmar, se desarrolla el diseño de la Certificación Cotecmar.

❖ Universo

Consta de todo el personal perteneciente a Cotecmar, que forma parte de la Gestión de Abastecimientos realizada por la empresa, ya sea que participe en ella de una manera pasiva o activa.

❖ Población

La población, será el personal cuyas actividades se vean relacionadas directamente con la Gestión de los Proveedores, durante la Gestión de Abastecimientos.

❖ Muestra

La muestra determinada para la encuesta serán representantes de las divisiones: Gerencia de Proyectos, División de Adquisiciones, Gestión Logística, Almacén, Varadero, Pinturas y Soldadura.

❖ Recolección de Información

Para las etapas de diagnóstico del proyecto es necesario contar con información sobre los procedimientos que realiza Cotecmar, y las políticas bajo las cuales se llevan a cabo. La información se encuentra documentada por la empresa y su acceso se dará a través del personal encargado de la división de Gestión Logística. Sin embargo, esta información es confidencial, y la empresa no permite su divulgación a través de ningún tipo de publicaciones.

Los Documentos que registran los procedimientos, que fueron suministrados y utilizados para el análisis son los siguientes: “Cartilla para el Proveedor de

Bienes o Servicios”, Contractual de compra de Bienes y/o Servicios, Ingreso de Proponentes Nacionales ante el sistema de Abastecimientos, Evaluación Jurídica a Proveedores de Bienes o Servicios, Gestión de Abastecimientos, Evaluación de desempeño a Proveedores de Bienes y/o Servicios,

Otros documentos suministrados corresponder a formatos utilizados por la empresa, que también son analizados, estos son: Condiciones Generales de Proveedores para contratar con Cotecmar, Evaluación de desempeño de proveedores bajo modalidad de contratos u ofertas mercantiles, Formulario de inscripción de proveedores y contratistas proponentes, Evaluación preliminar del sistema de gestión de proveedores proponentes tipo a y b, Formulario de inscripción de proveedores y contratistas proponentes tipo c, solicitud proceso de selección de proveedores y contratistas, Listado de verificación de documentación para inscripción/actualización de proveedores y contratistas.

7 DIAGNOSTICO DE LA GESTION DE PROVEEDORES

El análisis diagnóstico se centralizó en la División de Gestión Logística, debido a que esta área de Cotecmar cumple distintas funciones de apoyo para el buen funcionamiento de la cadena de abastecimiento, y sus funciones y procedimientos se relacionan directamente con los proveedores ya sean de bienes o servicios, estos para los distintos trabajos y proyectos desarrollados en el área de producción de la Corporación.

Como primer paso se identificó el principal procedimiento realizado por la División, teniendo en cuenta que la implementación de mejoras a dicho procedimiento generara el mayor impacto positivo a la empresa en su cadena de abastecimiento, este procedimiento es la Gestión de Proveedores.

Posteriormente se estableció cada una de las actividades realizadas, no solo por la División Logística, si no también se tuvo en cuenta áreas y personal de otras Divisiones que son actores durante el procedimiento, el cual consta de varias etapas descritas a continuación:

- ❖ Inicialmente, las necesidades del cliente interno son manifestadas a través del sistema información interno INFOR XA, donde se expresa además las cantidades, fechas y demás especificaciones. Es responsabilidad de la División de Adquisiciones recibir las solicitudes, para posteriormente iniciar un proceso de cotización con los proveedores ya inscritos, y determinar si estos pueden satisfacer dicha necesidad o si se debe realizar una convocatoria para inscribir nuevos proveedores.
- ❖ Cuando es necesario ingresar un proveedor, la División de Gestión Logística se encarga de establecer la comunicación con el

proveedor, presentándole la Cartilla de proveedores, la cual es una guía para que el proveedor conozca las políticas de Cotecmar y la documentación que debe entregar.

- ❖ Los documentos que son recibidos por el Analista de proveedores son remitidos a otras áreas para la calificación financiera y jurídica, la cual deben aprobar todos los proveedores, de lo contrario se les negará la inscripción al Maestro de proveedores.
- ❖ De ser aprobada toda la documentación, el proveedor es ubicado de acuerdo a la Matriz de clasificación en la base de datos de proveedores
- ❖ Posteriormente a la entrega del material o culminación del servicio se le realiza la Evaluación de Desempeño.
- ❖ La información entregada por los proveedores es actualizada periódicamente.

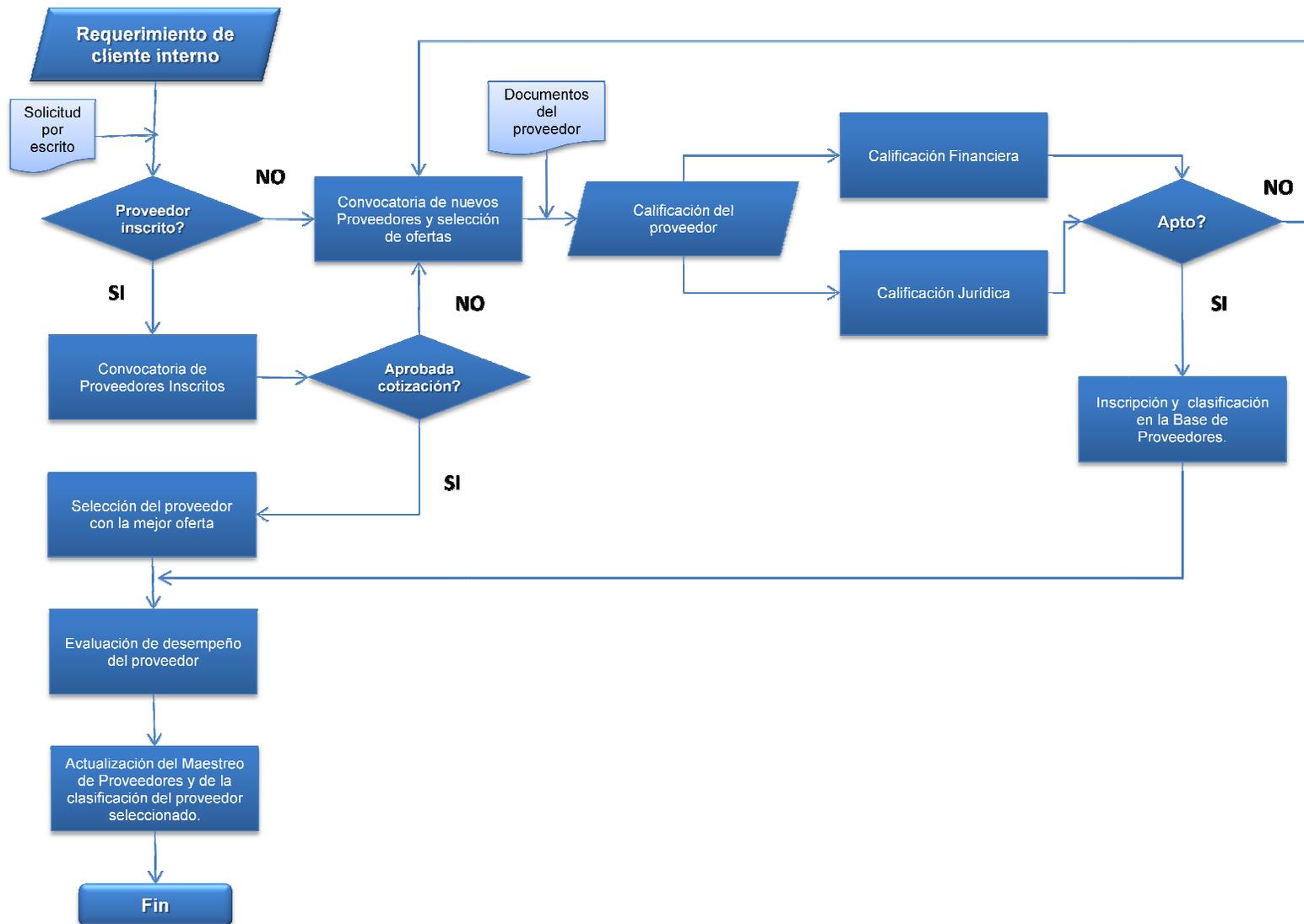


Figura 7. Flujograma de la Gestion de Proveedores.

7.1 Diagrama Causa-Efecto

El Diagrama Causa-Efecto o Diagrama de Pescado, se utilizó para visualizar con mayor claridad cuáles son las posibles causas de problemas en la Gestión de proveedores que impiden una total satisfacción de los clientes internos de la Corporación.

El Diagrama exhibe posibles causas en los siguientes aspectos: Personal encargado de las actividades, Procedimientos realizados durante la Gestión, Los proveedores Inscritos y las Políticas implementadas.

Aunque el diagrama no permite afirmar con certeza la causa principal del problema, se encontraron falencias en los distintos aspectos analizados y serán objetivo de mejoras para la adecuada alineación de la Gestión de Proveedores.

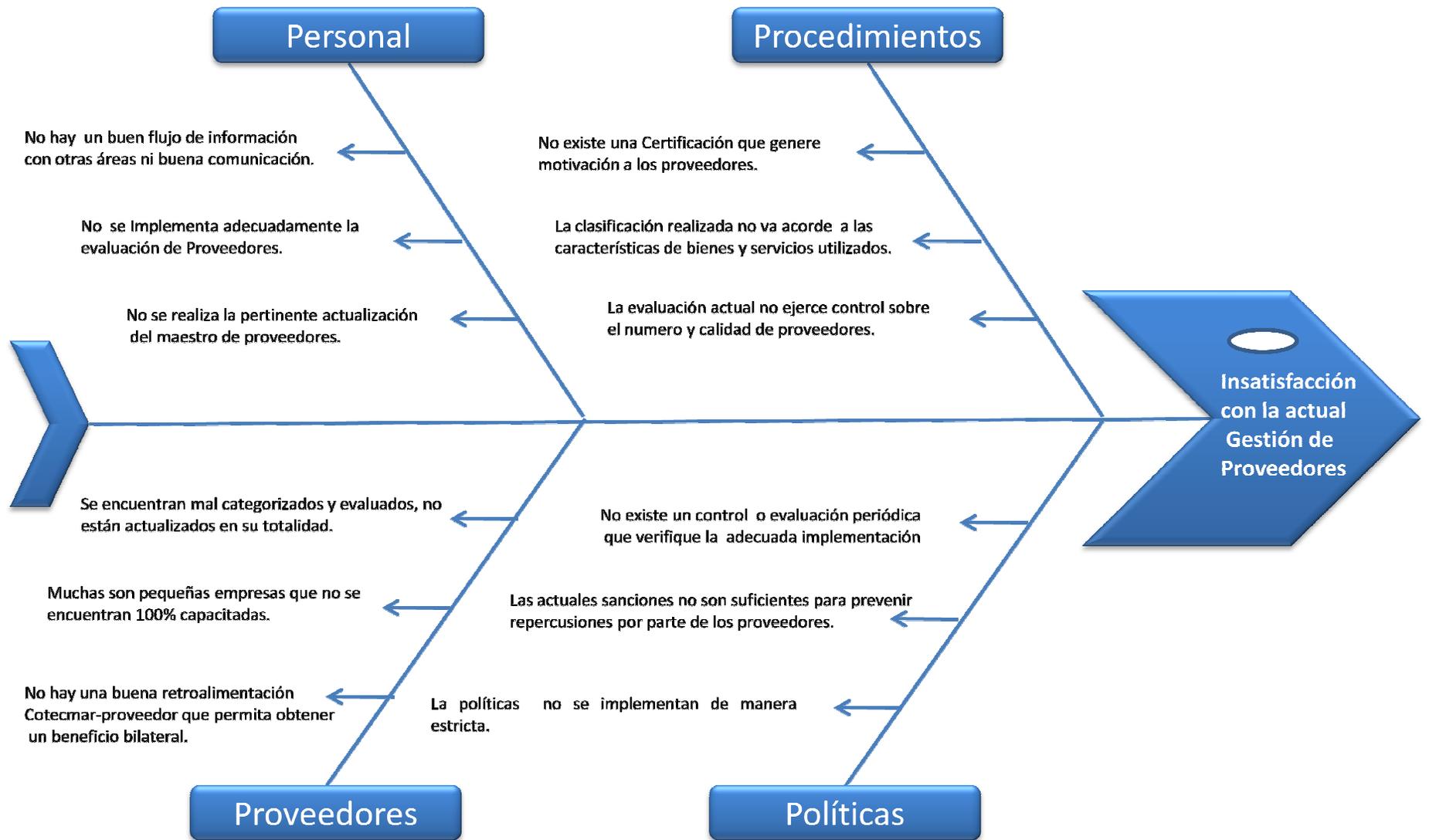


Figura 8. Diagrama Causa-Efecto de la Gestion de Proveedores

Del anterior diagrama se pudo visualizar las posibles causas que afectan desde distintos aspectos un problema general, el cual es la insatisfacción que genera la actual Gestión de Proveedores.

Es notable la falta de organización durante el proceso de Gestión, lo cual se refleja principalmente de la siguiente manera:

- Un pobre manejo del flujo de información, no solo interna entre las distintas áreas o divisiones, sino también de retroalimentación con los proveedores.
- Poca claridad en los procedimientos, algunos no se encuentran establecidos de manera formal, por lo cual se realizan sin rigor como la Evaluación de Proveedores.
- Carencia de una alineación entre los procedimientos de la Gestión, que permita el cumplimiento cabal de las políticas y objetivos corporativos.

7.2 Matriz DOFA

La siguiente matriz DOFA sirvió para ilustrar la relación que existe entre Cotecmar y sus proveedores, así como también para el análisis de las ventajas o desventajas internas, pero visto desde la perspectiva de la Gestión de Proveedores.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ❖ El Maestro de Proveedores, cuenta con una amplia gama de opciones, desde pequeñas empresas hasta empresas estandarizadas y certificadas. ❖ Cotecmar, maneja buenas relaciones con sus proveedores, y siempre se encuentra en la búsqueda del beneficio mutuo. ❖ Cotecmar, cuenta con el personal capacitado y entrenado para llevar a cabo las actividades e implementar nuevos procedimientos. ❖ Los Procedimientos definidos y realizados durante la gestión, sirven como bases para la solidificación de una Gestión de Proveedores más efectiva y totalmente alineada. ❖ Las distintas políticas implementadas durante la Gestión, transmite seguridad y confianza tanto a los proveedores como clientes de Cotecmar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No existe un control sobre el volumen de proveedores que se inscriben al Maestro de Proveedores. ❖ No se encuentran definidos todos los procedimientos que conforman el proceso de Gestión de Proveedores. ❖ Los procedimientos tardan más tiempo de lo correspondiente, lo cual causa retraso en otras Divisiones y procesos de la Empresa. ❖ Los procedimientos no se encuentran alineados, ni satisfacen las actuales necesidades de la Corporación. ❖ Los proveedores que no se encuentran en capacidad de satisfacer los requerimientos, o incurren constantemente en incumplimientos no son sancionados con la suficiente severidad, y permanecen en el Maestro de Proveedores.

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cotecmar, como una corporación de Ciencia y Tecnología permite la investigación y desarrollo de mejoras en sus distintas Divisiones ❖ Incremento de Clientes Extranjeros como astillero pionero en el desarrollo e investigación de tecnología naval. ❖ Dentro del mercado global tiene la oportunidad de aprender nuevas y mejores Prácticas de clase mundial y a su vez mejorar la calidad de sus servicios. ❖ Posibilidad de obtener una mayor fidelidad o preferencia de proveedores nacionales e internacionales, antes que empresas competidoras. ❖ Nuevos convenios y alianzas con grandes empresas que permitan respaldar la calidad de los servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Proveedores sin la capacitación necesaria para atender las necesidades de Cotecmar y sus clientes. ❖ Benchmarking de empresas competidoras. ❖ Empresas internacionales que implementan en su Gestión de Proveedores Practicas de clase Mundial. ❖ Cotecmar es una empresa relativamente nueva en el mercado, por lo cual se encuentra en constante proceso de aprendizaje y crecimiento, por lo que sufre las distintas etapas de una curva de aprendizaje. ❖ Las actividades realizadas por Cotecmar se pueden ver afectadas por el conflicto interno que vive el país, a diferencia de otras compañías que no enfrentan las mismas condiciones.

Tabla 3. Matriz DOFA

La matriz como resultado de un análisis interno y externo, expone las principales debilidades internas que deben ser tratadas en Cotecmar. Las debilidades en una empresa, de ser ignoradas, corren el riesgo de convertirse en un freno para tomar ventaja de las oportunidades externas y también pueden ser amenazas aprovechadas por la competencia.

Las fortalezas se convierten en puntos a reforzar, y se toman como puentes para alcanzar las oportunidades, esto con el fin de generar una empresa capaz de enfrentar el mercado externo apoyado en su alta competitividad.

A pesar de que la matriz exhibe las amenazas que pueden afectar a la empresa, estas son muy difíciles de evitar, por ello la mejor estrategia es estudiar las debilidades y fortalezas internas, con el fin de generar mejoras que tengan como objetivo contrarrestar dichas amenazas.

Es clara la necesidad de mayor organización en los procedimientos internos, que permitan aprovechar al máximo las relaciones con los proveedores y la información almacenada en la base de proveedores. Así como también el estudio de nuevas prácticas de clase mundial, que permita hacer frente a la competencia y ayude a incrementar la calidad de los servicios prestados a los clientes.

7.3 Análisis de Vulnerabilidad

El siguiente Análisis de Vulnerabilidad tuvo por objeto una visualización del impacto que pueden tener de las debilidades que posee la División de Gestión Logística durante la Gestión de Proveedores, en el resto de las actividades que generan valor en Cotecmar.

La siguiente matriz construida para el análisis permite desarrollar cuatro cuadrantes, en los que encontraremos los estados de la empresa frente a cada situación:

Impacto de la debilidad	Capacidad de Reacción	
	Baja	Alta
Alta	I. Indefensa: La evaluación de desempeño de los proveedores	II. Peligrosa: Proceso de Calificación y Clasificación.
Baja	III. Vulnerable: Alianzas y convenios con Proveedores	IV. Preparada: Actividades para el Desarrollo de Proveedores.

Tabla 4. Matriz de Vulnerabilidad

- I. Indefensa: La evaluación de desempeño de los proveedores tiene un alto impacto en la Corporación, pues permite determinar cuáles son los proveedores excelentes y cuales necesitan actividades de desarrollo o deben ser descartados de la Base de Proveedores. Debilidades en la Evaluación puede ocasionar desánimos en los proveedores como consecuencia de un resultado desfavorable, y por consiguiente eliminar a Cotecmar como cliente con el fin de evitar dañar su reputación de buen proveedor; o por el contrario se puede ver motivado mejorar sus relaciones con Cotecmar y su desempeño.

- II. Peligrosa: Durante el ingreso de un nuevo proveedor o la actualización de los ya contratados, se realiza el procedimiento de Clasificación y Calificación, donde son solicitados los documentos respectivos para llevar a cabo dichos procedimientos. Sin embargo es posible que el proveedor desista de participar debido al arduo proceso de reunir los documentos o por temor a no poseer las capacidades que requiere Cotecmar, esto puede ocasionar que proveedores que pueden ser claves prefieran atender solicitudes de la competencia.

- III. Vulnerable: Cotecmar en búsqueda de extender su Cadena de Suministro e incrementar sus fortalezas desde un principalmente desde el punto de vista logístico realiza alianzas y convenios con sus principales y más grandes proveedores. Muchos de ellos pueden ser de interés para la competencia y esto origina una pérdida de exclusividad del proveedor para con Cotecmar, además se puede ver comprometido el nivel de preferencia del mismo por sus clientes.

- IV. Preparada: Actualmente se adelantan la primeras actividades de capacitación que permiten el desarrollo de muchas pequeñas empresas proveedoras de Cotecmar, lo que implica a su vez una inversión de diferentes recursos de ambas partes, como lo son económicos, humanos o tiempo. Es necesario la planeación adecuada de dichas actividades, con el fin de evitar malgastar dichos recursos.

7.4 Procedimientos propuestos para la clasificación y desarrollo de proveedores

Las herramientas diagnóstico empleadas, tenían como objetivo analizar la situación de Cotecmar desde el escenario de la División de Gestión Logística.

Inicialmente el diagrama Causa-Efecto permitió contemplar un mapa de probables causas de los inconvenientes que afectan la Gestión de los proveedores. Posteriormente la Matriz DOFA sirvió para el análisis de las condiciones actuales de la relaciones entre Cotecmar y su entorno, evaluando la debilidades y fortalezas que posee como empresa en consecuencia de las actividades o condiciones de la División Logística. Por último se analizó el impacto de las gestiones del Área en puntos más específicos de la corporación.

Cotecmar, consciente de la necesidad de tomar acciones para fortalecer las debilidades en su Gestión de proveedores, y en el marco de un

contante proceso de búsqueda e implementación de mejoras decidió diseñar e implementar un proyecto de investigación en la División de Gestión Logística.

Dicho proyecto se desarrollo durante el segundo periodo de 2009 (seis meses), apoyado en el convenio de prácticas profesionales con la Universidad Tecnológica de Bolívar, estuvo a cargo de un estudiante en del programa de Ingeniería Industrial. El proyecto tuvo como principal objetivo generar una propuesta de los procedimientos de Clasificación, Evaluación de desempeño, Desarrollo y Certificación de Proveedores más adecuados a realizar durante la Gestión de Proveedores, de manera que está fuera alineada y más efectiva, para lo cual se conto con la participación de distintos jefes de Talleres y otras Divisiones, así como también personal activo en el proceso de Gestión.

Las propuestas generadas como resultado del proyecto no han sido implementadas, principalmente porque durante la creación del procedimiento de Evaluación de Desempeño no se realizó una comparación o investigación a fondo de las distintas metodologías que sirven de herramientas para este tipo de problemas multicriterio, que hubiesen podido aportar otros enfoques al procedimiento. Siendo este procedimiento base para las políticas de la Certificación interna de Cotecmar, la propuesta no permite una implementación eficaz con una Gestión de Proveedores normalizada o alineada, dejando las problemáticas detectadas durante el diagnostico a espera de una solución.

Sin embargo como resultado del proyecto si se encuentran estructurados como las propuestas de los procedimientos de Clasificación y Desarrollo de proveedores, los cuales son tomados como base del presente trabajo de grado, y la propuesta que posteriormente se presenta de los ya mencionados procedimientos de Evaluación y Certificación de Proveedores.

A continuación se exponen los resultados obtenidos para los procesos de Clasificación y Desarrollo de Proveedores:

7.4.1 Clasificación de Proveedores¹⁶

Para la etapa de clasificación y calificación de proveedores, Cotecmar maneja sus proveedores según lo dispuesto en la cartilla de proveedores dependiendo de la cuantía del servicio y la frecuencia a contratar del mismo, Sin embargo a través del estudio de herramientas de clasificación, y el benchmarking a empresas con implementación exitosa de las mismas en el sector, se determinó que el sistema de clasificación más conveniente para Cotecmar es de acuerdo al servicio o bien suministrado por el proveedor y el impacto que el mismo tiene en los procesos de la empresa. Para esta nueva clasificación se estableció la implementación de la Matriz de Kraljic adecuada para bienes y servicios de Cotecmar,

Teniendo como referencia, que para poder establecer la matriz en mención se hace necesario tener un conocimiento y estandarización en la codificación de los bienes y servicios que maneja la corporación para el cumplimiento satisfactorio de su objeto social, se dio como primera labor en esta etapa, establecer una tabla general de bienes y servicios.

7.4.1.1 Identificación y codificación de los bienes y servicios

Actualmente la forma en que se encuentran agrupados los bienes y servicios genera dudas con respecto a cómo clasificarlos, por ello es necesario identificarlos a todos y cada uno, para que no se encuentre ninguno sin ser ubicado y posteriormente para facilitar principalmente las gestiones de compra asignar una codificación a cada uno.

¹⁶ “Diseño e implementación del Proceso de Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de proveedores”

Para ello se tomo como referencia el SWBS, de tal forma que se cumpliera con el lenguaje utilizado a nivel internacional, para partes y piezas principales y auxiliares que permiten el desempeño del buque. Para otros bienes y servicios también se consulto a los analistas de Adquisiciones, quienes contribuyeron bajo su criterio, para el desarrollo de planes de inversión y gastos de funcionamiento.

Definir cada bien y servicio es fundamental para la construcción de una matriz completa, donde sea fácil de identificar cada clase, simplificando el manejo de los proveedores para cada tipo.

7.4.1.2 Matriz de Gestión De Compras

La matriz propuesta para la Gestión de las compras se basa en el articulo presentado por el Sr. Peter Kraljic , llamado "Purchasing Must Become Supply Management", en el se describe una matriz de 4 cuadrantes, donde el eje de las **Y** ubicamos el impacto, de menor a mayor, de los bienes o servicios sobre los procesos de la empresa y en el eje de las **X** se colocan de menor a mayor nuevamente, los costos para adquirir dichos bienes o servicios.

- “Productos críticos: Ya que estos representan las compras de mayor costo e impacto, se busca obtener una venta competitiva entre las cantidades y los costos, las alianzas y desarrollo del proveedor (largo plazo).
- Productos palanca: Comprar al mejor precio es el objetivo, ya que su impacto es relativamente bajo (corto plazo).
- Productos rutinarios: Son las compras que representan menor impacto y generan menos costos. Se busca mejorar procesos administrativos.
- “Cuellos de botella”: Representan compras de alto impacto y bajo costo, donde el objetivo principal es asegurar dichos bienes o servicios, y se presentan decisiones para asegurar la estabilidad de la empresa. Es

común la búsqueda de sustitutos de nuevas fuentes de suministro o acuerdos con el proveedor a media o largo plazo.”¹⁷

El fin de clasificar los bienes y servicios de acuerdo a la matriz de Kraljic, es que permite enfocar mejor los esfuerzos y la implementación de estrategias con aquellos bienes o servicios que sean definidos como críticos y así mismo la tercerización de aquellos que no lo sean, para que la gestión enfoque sus esfuerzos para convertir tanto bienes como servicios y sus proveedores, que sean de cuellos de botella en Críticos, y los críticos que sean posibles en palancas.

Tomando como base para la formulación de la matriz de gestión de compras, el listado de bienes y servicios requeridos por la corporación, se procedió mediante la metodología de Pareto a efectuar la primera clasificación, teniendo como referencia la frecuencia acumulada de cada uno de los bienes con relación al total de compras anual de la corporación para el año 2008.

Seguidamente, Para la asignación más acertada de los bienes y servicios en cada uno de los cuadrantes de la matriz, utilizando la metodología de comparación de pares, se consulto al personal encargado de distintas áreas de la empresa tales como; División de Adquisiciones, DIDESI, Construcciones, Mantenimiento y Reparaciones, Inspección y Ensayo, Gerencia de Proyecto. Para visualizar la encuesta realizada.

Dado lo anterior, se obtuvo como resultado la siguiente matriz;

¹⁷ <http://www.gremi.net/pdf/199/199-12.pdf>

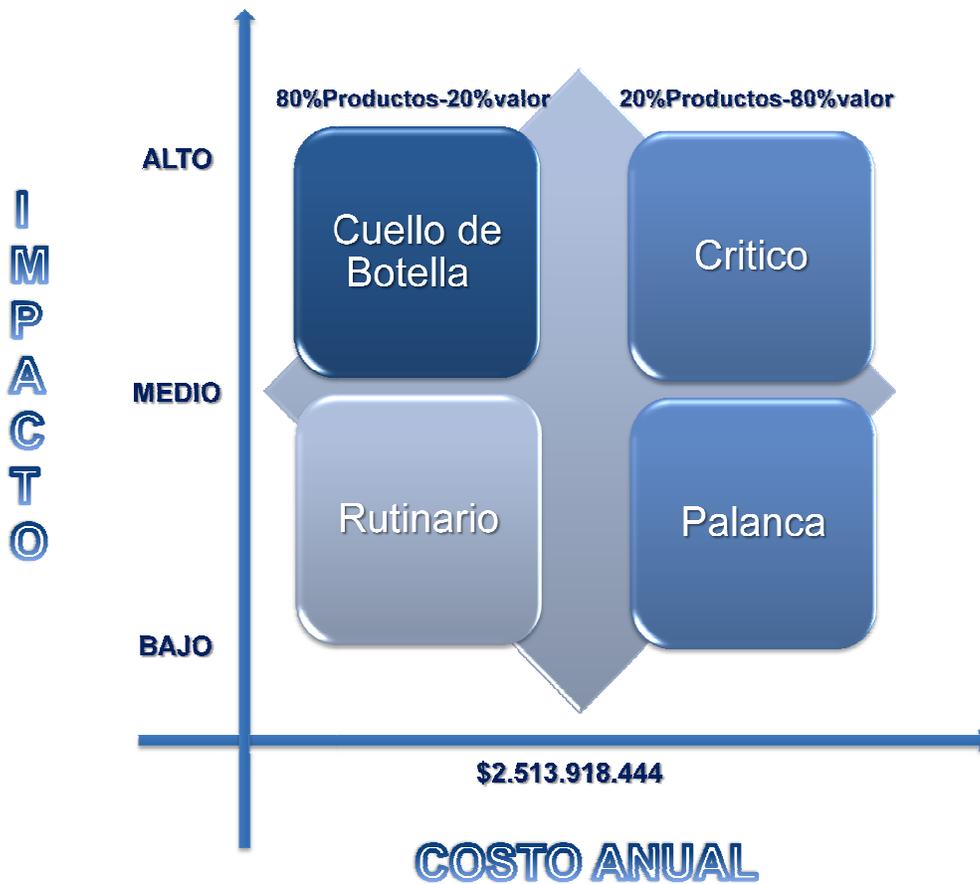


Figura 9. Matriz de Servicios¹⁸

➤ Cuello de Botella:

- ✓ Comunicación, Redes y Sistemas Informáticos
- ✓ Capacitación y Desarrollo
- ✓ Servicios de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
- ✓ Servicio de Diseño Ingeniería de Detalle
- ✓ Servicio de Casino y Cafetería
- ✓ Vigilancia
- ✓ Transporte de Personal
- ✓ Aislamiento Térmico
- ✓ Servicio de Intermediación Aduanera
- ✓ Hospedaje y Transporte Aéreo
- ✓ Servicio de Recolección y Disposición de Residuos

¹⁸ Tomada del proyecto "Sistema de clasificación de proveedores"

- ✓ Servicio de Ambulancia y Primeros Auxilios
- ✓ Servicios Financieros y de Seguros
- ✓ Asesoría y Consultoría

➤ Rutinarios:

- ✓ Trabajos de Carpintería y Tapicería
- ✓ Alquiler de Maquinas y Equipos
- ✓ Alquiler de Andamios
- ✓ Inspección y Ensayo
- ✓ Servicio de Publicidad
- ✓ Alquiler de Herramientas
- ✓ Servicio de Remolque
- ✓ Investigación
- ✓ Mantenimiento de Sistemas Eléctricos y Electrónicos
- ✓ Instalación y Mantenimiento de Redes de Gases y Oxígeno
- ✓ Mantenimiento de Válvulas
- ✓ Instalación, Remoción, Montaje de Piezas y Accesorios
- ✓ Limpieza de Tanques
- ✓ Limpieza y Mantenimiento de Instalaciones
- ✓ Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos
- ✓ Mantenimiento Sistemas de Refrigeración
- ✓ Mantenimiento de Vehículos
- ✓ Servicio de aseo, Limpieza y Desinfección
- ✓ Mantenimiento Sistema de Aire Comprimido

➤ Críticos

- ✓ Licenciamiento de Diseños
- ✓ Mantenimiento y Reparación de Motores
- ✓ Obras Civiles
- ✓ Suministro de Personal

- Palanca
 - ✓ Cambio de Acero, Tubería y Mecanizado
 - ✓ Mantenimiento y Reparación de Sistemas Auxiliares y Principales
 - ✓ Sandblasting, Raqueteo y Aplicación de Pinturas.

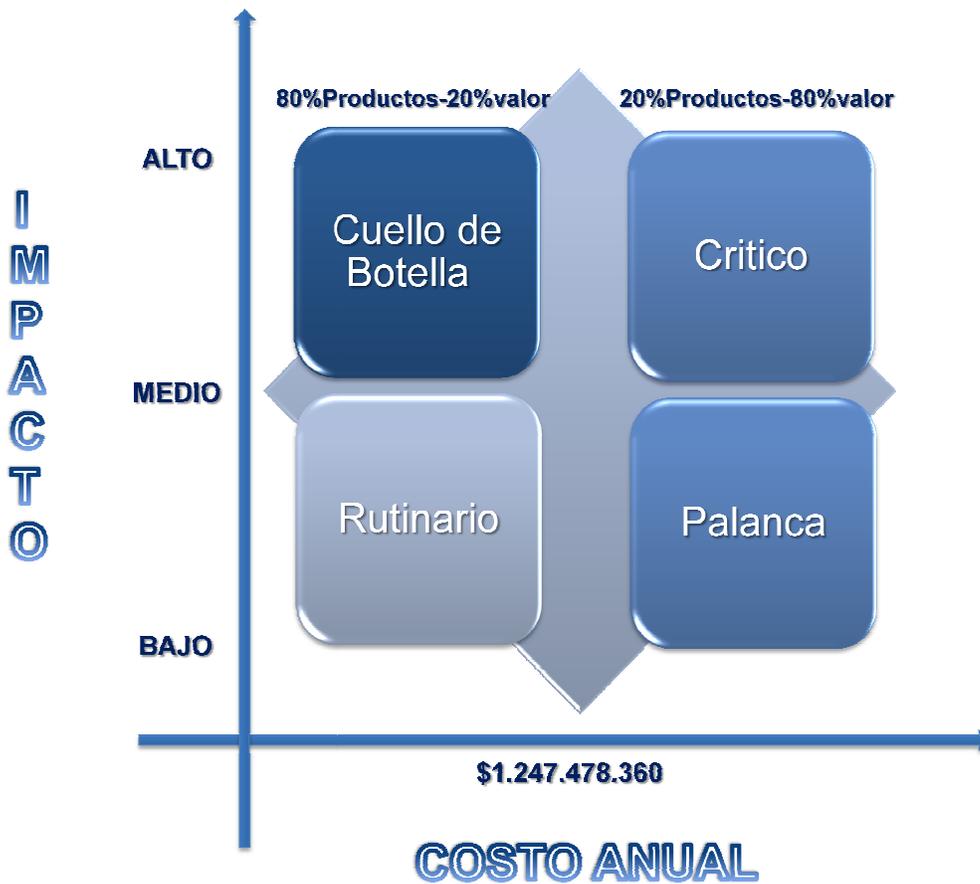


Figura 10. Matriz de Bienes¹⁹

- Cuello de Botella:
 - ✓ Vidrios Blindados
 - ✓ Filtro
 - ✓ Equipos de Sandblasting
 - ✓ Vestuario, Equipos de Seguridad Industrial
 - ✓ Elementos, Material Eléctrico o Electricidad
 - ✓ Cables

¹⁹ Tomada del proyecto "Sistema de clasificación de proveedores"

- ✓ Mueblería, Elemento Habitacional del Buque
- ✓ Herramientas Manuales
- ✓ Otros Abrasivos
- ✓ Muebles y Enseres para Oficina
- ✓ Escoria de Cobre

➤ Rutinarios

- ✓ Herramientas Eléctricas y Neumáticas
- ✓ Accesorios Navales
- ✓ Mangueras, Correas
- ✓ Accesorios de Soldadura
- ✓ Madera
- ✓ Empaques, Sellos, Cauchos
- ✓ Tornillería, Tuercas
- ✓ Ferretería y Construcción
- ✓ Resinas y Químicos
- ✓ Gases Industriales
- ✓ Combustibles, Lubricantes
- ✓ Equipos de Medición
- ✓ Equipo Computacional y de Comunicación
- ✓ Elementos de Aseo y Cafetería
- ✓ Hilos, Telas y Plásticos
- ✓ Enfermería
- ✓ Papelería
- ✓ Rodamientos

➤ Críticos

- ✓ Maquinaria y Equipo Especializado
- ✓ Motores, Repuestos y Accesorios de Motores para Buques
- ✓ Pintura y Recubrimientos
- ✓ Sistema de refrigeración para Buques
- ✓ Piezas del Sistema Sincroelevador y Posición de Varada

- ✓ Acero (Lamina y Perfilaría)

- Palanca

- ✓ Tubería, Válvulas y Accesorios
- ✓ Soldadura

La matriz obtenida tanto bienes como para servicios, permite una mejor distribución de los grupos en los diferentes campos de la matriz, lo que afecta directamente la clasificación de los proveedores.

Finalmente, luego de determinar una matriz que soporte no solo la estrategia de integración con los proveedores, sino también la estrategia de abastecimiento en la corporación, se estableció un nuevo sistema de clasificación de proveedores, con el cual este se clasificara dependiendo del bien y/o servicio de mayor costo-impacto ofrecido a cotecmar, en los siguientes grupos;

1. Los Críticos, representan un alto costo y un alto impacto, dentro del 20% de productos que representan el 80% del total. Corresponde a:

“PROVEEDOR TIPO A: Este grupo relaciona a todos los proveedores que suministran bienes y servicios que presentan alto impacto en el desempeño de los proyectos en la Corporación, de igual forma, su riesgo de aprovisionamiento es alto, debido a que no son de fácil adquisición en el mercado, a causa de que poseen un alto componente de especificidad técnica, que generalmente conlleva a largos plazos de entrega por parte del proveedor, así como también reflejan altos costos en el proceso de compra. “²⁰

2. Palanca, presentan altos costos, pero bajo impacto y están ubicados en el 20% de materiales que representan un 80% del total. Corresponde a:

²⁰ Propuesta Cartilla del Proveedor de Bienes y Servicios

“PROVEEDOR TIPO B: Este grupo integra a los proveedores de aquellos bienes y servicios que generan un impacto medio o bajo en el desempeño final de los proyectos de la Corporación, no obstante, presentan menor riesgo en su aprovisionamiento, ya que son de fácil obtención en el mercado pese a sus altos costos de consecución; generalmente su grado de especificidad técnica es baja o media a causa de que son elementos o servicios que se encuentran estandarizados bajo unas referencias o normas internacionalmente reconocidas. “¹⁰

3. Cuellos de Botella, estos son de bajos costo pero generan alto impacto, se encuentran dentro del 80% de productos que representan un 20% del total. Corresponde a:

“PROVEEDOR TIPO C: Es el grupo de proveedores de bienes y servicios, que pese a generar un alto impacto en el desempeño de los proyectos, así como un alto grado de especificidad técnica, no presentan altos costos en su adquisición. Generalmente son bienes o servicios de tiempos de consecución media, por lo cual, representan un mayor riesgo de aprovisionamiento. “¹⁰

4. Rutinarios, estos productos presentan bajo costo y bajo impacto, también pertenecen al 80% de elementos que representan un 20% del total. Corresponde a:

“PROVEEDOR TIPO D: Este grupo está compuesto por los proveedores de bienes y servicios que generan un impacto medio o bajo en el desarrollo de los proyectos de la Corporación; sus especificaciones técnicas están dadas por referencias y sus costos son bajos. Generalmente estos productos o servicios son catalogados como de “rutina”, por lo cual, su riesgo de aprovisionamiento es bajo. “¹⁰

De igual forma para los bienes y servicios importados que pese a que se encuentren establecidos dentro de la matriz, se determinó un grupo de clasificación para efectos de inscripción y contratación, debido a las

consideraciones especiales de este tipo de operaciones, el cual se nombró como grupo E.

“PROVEEDOR TIPO E: En esta clasificación se encuentran todas las personas jurídicas o naturales, extranjeras con o sin domicilio en el País, que proveen bienes y servicios a la Corporación. “¹⁰

Esta nueva clasificación conlleva a una actualización de los documentos y formatos empleados para la clasificación y calificación de proveedores. Posterior a la clasificación y calificación inicial del proveedor durante su ingreso, es necesario evaluar su desempeño y de acuerdo al resultado determinar el curso a seguir en la relación del proveedor Cotecmar.

7.4.2 Calificación²¹

7.4.2.1 Calificación Financiera, Jurídica

La calificación de proveedores varía de acuerdo a la nueva clasificación de los mismos y de los materiales que estos suministran, es decir, dependiendo de la clase de proveedor con respecto a la matriz será solicitada la información que permitirá la calificación Jurídica y Financiera.

El proceso de calificación Jurídica sigue a cargo de la oficina de contratos, sin embargo se mantendrá un control sobre el volumen de proveedores que serán evaluados en determinado periodo de tiempo.

La responsabilidad de la calificación Financiera será compartida con Gestión Logística, será realizada por el Analista de Proveedores.

Todos los proveedores deberán adjuntar la siguiente documentación básica:

²¹ “Diseño e implementación del Proceso de Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de proveedores”

- Certificado de existencia y representación legal de la Cámara de Comercio, con fecha de expedición inferior a un (1) mes de la fecha de entrega de la documentación. Si el domicilio principal del proveedor es la ciudad de Cartagena, no es necesario anexar esta documentación, pero en caso de que sea una sucursal la que se encuentre ubicada en la ciudad, ésta información debe estar relacionada con el domicilio principal del proveedor.
- Diligenciar carta anexa de no estar incurso en causales de inhabilidad o incompatibilidad para vinculación como proveedor/contratista de COTECMAR.
- Para Persona Natural que suministre servicios profesionales, ésta deberá enviar los documentos que acrediten su formación técnica o profesional con sus respectivos títulos y experiencia laboral.
- Fotocopia del certificado de matrícula de persona natural de la Cámara de Comercio (si aplica) con fecha de expedición menor a un (1) mes de la fecha de entrega de la documentación (para personas naturales).
- Copia de certificaciones y/o sellos de calidad de los productos y/o servicios a inscribir y de la empresa (si aplica).
- Certificaciones de representaciones nacionales y/o internacionales o de distribución (si aplica).
- Certificado de Estadísticas de Accidentalidad por la ARP (para contratistas de servicios que laboren al interior de las instalaciones de la Corporación)
- Licencias o permisos ambientales o de sanidad (si aplica) o de cualquier ente público regulador del servicio o producto ofrecido.

Adicionalmente, dependiendo de la clasificación del proveedor, este deberá adjuntar la siguiente documentación:

“PROVEEDOR TIPO A

- Fotocopia del registro Único Tributario – RUT
- Certificación Bancaria indicando: entidad bancaria, código de banco (dos dígitos), tipo de cuenta (ahorro o corriente), número de cuenta, nombre del titular, NIT con dígitos de verificación, ciudad donde tiene radicada la cuenta. Así mismo debe indicar si posee cupos de crédito vigentes, modalidad y monto autorizado.
- Estados Financieros: Balance General detallado y Estado de Resultado. Estos estados financieros deberán corresponder al año o periodo fiscal inmediatamente anterior a la fecha de inscripción, debidamente firmados por el contador, representante legal y por el revisor fiscal, acompañados de las notas explicativas y dictaminados por el revisor fiscal.
- Declaración de Renta del último año

PROVEEDOR TIPO B

- Fotocopia del registro Único Tributario – RUT
- Certificación Bancaria indicando: entidad bancaria, código de banco (dos dígitos), tipo de cuenta (ahorro o corriente), número de cuenta, nombre del titular, NIT con dígitos de verificación, ciudad donde tiene radicada la cuenta. Así mismo debe indicar si posee cupos de crédito vigentes, modalidad y monto autorizado.
- Estados Financieros: Balance General detallado y Estado de Resultado. Estos estados financieros deberán corresponder al año inmediatamente anterior, debidamente firmados por el contador, representante legal y por el revisor fiscal, acompañados de las notas explicativas y dictaminados por el revisor fiscal.

PROVEEDOR TIPO C

- Certificación Bancaria indicando: entidad bancaria, código de banco (dos dígitos), tipo de cuenta (ahorro o corriente), número de cuenta, nombre del titular, NIT con dígitos de verificación, ciudad donde tiene radicada la cuenta. Así mismo debe indicar si posee cupos de crédito vigentes, modalidad y monto autorizado.

- Estados Financieros: Balance General detallado y Estado de Resultado. Estos estados financieros deberán corresponder al año inmediatamente anterior, debidamente firmados por el contador, representante legal y por el revisor fiscal, acompañados de las notas explicativas y dictaminados por el revisor fiscal (en los casos en que éste aplique).

PROVEEDOR TIPO D

- Estados Financieros: Balance General detallado y Estado de Resultado. Estos estados financieros deberán corresponder al año inmediatamente anterior, debidamente firmados por el contador, representante legal y por el revisor fiscal, acompañados de las notas explicativas y dictaminados por el revisor fiscal (en los casos en que éste aplique).²²

7.4.2.1 Identificación Sistema de Gestión de Calidad

Para realizar una calificación adecuada por parte del Sistema de Gestión de Calidad se cuenta con un formato que evalúa las condiciones del contratista que pretende suministrar un servicio a Cotecmar. Principalmente se consideran los siguientes puntos: Si posee alguna certificación del sistema de gestión, si está dispuesto a someterse a una auditoria, y los requisitos básicos de salud ocupacional.

7.4.3 Desarrollo de proveedores²³

Dado como base para este sistema de gestión de proveedores, el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), se tiene dentro del actuar, el desarrollo de las actividades encaminadas a solventar las deficiencias presentadas en los diferentes proveedores y contratistas, que afectan o impactan notablemente los estándares de calidad de la corporación. Esta fase del sistema de gestión de

²² Propuesta Cartilla del Proveedor de Bienes y Servicios

²³ "Diseño e implementación del Proceso de Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de proveedores"

proveedores, se establece como una de las actividades de responsabilidad social empresarial de Cotecmar.

Con el fin de ampliar lo anteriormente referenciado, se expone el siguiente flujograma general que evidencia el recorrido objetivo de un proveedor de bienes o servicios de Cotecmar a través del proceso de Gestión de Proveedores.

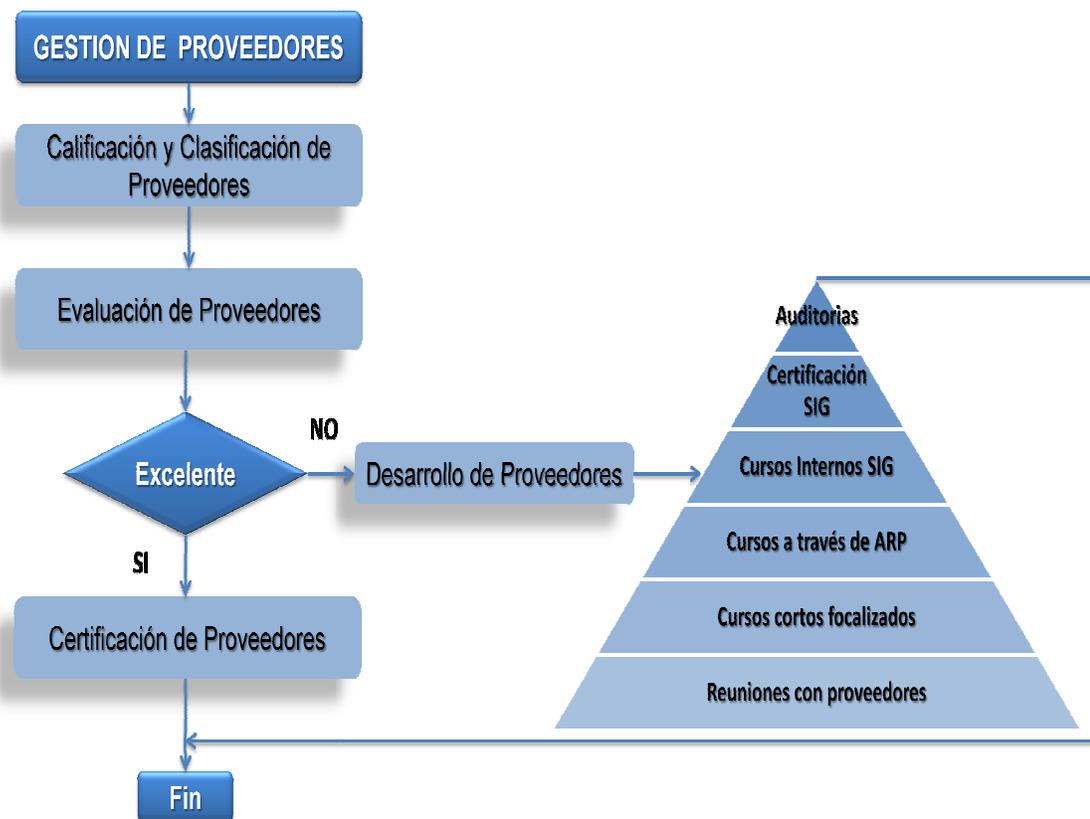


Figura 11. Flujograma General de la Gestión de Proveedores de Cotecmar

La gestión de proveedores no se limita a una clasificación y evaluación de los proveedores; para poder afianzar las relaciones es necesario incorporar en la mejora continua de la corporación, actividades que permitan el desarrollo de estas empresas proveedoras.

Las empresas que conforman el principal objetivo de un plan de desarrollo de proveedores son las medianas y pequeñas empresas, sin embargo en el plan de desarrollo de Proveedores de Cotecmar se contemplan las empresas para

las distintas actividades de acuerdo al resultado de su evaluación a pesar de su tamaño.

Las actividades realizadas son planificadas para obtener resultados a mediano y largo plazo, en las cuales es necesario llegar a conocer a fondo los proveedores para que dichos resultados sean positivos para ambas empresas, además los beneficios no se limitan a las empresas, sino al crecimiento del sector Industrial y la comunidad en general, una eventual mejora en una empresa conlleva al desarrollo económico y tecnológico aumentando la generación de empleo.

Para Cotecmar no solo representa una mejoría en la calidad de sus bienes y servicios, sino también una mejor imagen frente a sus proveedores y clientes, ya que la implementación de estos programas para su desarrollo, permiten establecer un carácter vanguardista.

Teniendo en cuenta las inversiones económicas en los planes de desarrollo, a largo plazo se verán sus retribuciones en grandes beneficios para Cotecmar, se pretende obtener reducción en costos y disminuir al máximo los reprocesos. Para ello los principales riesgos consisten en la confianza depositada en cada proveedor seleccionado, no solo por recibir un desempeño favorable como respuesta al plan o actividad, sino también con respecto al manejo de la información suministrada.

Las actividades van acorde al tipo de empresa, si es proveedor de bienes o servicios y a sus resultados obtenidos durante la Evaluación de Desempeño. Los resultados obtenidos en los indicadores de cada proveedor es analizado para determinar cómo proceder para desarrollar e implementar el plan del proveedor, así también se determinara cuales son las metas esperadas y la finalidad que se busca con el proveedor, es decir, cual es el estatus o valoración que debe tener en la próxima evaluación, de esta manera si el proveedor alcanza sus metas continua a la etapa de Certificación como proveedor Cotecmar.

El plan de desarrollo de Proveedores se expone en la siguiente tabla, donde se observa lo siguiente:

- Los cuatro (4) casos determinados que pueden resultar durante la evaluación de desempeño, es decir, un proveedor puede ser Excelente, Bueno, Que Requiere Mejorar o No cumple de acuerdo a su desempeño.
- En cada caso se presentan los resultados obtenidos en cada una de las características evaluadas por los indicadores, tanto bienes como para servicios.
- Para el control de las actividades se realiza un seguimiento del estado de los indicadores periódicamente.
- Se toman decisiones correspondientes a cada caso.

Caso	Proveedor	Indicador	Posibles Actividades	Objetivo	Seguimiento	Toma de Decisión
1	Excelente	1 Cumplimiento del plazo en la entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorias • Contratos globales • Certificación SIG • Cursos Internos SIG • Cursos a través de ARP/ entidades externas • Cursos Cortos/necesidades especificas detectadas del 2008 • Reuniones con Proveedores 	El principal objetivo para un plan de desarrollo de proveedores Excelentes, es comprobar si la calidad y cumplimientos son constantes y amerita una certificación.	La evaluación de proveedores se da de manera trimestral.	Si el proveedor demuestra un comportamiento constante deber ser considerado de acuerdo al tipo de proveedor para la certificación del mismo.
		2 Calidad del Producto				
		3 Cumplimiento de las Unidades Entregadas				
		Reclamos Satisfactoriamente Atendidos				
2	Bueno	1 Cumplimiento del plazo en la entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos Cortos/necesidades especificas detectadas del 2008 • Reuniones con Proveedores 	El principal objetivo con un proveedor bueno es llevarlo a la excelencia determinado por medio de los indicadores la o las debilidades y realizar las actividades correspondientes.	Las evaluaciones se presentan trimestralmente, sin embargo es posible implementar la evaluación del indicador(es) deficientes del proveedor antes de la evaluación general, dependiendo de la culminación de la actividad o actividades.	Si el proveedor demuestra un comportamiento constante deber ser considerado como proveedor bueno, de lo contrario puede ser elevado a proveedor Excelente.
		2 Calidad del Producto				
		3 Cumplimiento de las Unidades Entregadas				
		4 Reclamos Satisfactoriamente Atendidos				
3	Que	1 Cumplimiento del		El principal	Las evaluaciones	Si el proveedor

	Requiere Mejorar	plazo en la entrega		objetivo con un proveedor que requiere mejorar es llevarlo a bueno y si es posible a la excelencia, y determinado por medio de los indicadores la o las debilidades y realizar las actividades correspondientes.	se presentan trimestralmente, sin embargo es posible implementar la evaluación del indicador(es) deficientes del proveedor antes de la evaluación general, dependiendo de la culminación de la actividad o actividades.	demuestra un comportamiento constante deber ser considerado como proveedor que requiere mejorara, de lo contrario puede ser elevado a proveedor bueno.
		2 Calidad del Producto				
		3 Cumplimiento de las Unidades Entregadas				
		4 Reclamos Satisfactoriamente Atendidos				
4	No Cumple	1 Cumplimiento del plazo en la entrega		Un proveedor que No cumple debe ser seriamente revaluado, es decir si este amerita un plan de desarrollo para escalar entre los casos o debe ser eliminado del listado de proveedores.	Las evaluaciones del proveedores eran trimestrales y seriamente cuidadosamente analizadas.	Si el proveedor mantiene sus debilidades luego de implementado alguna actividad base del plan de desarrollo será eliminado del listo de proveedores.
		2 Calidad del Producto				
		3 Cumplimiento de las Unidades Entregadas				
		4 Reclamos Satisfactoriamente Atendidos				

Tabla 5. Plan de desarrollo proveedores de bienes

Caso	Proveedor	Indicador	Posibles Actividades	Objetivo	Seguimiento	Toma de Decisión
1	Excelente	1 Cumplimiento Del Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorias • Contratos globales • Certificación SIG • Cursos Internos SIG • Cursos a través de ARP/ entidades externas • Cursos Cortos/necesidades específicas detectadas del 2008 • Reuniones con Proveedores 	El principal objetivo para un plan de desarrollo de proveedores Excelentes, es comprobar si la calidad y cumplimientos son constantes y amerita una certificación.	La evaluación de proveedores se da de manera trimestral.	Si el proveedor demuestra un comportamiento constante deber ser considerado de acuerdo al tipo de proveedor para la certificación del mismo.
		2 Grado de Conformidad del Servicio				
		3 Índice de Accidentalidad				
		4. Número de Reclamos al Contratista				
2	Bueno	1 Cumplimiento Del Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos Cortos/necesidades específicas detectadas del 2008 • Reuniones con Proveedores 	El principal objetivo con un proveedor bueno es llevarlo a la excelencia determinado por medio de los indicadores la o las debilidades y realizar las actividades correspondientes.	Las evaluaciones se presentan trimestralmente, sin embargo es posible implementar la evaluación del indicador(es) deficientes del proveedor antes de la evaluación general, dependiendo de la culminación de la actividad o actividades.	Si el proveedor demuestra un comportamiento constante deber ser considerado como proveedor bueno, de lo contrario puede ser elevado a proveedor Excelente.
		2 Grado de Conformidad del Servicio				
		3 Índice de Accidentalidad				
		4 Número de Reclamos al Contratista				
3	Que	1 Cumplimiento Del		El principal	Las evaluaciones	Si el proveedor

	Requiere Mejorar	Servicio		objetivo con un proveedor que requiere mejorar es llevarlo a bueno y si es posible a la excelencia, y determinado por medio de los indicadores la o las debilidades y realizar las actividades correspondientes.	se presentan trimestralmente, sin embargo es posible implementar la evaluación del indicador(es) deficientes del proveedor antes de la evaluación general, dependiendo de la culminación de la actividad o actividades.	demuestra un comportamiento constante deber ser considerado como proveedor que requiere mejorara, de lo contrario puede ser elevado a proveedor bueno.
		2 Grado de Conformidad del Servicio				
		3 Índice de Accidentalidad				
		4 Número de Reclamos al Contratista				
4	No Cumple	1 Cumplimiento Del Servicio		Un proveedor que No cumple debe ser seriamente revaluado, es decir si este amerita un plan de desarrollo para escalar entre los casos o debe ser eliminado del listado de proveedores.	Las evaluaciones del proveedores eran trimestrales y seriamente cuidadosamente analizadas.	Si el proveedor mantiene sus debilidades luego de implementado alguna actividad base del plan de desarrollo será eliminado del listo de proveedores.
		2 Grado de Conformidad del Servicio				
		3 Índice de Accidentalidad				
		4 Número de Reclamos al Contratista				

Tabla 6. Plan de desarrollo proveedores de Servicios

7.4.3.1 Actividades Específicas

❖ Auditorias: Cotecmar llevará a cabo auditorias a sus proveedores y contratistas con el fin de examinar sus procesos y evaluar si se ajustan a los requerimientos internos de la Corporación, incluidos los requisitos de los clientes. Estas auditorías permitirán a Cotecmar:

- Identificar problemas existentes o potenciales que se pueden convertir en un problema futuro.
- Identificar falencias dentro de los procesos de los proveedores, lo cual permitirá establecer acciones correctivas oportunamente.
- Determinar la eficacia de los controles internos.

Los proveedores considerados críticos serán auditados de forma periódica, así mismo los proveedores con evaluaciones de desempeño por debajo del puntaje mínimo exigido serán auditados con más frecuencia. Estas auditorías permitirán determinar las necesidades de establecer programas de desarrollo de proveedores específicos para aquellos proveedores que tengan debilidades en común y que puedan afectar el cumplimiento de los requisitos de calidad y tiempos de entrega de Cotecmar.

❖ Certificación SIG: Cotecmar está adelantando un proyecto de certificación de proveedores el cual se desarrollará de dos formas: una certificación a través de entes externos y una certificación interna de Cotecmar.

- Certificación a través de entes externos: Cotecmar liderará la formulación de un proyecto de certificación de un grupo representativo de proveedores a través de co-financiación con una entidad externa. Los proveedores se pre-seleccionarán de acuerdo a los resultados de las evaluaciones de

desempeño, donde deberán obtener una calificación de proveedor excelente. De igual forma se otorgará prioridad a aquellos proveedores que han participado en actividades de desarrollo de proveedores en períodos anteriores. Mediante este sistema de certificación se puede conseguir hasta el 75% del valor de la certificación del grupo de proveedores, dependiendo la conformación del grupo: Micros, pequeñas o medianas empresas. Entre mayor sea el número de micros y pequeñas empresas, mayor será el valor aprobado por el ente externo. El valor restante deberá ser aportado por el grupo de empresas.

- **Certificación de Proveedores Interna de Cotecmar:** Cotecmar desarrollará un sistema de certificación de proveedores interno con requisitos de calidad, seguridad industrial, medio ambiente, instalaciones físicas, procesos administrativos, etc.; los cuales tendrán un puntaje asignado así como una ponderación sobre el total de la clasificación. Para obtener la certificación Cotecmar es necesario que el proveedor alcance un puntaje mínimo del 95% sobre el 100%. Los proveedores que no alcancen este puntaje se les levantará un plan de acción y nuevamente se someterán a evaluación. La certificación le permitirá al proveedor obtener un puntaje al momento de participar en un proceso de contratación, y de esta manera obtener una ventaja frente a aquellos que no tengan la certificación. Para determinar los proveedores que se someterán inicialmente al proceso de certificación, se tendrán en cuenta los proveedores considerados críticos en la Matriz de Aprovisionamiento, así como el resultado de la evaluación de desempeño.

- ❖ **Cursos Internos SIG:** Los proveedores de Cotecmar considerados críticos y específicamente los contratistas de servicios, deberán realizar un curso dirigido por la Oficina de Sistemas Integrados de Gestión, donde se desarrollarán los principales requisitos de la norma ISO 9001 versión 2008, así como los objetivos y

política de calidad de Cotecmar en los cuales están involucrados directamente. A este curso deberán asistir los representantes legales y/o gerentes de las empresas contratistas seleccionadas y es de estricto cumplimiento. Al finalizar el curso se les entregará un certificado de aprobación a los asistentes y copia del mismo se entregará a la División de Gestión Logística.

❖ Cursos a través de ARP/ entidades externas: La División de Gestión Logística en asocio con el Departamento de Salud Ocupacional de la Corporación determinarán las capacitaciones que se deben desarrollar con el personal de los proveedores de bienes y servicios. Para ello se tendrán en cuenta las estadísticas de accidentalidad, tipos de bienes y servicios, etc. Las capacitaciones inicialmente se desarrollarán en los siguientes temas: Trabajo en Altura, trabajo en espacios confinados, etc. Estas capacitaciones se desarrollarán con el apoyo de entidades como las ARP, SENA y hasta los mismos proveedores. Cabe destacar que también se pueden desarrollar capacitaciones en oficios determinados después de ser evaluada la pertinencia de los mismos por las diferentes áreas de la Corporación: Dirfad, Producción, Departamento de Salud Ocupacional, Oficina de Sistemas Integrados de Gestión, entre otras.

❖ Cursos Cortos/necesidades específicas detectadas del 2008: A través de diferentes reuniones se pudo detectar falencias/debilidades en algunos proveedores de servicio, específicamente en su formación empresarial. De allí surge la necesidad de trabajar a través de capacitaciones cortas con entidades externas en las siguientes áreas: Contabilidad, Análisis Financiero, Contratación de Talento Humano, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, Mercadeo de Servicios y Ética. También se podrán desarrollar cursos cortos para el área técnica como los que se citan a continuación:

- Metalurgia: propiedades y clasificación de los metales.
- Entrenamiento en Soldadura Juntas Bimetálicas y en Aluminio.
- Tableros eléctricos.
- Mantenimiento de compresores.
- Mantenimiento de plantas de aire acondicionado y Equipos de medida y control para sistemas de aire acondicionado.
- Metrología, patrones, instrumentos y tolerancias.
- Supervisión de trabajos (control dimensional, simbología e interpretación de planos, programación y control de trabajos y recursos).
- Liderazgo, Trabajo en Equipo, Coaching.

Para el desarrollo de estos cursos de complementación se evaluará la pertinencia tanto para el proveedor como para la Corporación, así mismo se tendrán en cuenta peticiones o sugerencias que puedan realizar los proveedores de acuerdo a sus necesidades, teniendo en cuenta que se atenderán aquellas que beneficien a un grupo significativo de proveedores.

- ❖ Suscripción de convenios: De acuerdo a lo estipulado en el Manual de Contratación se podrán suscribir convenios con diferentes proveedores, para ello se deberán tener en cuenta los bienes y/o servicios que ofrece el proveedor a la Corporación, los valores agregados que pueden otorgar, los factores claves que hacen diferenciar al proveedor de los demás que puedan ofrecer sus mismos bienes o servicios, entre otros aspectos. Con los proveedores se podrán suscribir convenios marco, convenios específicos o convenios especiales de cooperación. Al momento de contratar, se podrá realizar esta actividad directamente con un proveedor que posea un convenio a través de la forma de selección de contratación por condiciones específicas, previo cumplimiento de los principios establecidos en el Manual de Contratación de la Corporación y la debida motivación escrita del funcionario de Cotecmar. Al realizar un convenio con un proveedor de un bien

considerado crítico se deberán realizar las respectivas pruebas y/o homologaciones, así como la coordinación con las respectivas áreas de producción que se benefician del producto.

❖ Reuniones con Proveedores: : Periódicamente se realizan reuniones de proveedores y contratistas con el fin de afianzar las relaciones comerciales entre ellos y la Corporación, así como de dar a conocer los diferentes proyectos que se adelantan a nivel corporativo, así mismo se detectan las necesidades, peticiones y/o sugerencias de los proveedores y contratistas. Las reuniones se hacen a nivel general y por tipo de bienes o servicios para conocer más detalladamente las inquietudes de los proveedores. También se programan reuniones específicas de acuerdo a las necesidades de las diferentes áreas de la Corporación.

8 DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES

8.1 Diseño de evaluación de desempeño a través de indicadores y metodología AHP

Cotecmar no tiene establecido de manera oficial su procedimiento de Evaluación de Desempeño de Proveedores, pero implementa una evaluación informal, diseñada como una colaboración entre la oficina de sistemas integrados de gestión y la División Logística. Esta evaluación no permite una alineación estratégica con los procedimientos propuestos para la Clasificación y el Desarrollo de Proveedores propuestos, anteriormente presentados.

Como respuesta a esta contrariedad, se presentó una solución que es resultado del proyecto “Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de Proveedores”, la cual consiste en la propuesta de un sencillo sistema de Evaluación de Desempeño, basado en una serie de indicadores y el proceso analítico jerárquico (AHP).

La propuesta de Evaluación de Desempeño de proveedores inicial presentó algunas falencias durante su desarrollo, estas se vieron reflejadas en los resultados obtenidos con el AHP. Por esta razón, esta investigación retomó la información recolectada y los procedimientos obtenidos del ya mencionado proyecto, siendo inicialmente objetivos de estudio, correcciones y mejoras. Esto permitió abrir un camino a una nueva investigación y procedimientos más confiables, acordes a los requerimientos y problemáticas que aun persisten en Cotecmar.

A continuación se expone la propuesta de Evaluación de Desempeño de proveedores con base al sistema de indicadores y el método AHP, con la corrección realizada al diseño original:

8.1.1 Identificación de criterios para Indicadores De Evaluación de Desempeño

Con el fin de establecer los criterios base para la evaluación de desempeño se realizó una visita a las instalaciones de Cotecmar, durante la cual se llevó a cabo una reunión de expertos y se aplicó el método Delphi.

Los expertos seleccionados serán los Jefes de Talleres, personal de las Divisiones de Adquisiciones, Almacén y Nuevas construcciones, principalmente fueron seleccionados por su experiencia con los distintos proveedores y solución de problemas con los mismos, así como también porque pertenecen a áreas sensibles a la falta de una Gestión de Proveedores integral y alineada.

Como moderadores se encuentran las estudiantes encargadas del desarrollo de este proyecto.

Como primer paso se realizó una lluvia de ideas que originó un listado de posibles criterios con base a los cuales se debería evaluar el desempeño de un proveedor. Seguidamente se estableció el número de criterios a seleccionar tanto para bienes como para servicios, el resultado fue de cuatro criterios para cada uno. Por último se dio la oportunidad a cada participante de seleccionar cuatro criterios del listado inicial y de exponer brevemente sus razones, al final los 4 criterios con mayoría de votos fueron los seleccionados.

Los criterios tomados como base para la Evaluación de Desempeño fueron los siguientes:

- ✓ Bienes:
 - Tiempo
 - Calidad
 - Cantidad
 - Servicio Postventa

- ✓ Servicio:
- Tiempo
- Calidad
- Accidentalidad
- Reclamos al contratista

Además fue posible establecer de las conclusiones de la reunión las distintas alternativas a las que un proveedor le sería posible aspirar debido a su desempeño:

- ✓ Proveedor Excelente
- ✓ Proveedor Bueno
- ✓ Proveedor Que Requiere Mejorar
- ✓ Proveedor Que No Cumple

8.1.2 Indicadores de Desempeño de Proveedores²⁴

Tomando en cuenta los criterios establecidos, y la necesidad de evaluar su cumplimiento por el proveedor, se establecieron para cada criterio un indicador, los cuales son capaces de medir la efectividad con que se desempeña el proveedor.

²⁴ “Diseño e implementación del Proceso de Clasificación, Evaluación, Desarrollo y Certificación de proveedores”

Nuevamente se discrimina entre los dos grupos generales de Proveedores: Bienes y Servicios para la creación de los indicadores. Estos son los siguientes:

BIENES	
Criterio	Indicador
❖ Tiempo	❖ Cumplimiento del plazo en la entrega
❖ Calidad	❖ Calidad del Producto
❖ Cantidad	❖ Cumplimiento de las Unidades Entregadas
❖ Servicio Postventa	❖ Reclamos Satisfactoriamente Atendidos

Tabla 7. Criterios e Indicadores de Desempeño de Proveedores de Bienes

SERVICIOS	
Criterio	Indicador
❖ Tiempo	❖ Cumplimiento Del Servicio
❖ Calidad	❖ Grado de Conformidad del Servicio
❖ Accidentalidad	❖ Índice de Accidentalidad
❖ Reclamos al Contratista	❖ Número de Reclamos al Contratista

Tabla 8. Criterios e Indicadores de Desempeño de Proveedores de Servicios

Teniendo en cuenta la diversidad de productos que consume Cotecmar y el gran número de proveedores contratados no es posible exigir los mismos niveles de Desempeño para cada uno de los tipos de proveedores, por lo cual es necesario establecer rangos de evaluación de acuerdo a la Clasificación de

Proveedores en cada una de las alternativas. Para determinar dichos rangos se realizó una encuesta (ver Anexo A).

Se presentan a continuación los indicadores, rangos, los gráficos y el análisis de resultados obtenidos tanto para bienes como servicios de Cotecmar:

- Bienes

1. Cumplimiento del plazo en la entrega: El indicador tiene como objetivo evaluar el cumplimiento del proveedor de acuerdo al día de entrega.

Días de retraso: FFE – FPE

FPE: Fecha Pactada de Entrega

FFE: Fecha Final de Entrega

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	Entre -X Días antes y 0 Días	3	2	5	3
	0 Días	4	5	2	4
Proveedor Bueno	Entre -1 y -2 Días	6	5	4	6
	Entre -1 y -3 Días	1	2	3	1
Proveedor Que Requiere Mejorar	Entre -3 y -5 Días	5	6	5	4
	Entre -4 y -6 Días	2	1	2	3
Proveedor Que No Cumple	-6 o más Días	4	5	4	4
	-7 o más Días	3	2	3	3

Tabla 9. Tabulación de Resultados para el indicador Cumplimiento del plazo en la entrega

✓ Gráficos de Resultados:

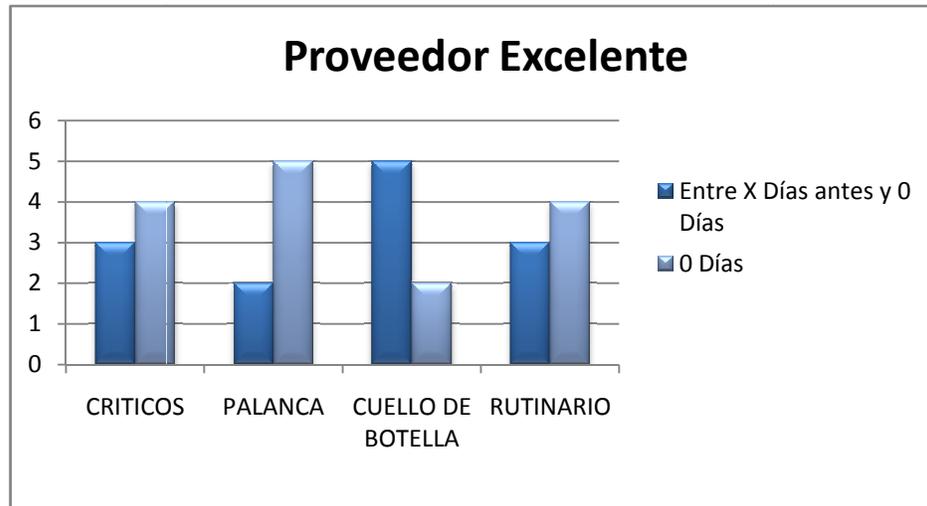


Figura 12. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Excelente

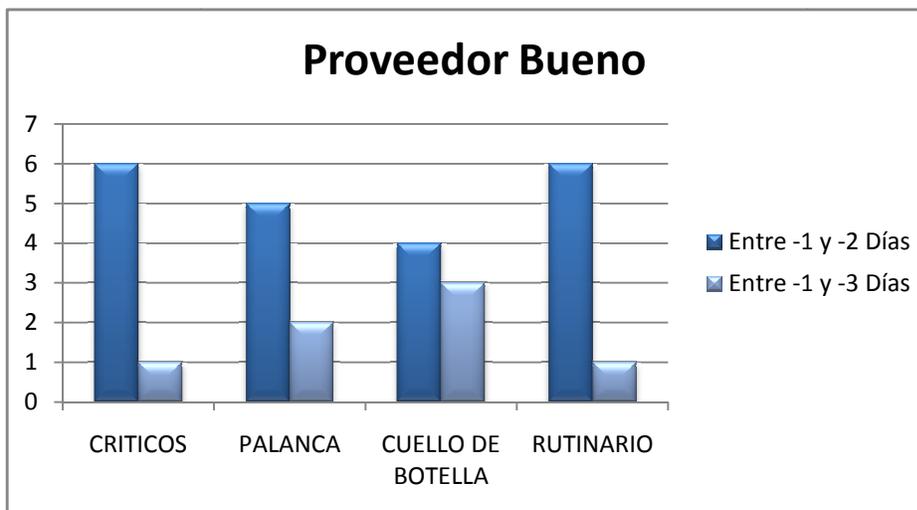


Figura 13. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Bueno

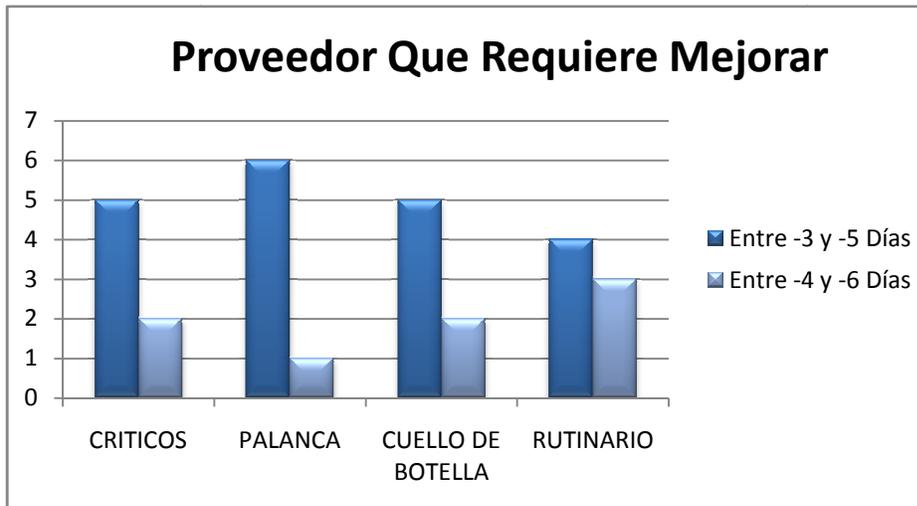


Figura 14. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Que Requiere Mejorar

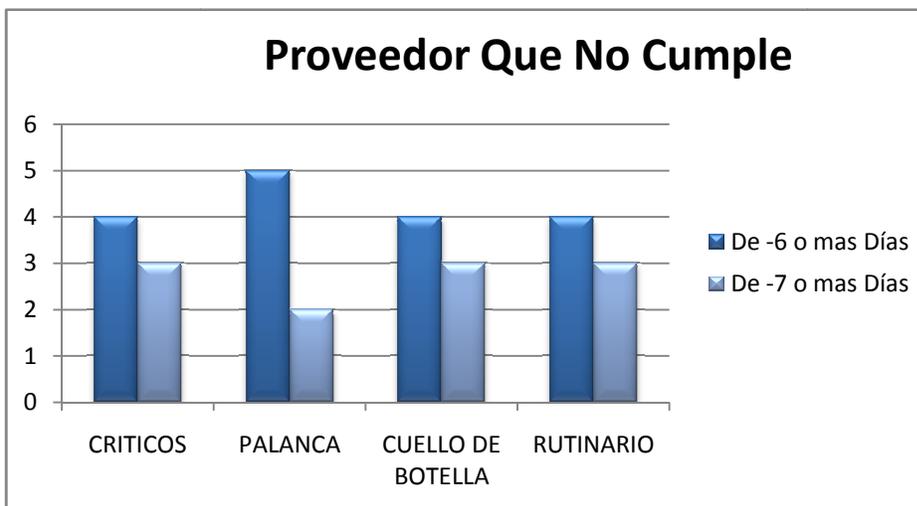


Figura 15. Diagrama de barras del Cumplimiento del plazo en la entrega para Proveedor Que No Cumple

Teniendo en cuenta que un signo negativo significa días de retraso, cero (0) días significa una entrega puntual y un número positivo o mayor que cero (0) indica días anticipados.

✓ **Resultados**

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	0 Días	0 Días	Entre X días y el día 0.	0 Días
75%	Proveedor Bueno	Entre -1 y -2 días	Entre -1 y -2 días	Entre -1 y -2 días	Entre -1 y -2 días
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre -3 y -5 días	Entre -3 y -5 días	Entre -3 y -5 días	Entre -3 y -5 días
25%	Proveedor que No Cumple	-6 o más días	-6 o más días	-6 o más días	-6 o más días

Tabla 10. Resultados del Cumplimiento del plazo en la entrega

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, Que Requiere Mejorar o Que No Cumple, para cada grupo de bienes. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

- Para los encuestados un proveedor Excelente de bienes Críticos, Palanca, y Rutinario es aquel que cumple en el día pactado, mientras que para los Cuellos de Botella es conveniente una entrega entre **X** días antes y el día pactado.
- Un Proveedor Bueno de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de -1 a -2 días de retraso.

- Un proveedor que Requiere mejorar de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de -3 a -5 días de retraso.
- Un proveedor que No Cumple de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que entrega después de -6 días de retraso con respecto al día pactado.

2. Calidad del Producto: El indicador tiene como objetivo evaluar la calidad del proveedor, de acuerdo al porcentaje de unidades entregadas satisfactoriamente conforme a los estándares de calidad durante la recepción de los pedidos.

$$\text{Calidad del Producto} = (NUS/NUP)*100$$

NUS: Número de Unidades Satisfactorias

NUP: Número Total de Unidades Pactadas

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	100%	5	3	3	3
	100%-97%	2	4	4	4
Proveedor Bueno	100%-97%	3	3	2	1
	96%-85%	4	4	5	6
Proveedor Que Requiere Mejorar	89%-75%	3	2	2	1
	84%-70%	4	5	5	6
Proveedor Que No Cumple	Menos de 75%	4	2	3	2
	Menos de 70%	3	5	4	5

Tabla 11. Tabulación de Resultados para el indicador Calidad del Producto

✓ Gráficos de Resultados:

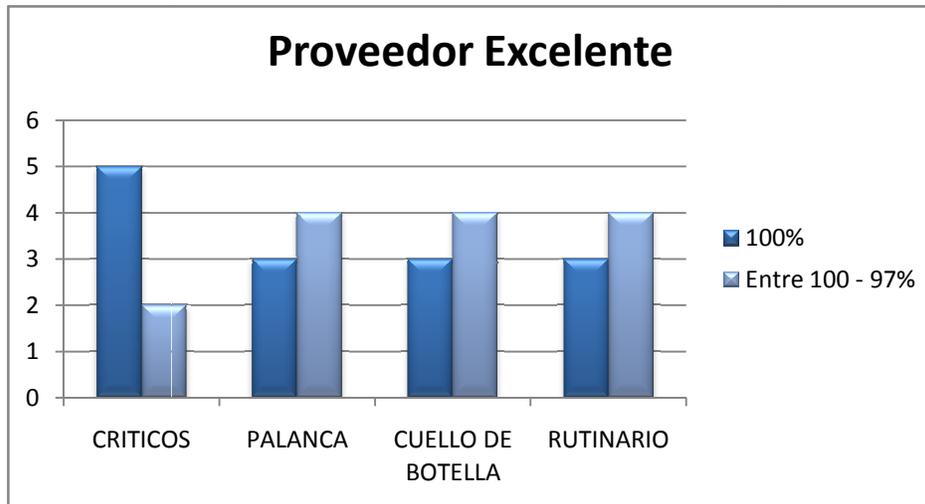


Figura 16. Diagrama de barras de la Calidad del Producto para Proveedor Excelente

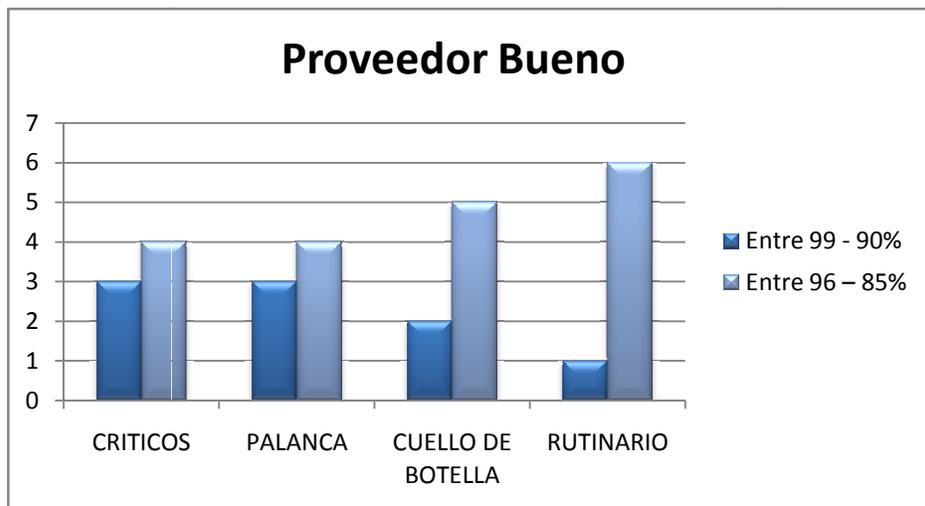


Figura 17. Diagrama de barras de la Calidad del Producto en la entrega para Proveedor Bueno

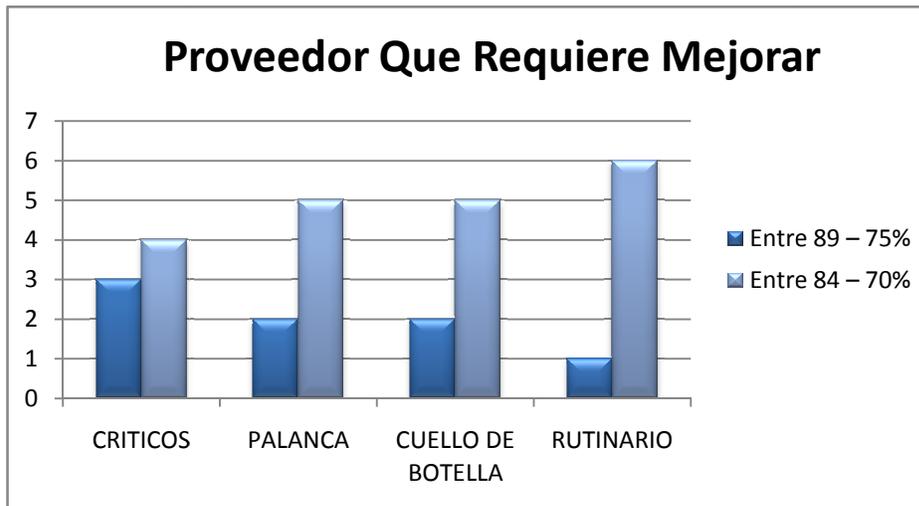


Figura 18. Diagrama de barras de la Calidad del Producto en la entrega para Proveedor Que Requiere Mejorar

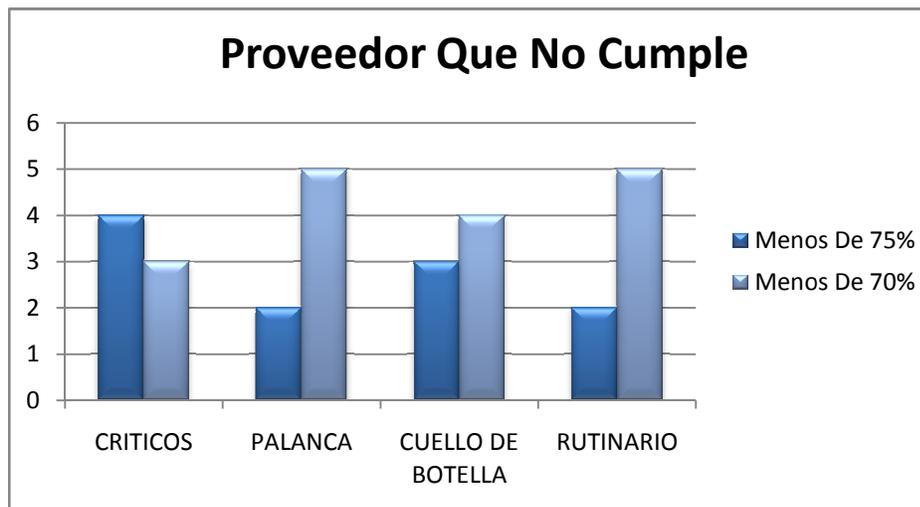


Figura 19. Diagrama de barras de la Calidad del Producto en la entrega para Proveedor Que No Cumple

✓ **Resultados**

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	100%	Entre 100 y 97%	Entre 100 y 97%	Entre 100 y 97%
75%	Proveedor Bueno	Entre 96 y 85%	Entre 96 y 85%	Entre 96 y 85%	Entre 96 y 85%
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 84 y 70%	Entre 84 y 70%	Entre 84 y 70%	Entre 84 y 70%
25%	Proveedor que No Cumple	Menos 70%	Menos 70%	Menos 70%	Menos 70%

Tabla 12. Resultados de la Calidad del Producto en la entrega

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, que requiere mejorar o no cumple, para cada grupo de bienes. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

- Para los encuestados un proveedor Excelente de bienes Críticos es aquel que cumple con el 100% de calidad, mientras que para los Palanca, Rutinario y Cuellos de botella se define como aquel que entrega con el 100 y 97%.
- Un Proveedor Bueno de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de 96 a 85% de calidad.
- Un proveedor que Requiere mejorar de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de 84 y 70% de calidad.

- Un proveedor que No Cumple de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que entrega por debajo del 70% de calidad.

3. Cumplimiento de las Unidades Entregadas: El indicador tiene como objetivo evaluar el cumplimiento del proveedor de acuerdo al porcentaje de unidades entregadas en los pedidos.

$$\text{Cumplimiento de unidades entregadas} = (NUE/NUP)*100$$

NUE: Número de Unidades Entregadas del ITEM

NUP: Número de Unidades Pactadas del ITEM

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	100%	5	4	5	4
	100%-97%	2	3	2	3
Proveedor Bueno	99%-90%	5	3	3	3
	96%-85%	2	4	4	4
Proveedor Que Requiere Mejorar	89%-75%	2	3	1	2
	84%-70%	5	4	6	5
Proveedor Que No Cumple	Menos de 75%	3	3	2	2
	Menos de 70%	4	4	5	5

Tabla 13. Tabulación de Resultados para el indicador Cumplimiento de las Unidades Entregadas

✓ Gráficos de Resultados:

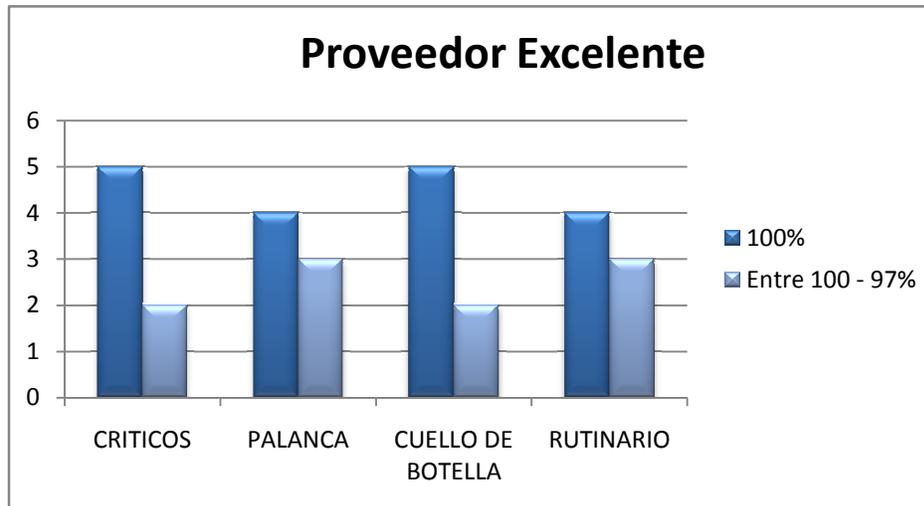


Figura 20. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas para Proveedor Excelente

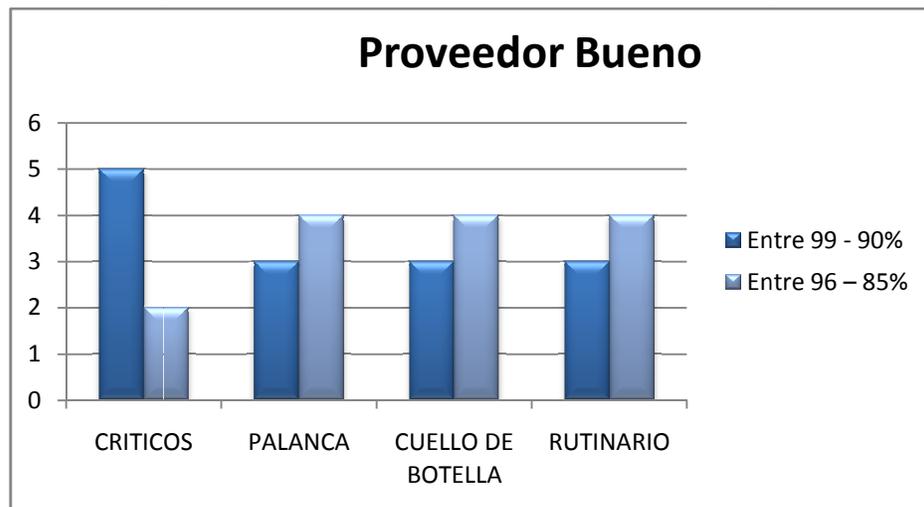


Figura 21. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas en la entrega para Proveedor Bueno

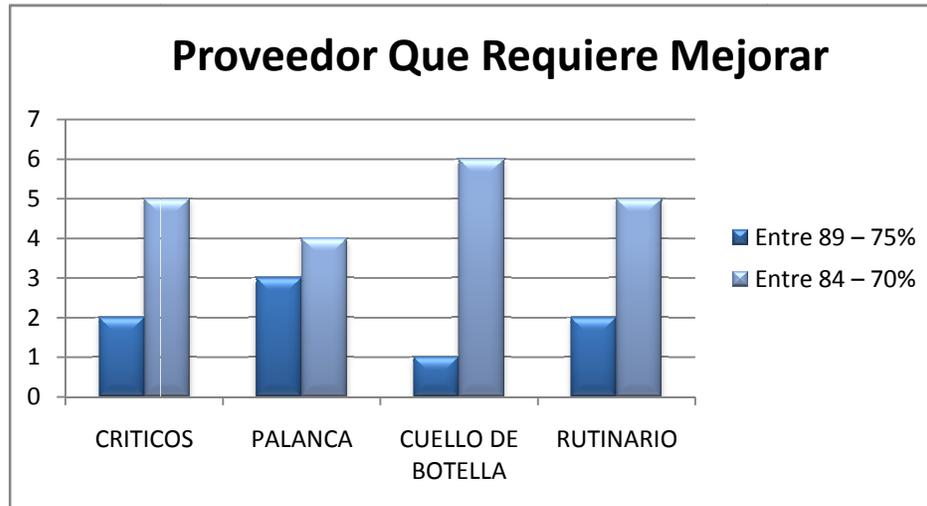


Figura 22. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas para Proveedor Que Requiere Mejorar

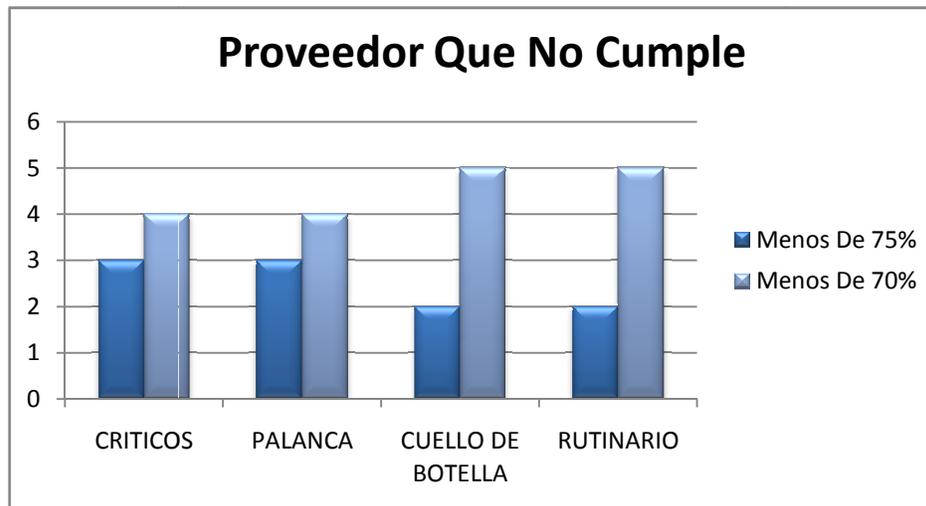


Figura 23. Diagrama de barras de Cumplimiento de las Unidades Entregadas para proveedor que no cumple

✓ **Resultados**

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	100%	100%	100%	100%
75%	Proveedor Bueno	Entre 99 y 90%	Entre 99 y 85%	Entre 99 y 85%	Entre 99 y 85%
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 89 y 70 %	Entre 84 y 70 %	Entre 84 y 70 %	Entre 84 y 70 %
25%	Proveedor que No Cumple	Menos de 70%	Menos de 70%	Menos de 70%	Menos de 70%

Tabla 14. Resultados de Cumplimiento de las unidades entregadas en la entrega

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, que requiere mejorar o no cumple, para cada grupo de bienes. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

Conciencia

- Para los encuestados un proveedor Excelente de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el 100% de unidades entregadas.
- Un Proveedor Bueno de bienes Críticos es aquel que cumple en un rango de 99 a 90% de unidades entregadas, mientras que para Palanca, Cuello

de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de 99 a 85% de calidad.

- Un proveedor que Requiere mejorar de bienes Críticos es aquel que cumple en un rango de 89 y 70% de unidades entregadas, mientras que para Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de 84 y 70% unidades.
- Un proveedor que No Cumple de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que entrega por debajo del 70% de unidades.

4. Reclamos Satisfactoriamente Atendidos: El indicador tiene como objetivo evaluar la calidad del proveedor de acuerdo al porcentaje de reclamos satisfactoriamente atendidos, dentro del tiempo prudente establecido para tal fin.

$$\text{Reclamos satisfactoriamente Atendidos} = (NRS/NTR) * 100$$

NRS: Número de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos

NUP: Número total de Reclamos

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	100%	5	3	4	4
	100%-97%	2	4	3	3
Proveedor Bueno	99%-90%	4	0	3	2
	96%-85%	3	7	4	5
Proveedor Que Requiere Mejorar	89%-75%	3	2	3	2
	84%-70%	4	5	4	5
Proveedor Que No Cumple	Menos de 75%	4	4	4	3
	Menos de 70%	3	3	3	4

Tabla 15. Tabulación de Resultados para el indicador Requerimientos Satisfactoriamente Atendidos

✓ Gráficos de Resultados:

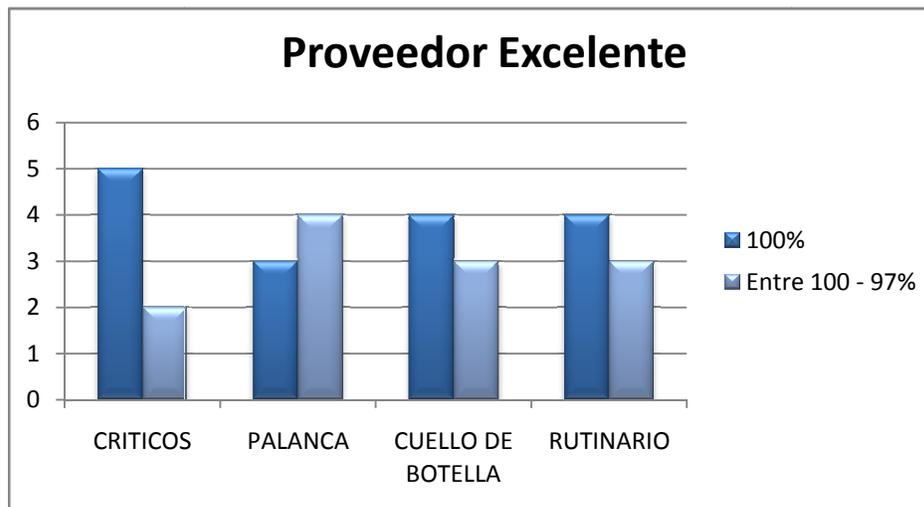


Figura 24. Figura de Barra de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Excelente

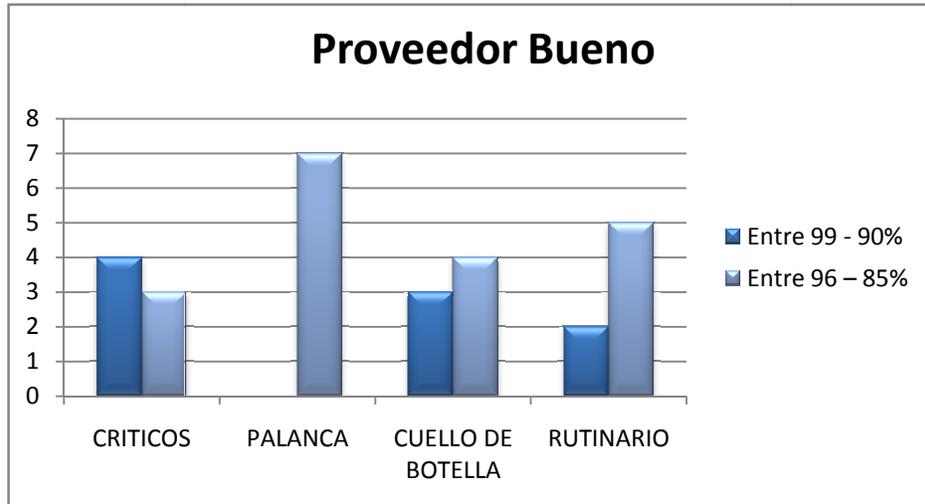


Figura 25. Figura de barras de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Bueno

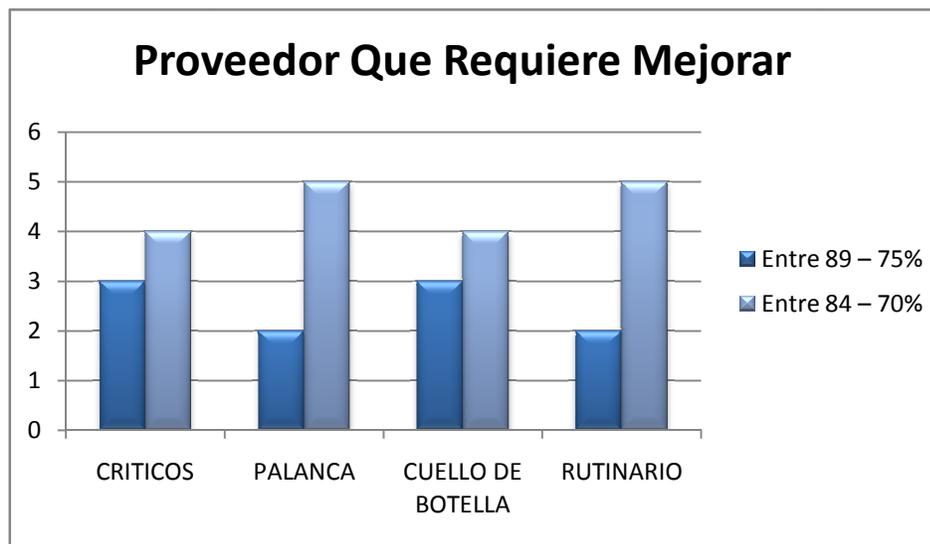


Figura 26. Figura de barras de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Que Requiere Mejorar

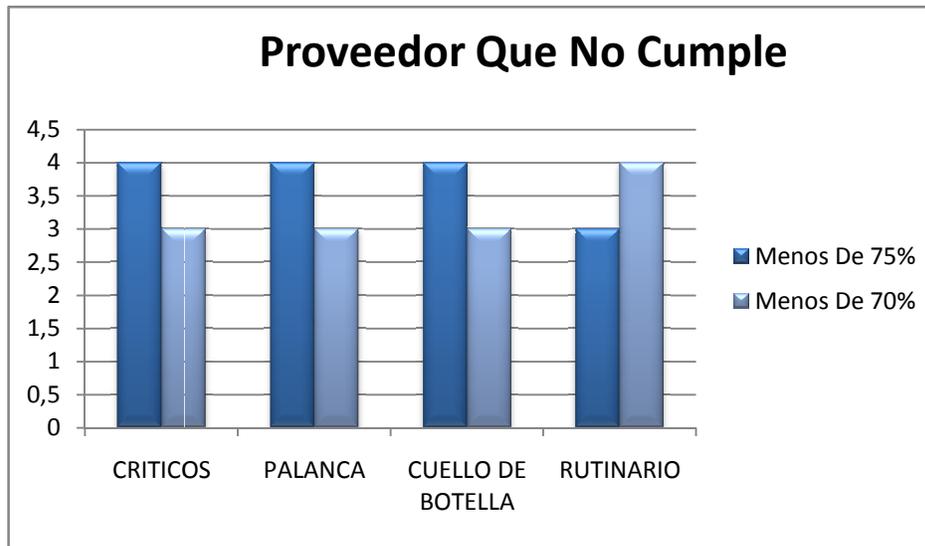


Figura 27. Figura de barras de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos para Proveedor Que No Cumple

✓ **Resultados**

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	100%	Entre 100 y 97%	100%	100%
75%	Proveedor Bueno	Entre 99 y 90 %	Entre 96 y 85%	Entre 99 y 85 %	Entre 99 y 85 %
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 89 y 70%	Entre 84 y 70%	Entre 84 y 70%	Entre 84 y 70%
25%	Proveedor que No Cumple	Menos de 70%	Menos de 70%	Menos de 70%	Menos de 70%

Tabla 16. Resultados de Reclamos Satisfactoriamente Atendidos

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, que requiere mejorar o no cumple, para cada grupo de bienes. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

- Para los encuestados un proveedor Excelente de bienes Críticos, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el 100% de reclamos satisfactoriamente atendidos y para los Palanca es aquel que cumple en un rango de 100 a 97%.
- Un Proveedor Bueno de bienes Críticos es aquel que cumple en un rango de 99 a 90% de reclamos satisfactoriamente atendidos., mientras que para Palanca es aquel que cumple en un rango de 96 a 85%, y para los Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de 99 a 85% de reclamos satisfactoriamente atendidos..
- Un proveedor que Requiere mejorar de bienes Críticos es aquel que cumple en un rango de 89 y 70% de reclamos satisfactoriamente atendidos., mientras que para Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de 84 y 70% de reclamos satisfactoriamente atendidos.
- Un proveedor que No Cumple de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple por debajo del 70% de reclamos satisfactoriamente atendidos.

- Servicios

1. Cumplimiento Del Servicio:

El indicador tiene como objetivo evaluar el cumplimiento del contratista de acuerdo a la fecha de finalización del servicio.

$$\text{Días de Retraso} = \text{FRF} - \text{FPF}$$

FRF: Fecha Real Final

FPF: Fecha Pactada Final

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	Entre X Días antes y 0 Días	4	4	4	2
	0 Días	3	3	3	5
Proveedor Bueno	Entre -1 y -2 Días	5	6	6	6
	Entre -1 y -3 Días	2	1	1	1
Proveedor Que Requiere Mejorar	Entre -3 y -5 Días	6	6	6	6
	Entre -4 y -6 Días	1	1	1	1
Proveedor Que No Cumple	-6 o más Días	7	7	7	6
	-7 o más Días	0	0	0	1

Tabla 17. Tabulación de Resultados para el indicador Cumplimiento Del Servicio

✓ Gráficos de Resultados:

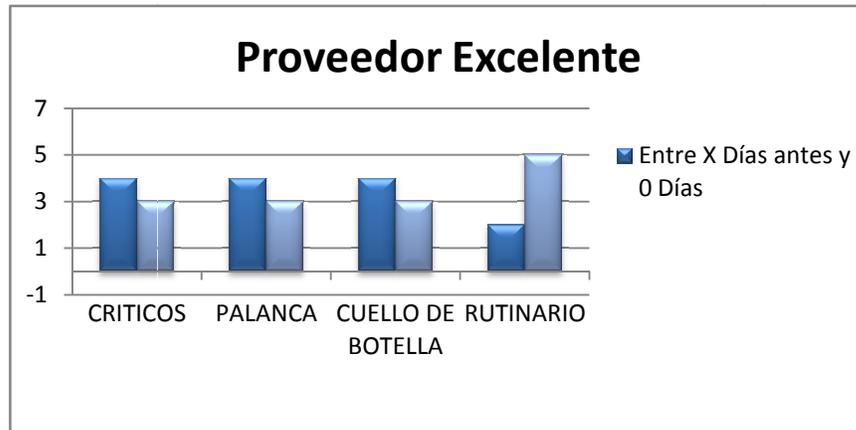


Figura 28. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Excelente

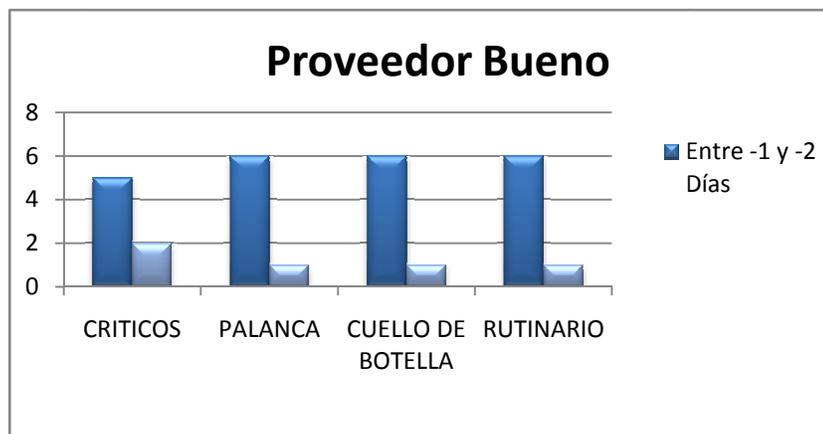


Figura 29. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Bueno

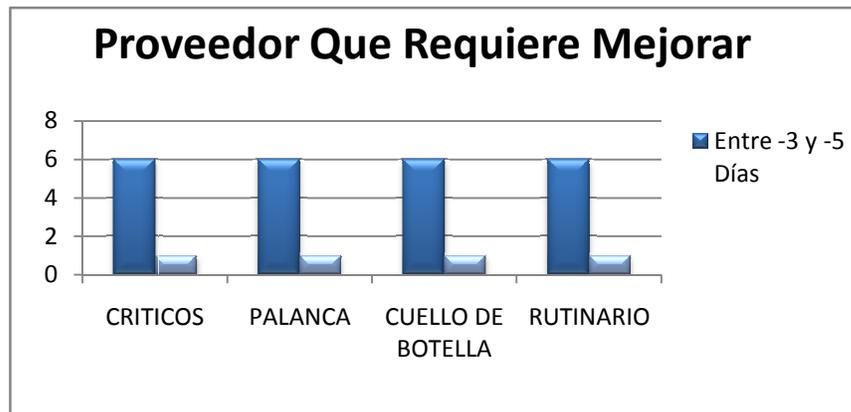


Figura 30. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Que Requiere Mejorar



Figura 31. Diagrama de barras del Cumplimiento del Servicio para Proveedor Que No Cumple

Teniendo en cuenta que un signo negativo significa días anticipados, cero (0) días significa una entrega puntual y un numero positivo o mayor que cero (0) indica días de retraso.

✓ **Resultados**

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	Entre x días antes y 0 días	Entre x días antes y 0 días	Entre x días antes y 0 días	0 día
75%	Proveedor Bueno	Entre -1 y -3 días	Entre -1 y -3 días	Entre -1 y -3 días	Entre -1 y -3 días
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre -3 y -5 días	Entre 3 y -5 días	Entre -3 y -5 días	Entre -3 y -5 días
25%	Proveedor que No Cumple	Más de -6 días	Más de -6 días	Más de -6 días	Más de -6 días

Tabla 18. Resultados de Cumplimiento del Servicio

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, que requiere mejorar o no cumple, para cada grupo de servicios. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

- Para los encuestados un proveedor Excelente de servicios Críticos, Palanca, Cuello de botella es aquel que cumple en el día pactado, mientras que para los Rutinarios es conveniente una entrega entre **X** días antes y el día pactado.
- Un Proveedor Bueno de servicios Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de -1 a -3 días de retraso.
- Un proveedor que Requiere mejorar de servicios Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple en un rango de -3 a -5 días de retraso.

- Un proveedor que No Cumple de servicios Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que entrega después de -6 días de retraso con respecto al día pactado.

2. Grado de Conformidad del Servicio: El indicador tiene como objetivo evaluar la calidad del Servicio suministrado por el contratista, evaluando si cumplen o no cumplen las siguientes características: Normatividad Técnica, Alcance u objetivo del servicio, Trabajo bajo medidas de seguridad.

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta		Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	NORMATIVIDAD TECNICA	TOTAL	7	7	7	7
		PARCIAL	0	0	0	0
		NO CUMPLE	0	0	0	0
	ALCANCE U OBJETIVO	TOTAL	7	7	7	7
		PARCIAL	0	0	0	0
		NO CUMPLE	0	0	0	0
	TRABAJOS MEDIDAS DE SEG.	TOTAL	7	7	7	7
		PARCIAL	0	0	0	0
		NO CUMPLE	0	0	0	0
Proveedor Bueno	NORMATIVIDAD TECNICA	TOTAL	3	3	3	3
		PARCIAL	4	4	4	4
		NO CUMPLE	0	0	0	0
	ALCANCE U OBJETIVO	TOTAL	5	5	5	5
		PARCIAL	2	2	2	2
		NO CUMPLE	0	0	0	0
	TRABAJOS MEDIDAS DE SEG.	TOTAL	6	6	6	6
		PARCIAL	1	1	1	1
		NO CUMPLE	0	0	0	0
Proveedor Que	NORMATIVIDAD TECNICA	TOTAL	1	1	1	1
		PARCIAL	6	6	6	6

Requiere Mejorar		NO CUMPLE	0	0	0	0
	ALCANCE U OBJETIVO	TOTAL	3	3	3	3
		PARCIAL	4	4	4	4
		NO CUMPLE	0	0	0	0
	TRABAJOS MEDIDAS DE SEG.	TOTAL	5	5	5	5
		PARCIAL	2	2	2	2
NO CUMPLE		0	0	0	0	
Proveedor Que No Cumple	NORMATIVIDAD TECNICA	TOTAL	0	0	0	0
		PARCIAL	6	0	0	0
		NO CUMPLE	1	0	0	0
	ALCANCE U OBJETIVO	TOTAL	0	0	0	0
		PARCIAL	5	5	5	5
		NO CUMPLE	2	2	2	2
	TRABAJOS MEDIDAS DE SEG.	TOTAL	1	1	1	1
		PARCIAL	1	1	1	1
		NO CUMPLE	5	5	5	5

Tabla 19. Tabulación de Resultados para Grado de Conformidad del Servicio

✓ Gráficos de Resultados:

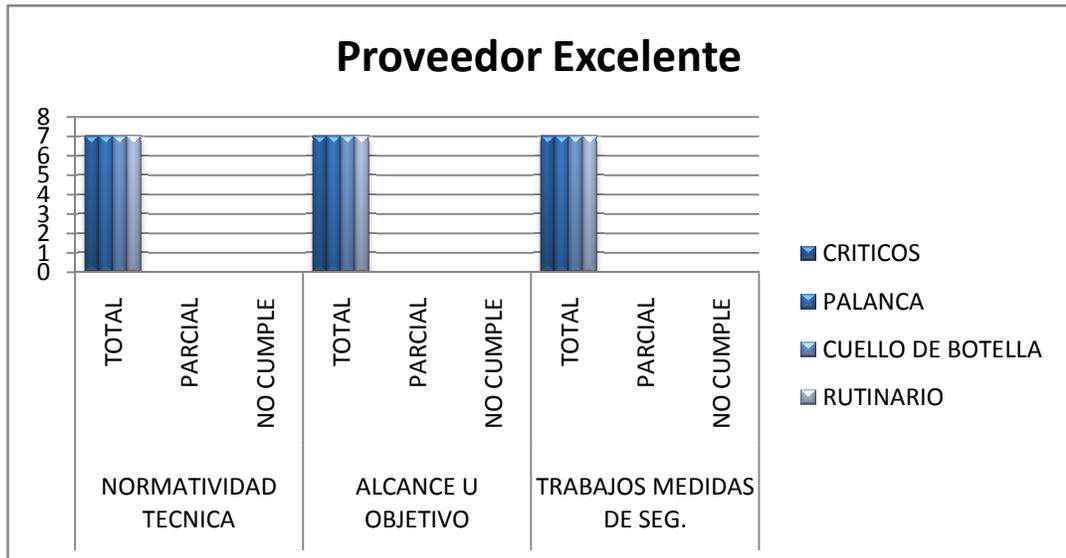


Figura 32. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Excelente

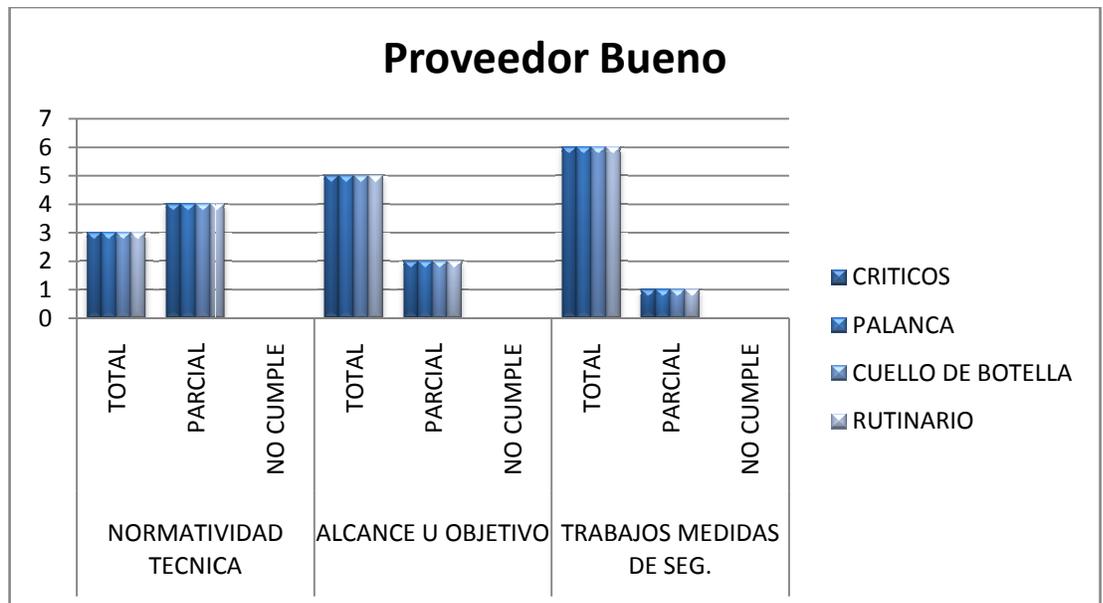


Figura 33. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Bueno

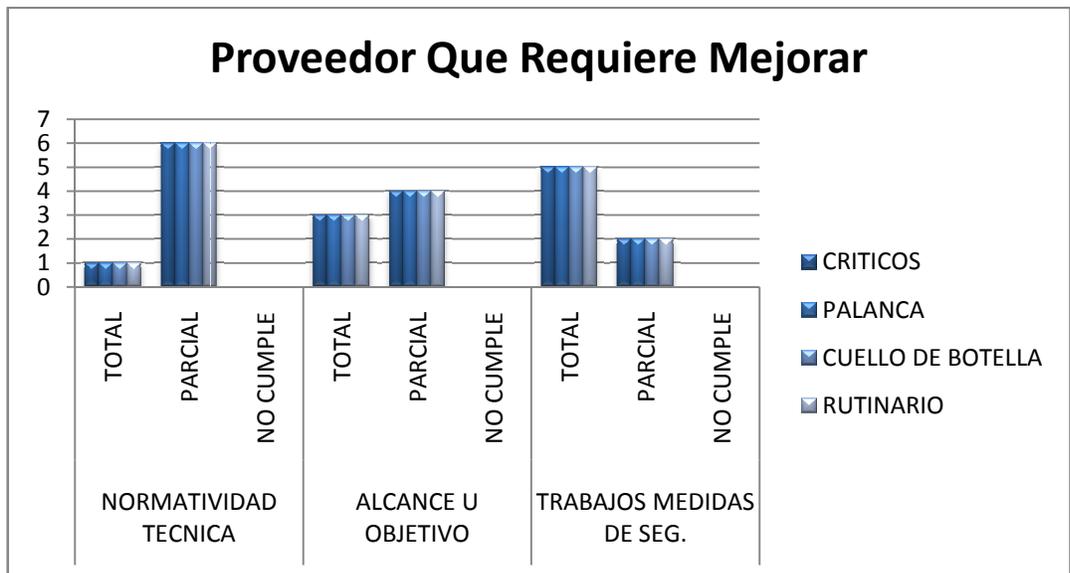


Figura 34. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Que Requiere Mejorar

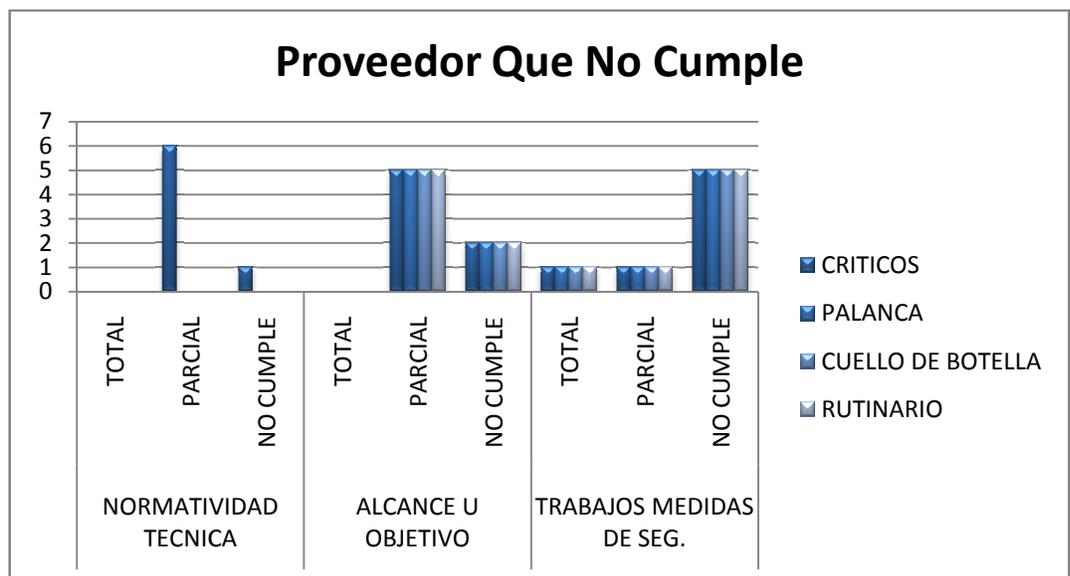


Figura 35. Diagrama de barras para Grado de Conformidad del Servicio para Proveedor Que No Cumple

✓ Resultados

Evaluación	Alternativa	Rango	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	Entre 100% y 90%	Cumplimiento total de la Normatividad Técnica, Alcance del objeto del servicio y Trabajo bajo medidas de seguridad.			
75%	Proveedor Bueno	Entre 89% y 80%	Cumple parcialmente la Normatividad Técnica, Cumplimiento total del Alcance u objetivo del servicio y Trabajo bajo medidas de seguridad.			
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 79% y 70%	Cumple parcialmente la Normatividad Técnica y el Alcance u objetivo del servicio, Cumplimiento total del Trabajo bajo medidas de seguridad.			
25%	Proveedor que No Cumple	Menos de 69%	Cumple total o parcialmente la Normatividad Técnica y el Alcance u objeto del servicio. No cumple con medida de seguridad.			

Tabla 20. Resultados del Grado de Conformidad del Servicio

- Para los encuestados un proveedor Excelente de todos los grupos de servicios es aquel que cumple totalmente con la Normatividad Técnica, totalmente el alcance del servicio y trabaja bajo las medidas necesarias de seguridad.
- Un proveedor Bueno de todos los grupos de servicios es aquel que cumple parcialmente la Normatividad Técnica, cumple totalmente el alcance del servicio y trabaja bajo las medidas necesarias de seguridad.
- Un proveedor que Requiere Mejorar de todos los grupos de servicios es aquel que cumple parcialmente la Normatividad Técnica y el alcance del

servicio, pero cumple totalmente con las medidas de seguridad necesarias.

- Un proveedor que No Cumple de todos los grupos de servicios es aquel que cumple total o parcialmente la Normatividad Técnica y el alcance del servicio, pero no cumple con las medidas de seguridad necesarias.

3. Índice de Accidentalidad:

Este indicador busca evaluar porcentualmente el desempeño del contratista de acuerdo al número de accidentes presentados durante la prestación del servicio, entendiendo un resultado del 0% como ausencia de accidentes.

$$\text{Indice de Accidentalidad} = (NAP/NTS) * 100$$

NAP: Número de Accidentes presentados

NTS: Número Total Servicios Suministrados

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	0%	6	5	5	5
	0%-3%	1	2	2	2
Proveedor Bueno	1%-10%	6	6	6	5
	4%-15%	1	1	1	2
Proveedor Que Requiere Mejorar	11%-25%	6	6	6	5
	16%-30%	1	1	1	2
Proveedor Que No Cumple	Menos de 25%	7	7	7	6
	Menos de 30%	0	0	0	1

Tabla 21. Tabulación de Resultados para Índice de Accidentalidad

✓ Gráficos de Resultados:

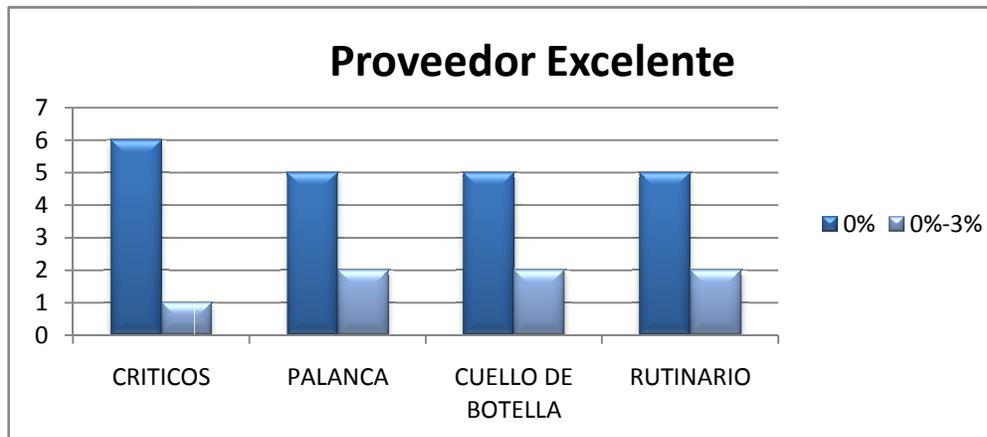


Figura 36. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Excelente

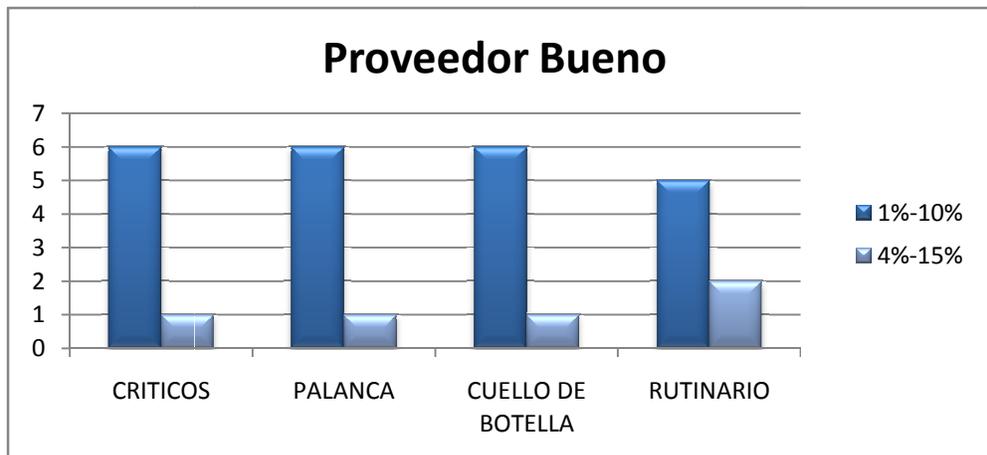


Figura 37. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Bueno

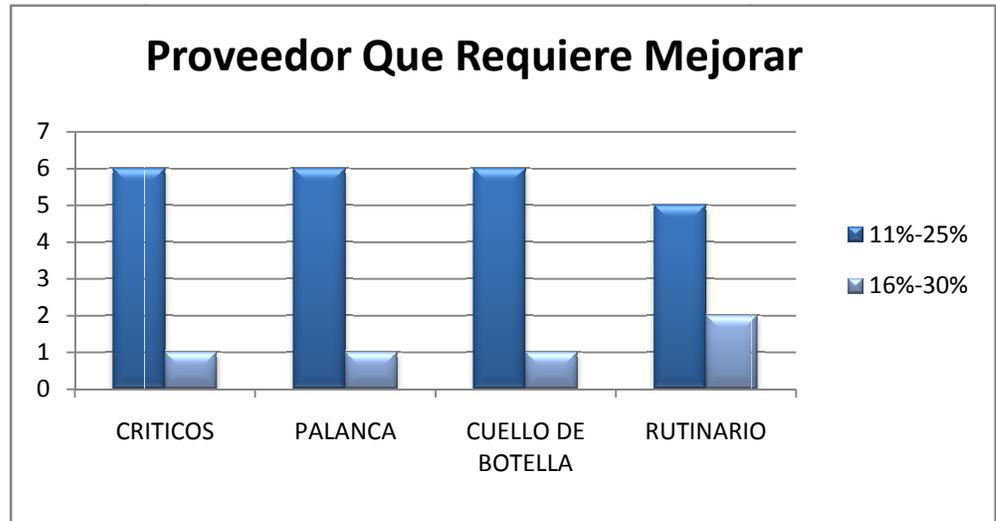


Figura 38. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Que Requiere Mejorar

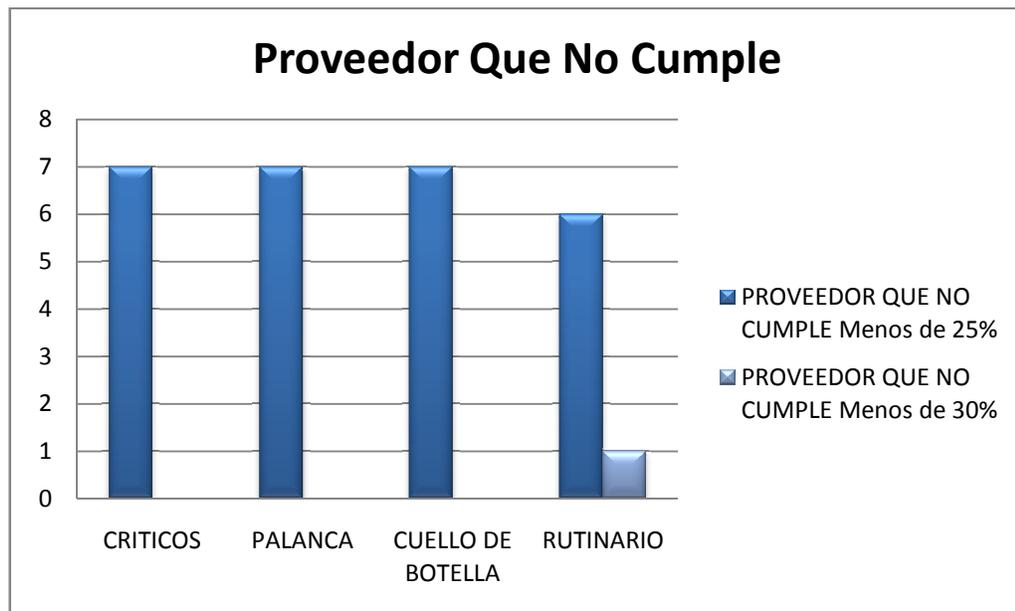


Figura 39. Diagrama de barras para Índice de Accidentalidad para Proveedor Que No Cumple

✓ Resultados:

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	0%	0%	0%	0%
75%	Proveedor Bueno	Entre 1 y 10%	Entre 1 y 10%	Entre 1 y 10%	Entre 1 y 10%
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 11 y 25%	Entre 11 y 25%	Entre 11 y 25%	Entre 11 y 25%
25%	Proveedor que No Cumple	Menos de 25%	Menos de 25%	Menos de 25%	Menos de 25%

Tabla 22. Resultados del Índice de Accidentalidad

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, que requiere mejorar o no cumple, para cada grupo de servicios. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

- Para los encuestados un proveedor Excelente de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio 0% libre de accidentes.
- Un Proveedor Bueno de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio entre 1 y 10% libre de accidentes.
- Un proveedor que Requiere mejorar de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio entre 11 y 25% libre de accidentes.

- Un proveedor que No Cumple de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio por debajo del 25% libre de accidentes.

4. Número de Reclamos al Contratista:

Este indicador busca evaluar porcentualmente el desempeño del contratista de acuerdo al número de reclamos presentados durante la prestación del servicio, entendiendo un resultado del 0% como ausencia de reclamos.

$$\text{Número de Reclamos al Contratista} = (NTR/NTS) * 100$$

NTR: Número Total de Reclamos

NTS: Número Total de Reclamos

✓ Tabulación:

Alternativa	Opción de Respuesta	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	0%	7	6	6	6
	0%-3%	0	1	1	1
Proveedor Bueno	1%-10%	7	7	7	6
	4%-15%	0	0	0	1
Proveedor Que Requiere Mejorar	11%-25%	7	7	7	6
	16%-30%	0	0	0	1
Proveedor Que No Cumple	Menos de 25%	7	7	7	6
	Menos de 30%	0	0	0	1

Tabla 23. Tabulación de Resultados para Número de Reclamos al Contratista

✓ Gráficos de Resultados:

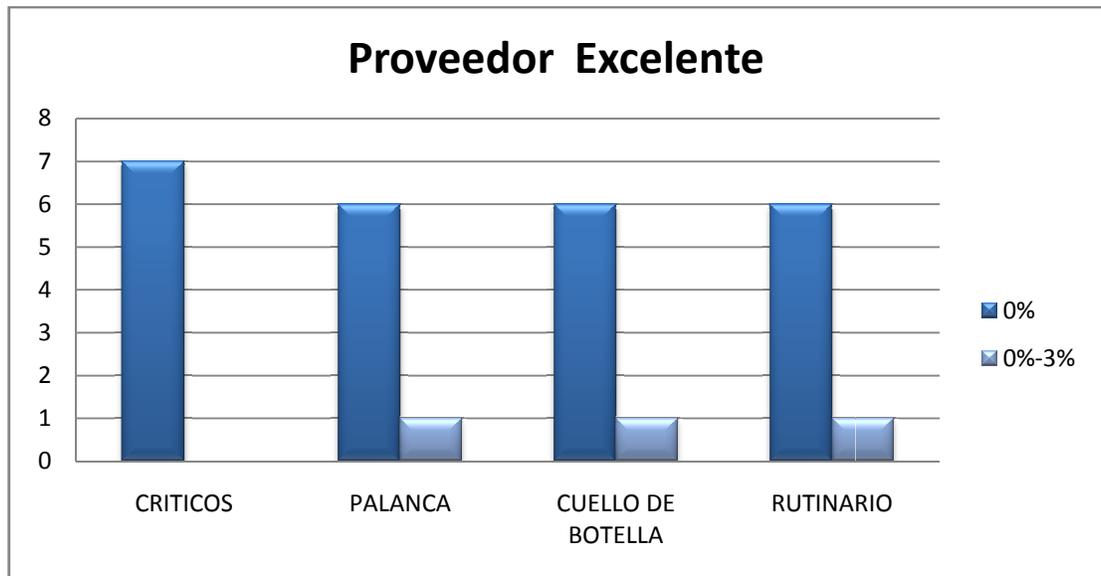


Figura 40. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Excelente

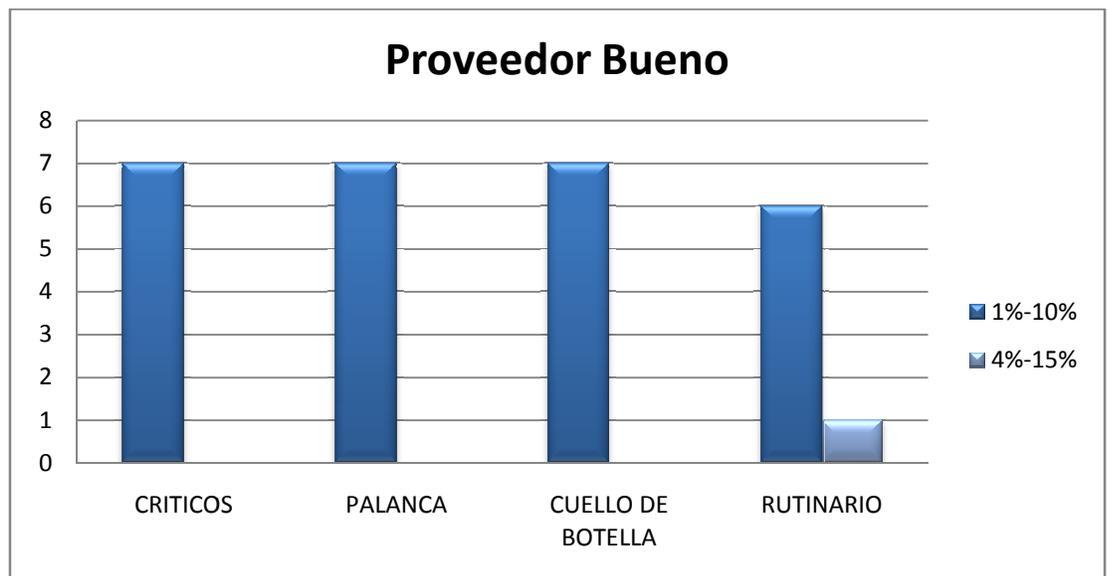


Figura 41. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Bueno.

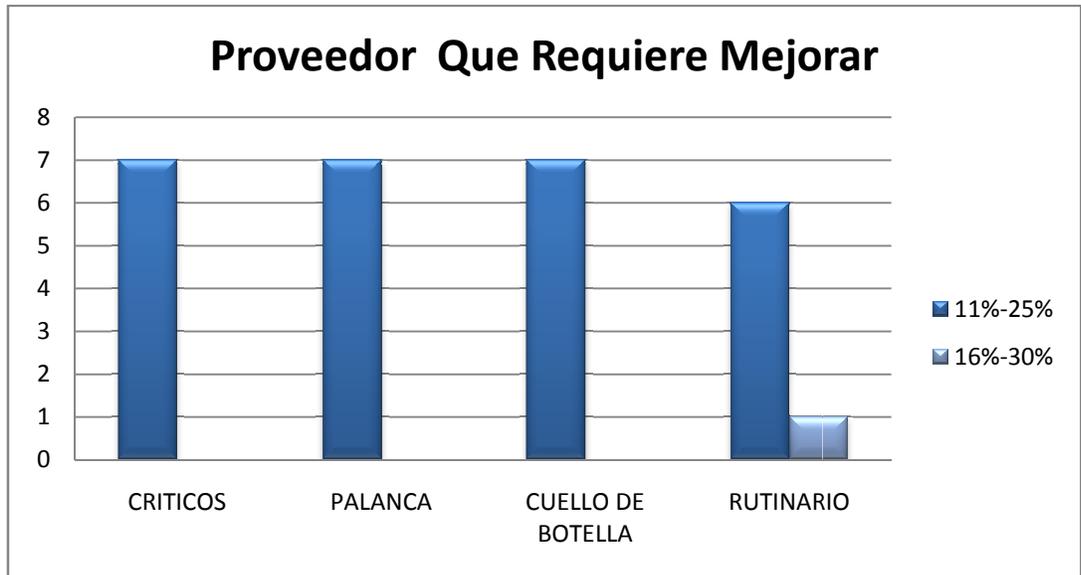


Figura 42. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Que Requiere Mejorar

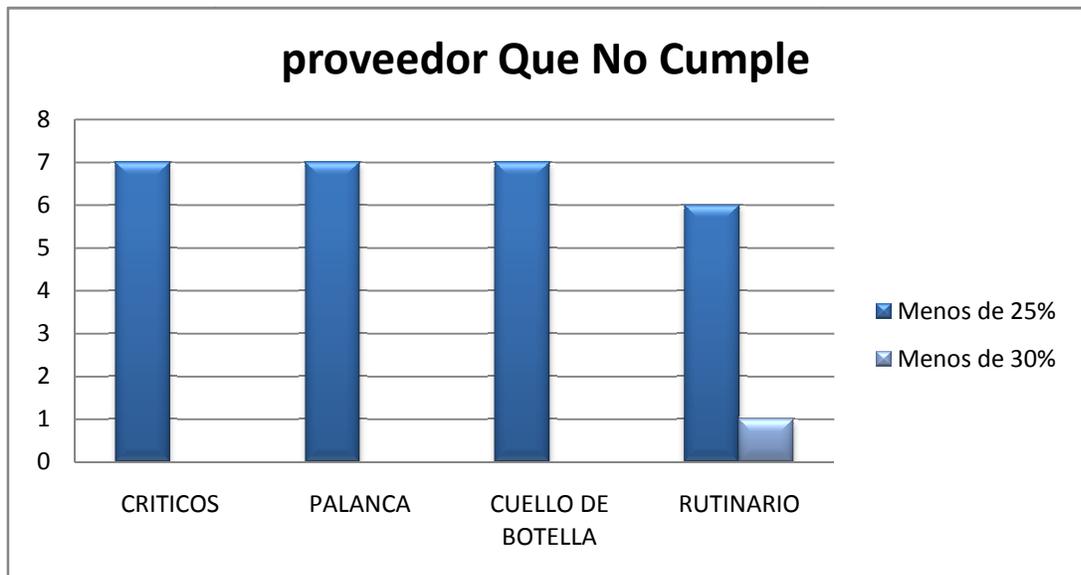


Figura 43. Diagrama de barras para Número de Reclamos al Contratista para Proveedor Que No Cumple

✓ Resultados:

Evaluación	Alternativa	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
100%	Proveedor Excelente	0%	0%	0%	0%
75%	Proveedor Bueno	Entre 1 y 10%	Entre 1 y 10%	Entre 1 y 10%	Entre 1 y 10%
50%	Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 11 y 25%	Entre 11 y 25%	Entre 11 y 25%	Entre 11 y 25%
25%	Proveedor que No Cumple	Menos de 25%	Menos de 25%	Menos de 25%	Menos de 25%

Tabla 24. Resultados de Número de Reclamos al Contratista

Los rangos obtenidos a continuación permiten evaluar al proveedor según el objetivo del indicador en Excelente, Bueno, que requiere mejorar o no cumple, para cada grupo de servicios. Los gráficos de barra obtenidos para los resultados exponen que:

- Para los encuestados un proveedor Excelente de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio 0% libre de reclamos.
- Un Proveedor Bueno de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio entre 1 y 10% libre de reclamos
- Un proveedor que Requiere mejorar de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio entre 11 y 25% libre de reclamos

- Un proveedor que No Cumple de bienes Críticos, Palanca, Cuello de Botella y Rutinario es aquel que cumple con el servicio por debajo del 25% libre de reclamos

8.1.3 Metodología AHP

Para la implementación de esta metodología se desarrollaron cada una de las etapas que conforman este procedimiento.

Inicialmente se presenta la Jerarquización de criterios y alternativas para la Evaluación, discerniendo entre proveedores de Bienes y Servicios. Posteriormente se presentan los resultados de la comparación por parejas, obtenidos a través de una sencilla encuesta a los mismos expertos que determinaron los criterios ahora comparados.

Seguidamente se expone la matriz de ponderaciones, que permitira una segunda matriz de la cual se extrae el Vector Prioritario. Dicho vector corresponde a los pesos asignados a cada criterio, que serán utilizados durante la Evaluación. Finalmente se realiza la comprobación de los resultados obtenidos, midiendo la relación de coherencia.

❖ Jerarquización de criterios

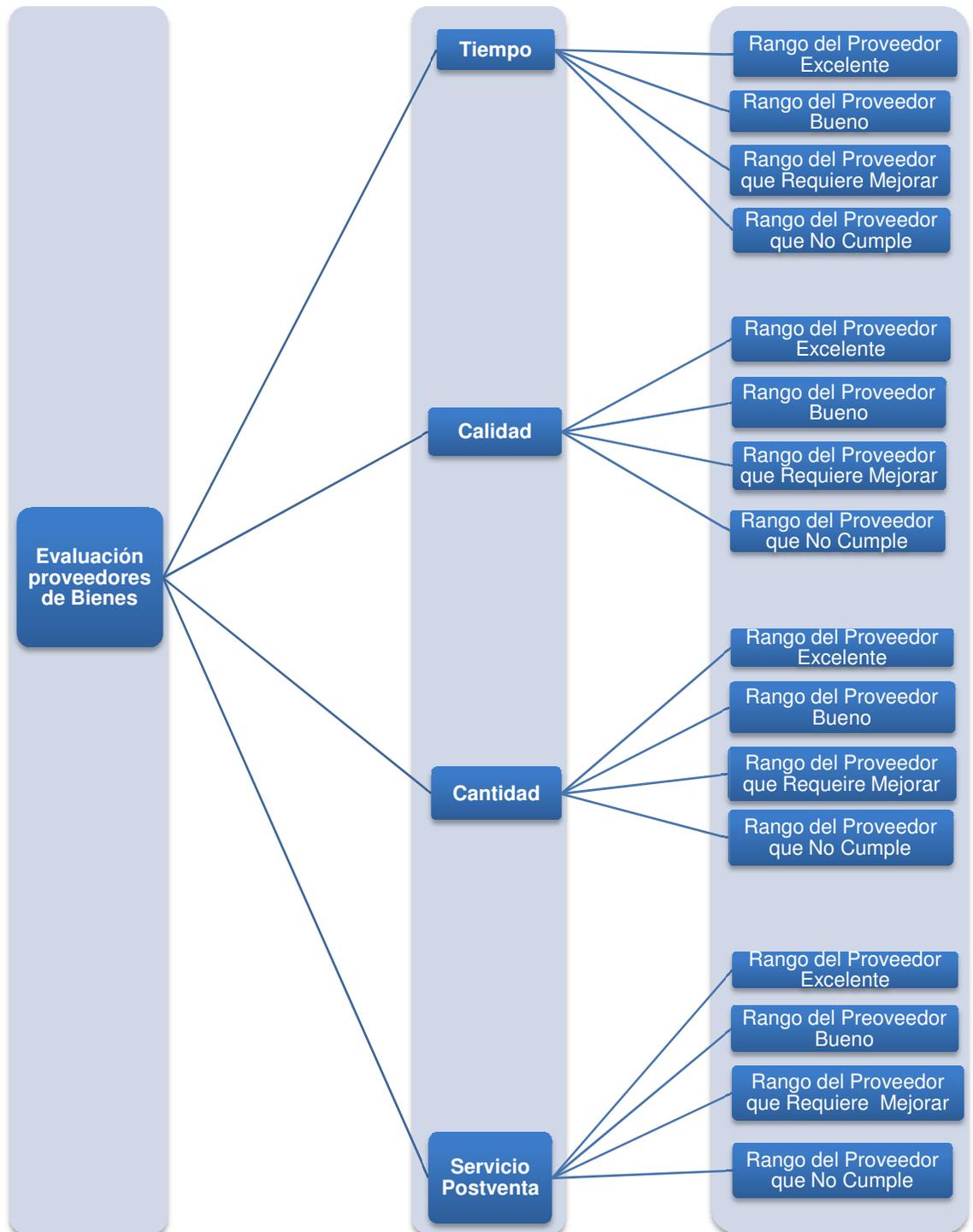


Figura 44. Estructura Jerárquica de Criterios y Alternativa para Proveedores de Bienes

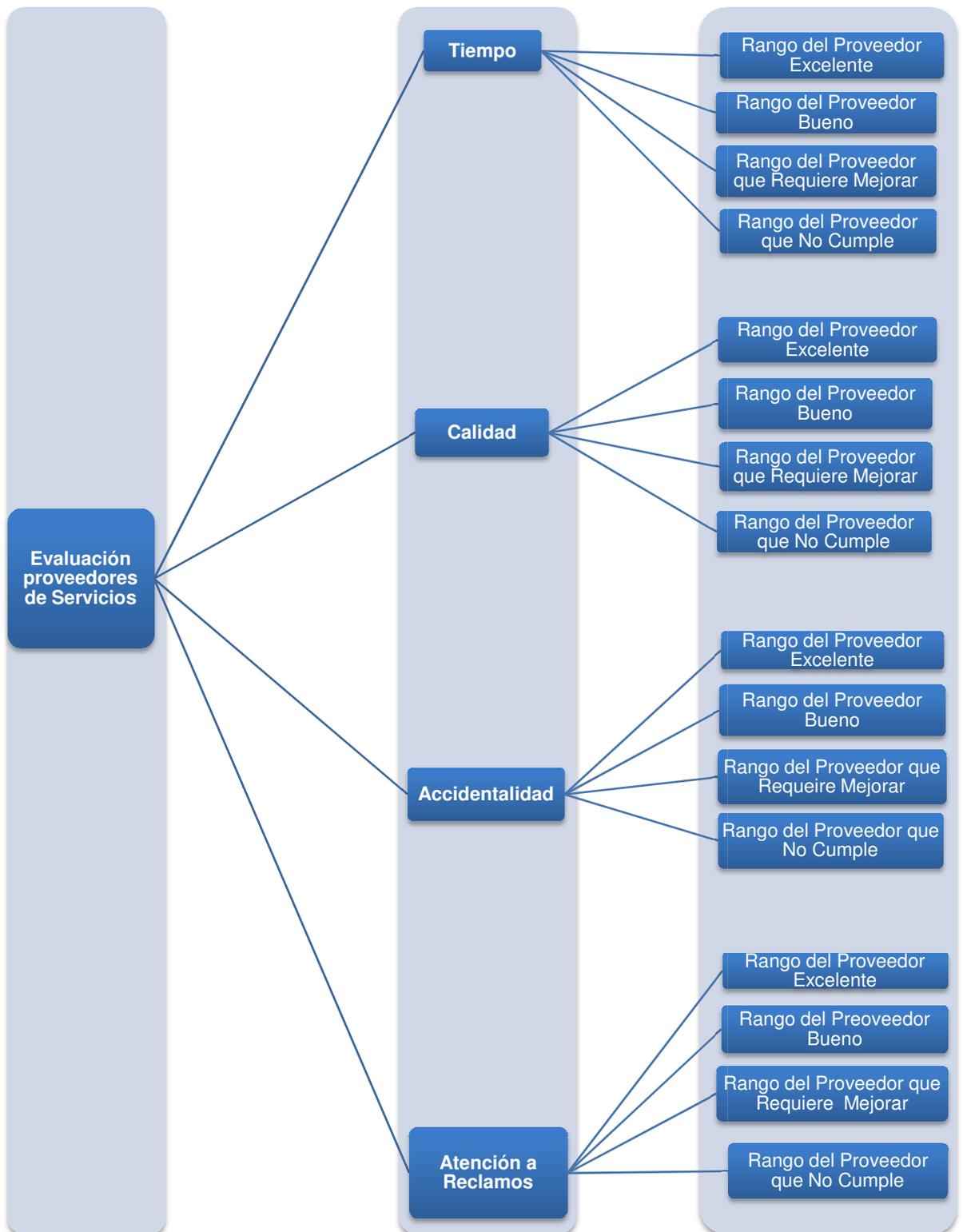


Figura 45. Estructura Jerárquica de Criterios y Alternativa para Proveedores de Servicios

Para la siguiente valoración de criterios de Proveedores de Bienes y de servicios se implemento la Escala de Preferencias de Saaty:

Escala de Preferencias

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación numérica
Extremadamente preferible	9
Muy fuertemente preferible	7
Fuertemente preferible	5
Moderadamente preferible	3
Igualmente preferible	1

Tabla 25. Escala de Preferencias²⁵

❖ Valoración criterios para Bienes:

✓ Comparación por parejas

Tiempo/Calidad	
Experto 1	1
Experto 2	1
Experto 3	1
Experto 4	1
Experto 5	0,2
Experto 6	0,14
Experto 7	0,2
Media Geométrica	0,48

Tabla 26. Comparación de Criterios Tiempo contra Calidad

²⁵SAATY thomas "the analytical hierarchy process" Mc Graw Hill, 1988.

Tiempo/Cantidad	
Experto 1	3
Experto 2	9
Experto 3	5
Experto 4	0,14
Experto 5	5
Experto 6	5
Experto 7	0,14
Media Geométrica	1,82

Tabla 27. Comparación de Criterios Tiempo contra Cantidad

Tiempo/Servicio Postventa	
Experto 1	5
Experto 2	9
Experto 3	7
Experto 4	0,2
Experto 5	3
Experto 6	0,14
Experto 7	0,14
Media Geométrica	1,21

Tabla 28. Comparación de Criterios Tiempo contra Servicio Postventa

Calidad/Cantidad	
Experto 1	5
Experto 2	5
Experto 3	5
Experto 4	5
Experto 5	9
Experto 6	7
Experto 7	5
Media Geométrica	5,71

Tabla 29. Comparación de Criterios Calidad contra Cantidad

Calidad/Servicio Postventa	
Experto 1	7
Experto 2	9
Experto 3	5
Experto 4	9
Experto 5	9
Experto 6	9
Experto 7	7
Media Geométrica	7,70

Tabla 30. Comparación de Criterios Calidad contra Servicio Postventa

Cantidad/Servicio Postventa	
Experto 1	3
Experto 2	5
Experto 3	1
Experto 4	3
Experto 5	1
Experto 6	0,14
Experto 7	3
Media Geométrica	1,52

Tabla 31. Comparación de Criterios Cantidad contra Servicio Postventa

✓ Ponderaciones:

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Tiempo	1,00	0,48	1,82	1,21
Calidad	2,10	1	5,71	7,70
Cantidad	0,55	0,18	1	1,52
Servicio Postventa	0,83	0,13	0,66	1
Sumatoria Total	4,48	1,78	9,18	11,43

Tabla 32. Ponderaciones Bienes

✓ Calculo de Vector Prioritario

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa	Total	Vector Prioritario
Tiempo	0,22	0,26	0,19	0,10	0,79	0,20
Calidad	0,47	0,56	0,625	0,67	2,32	0,58
Cantidad	0,12	0,09	0,10	0,13	0,46	0,12
Servicio Postventa	0,18	0,07	0,07	0,08	0,41	0,10

Tabla 33. Vector Prioritario Bienes

- ❖ Valoración criterios para Servicios:
- ✓ Comparación por parejas

Tiempo/Calidad	
Experto 1	0,14
Experto 2	1
Experto 3	0,2
Experto 4	1
Experto 5	0,33
Experto 6	0,33
Experto 7	0,2
Media Geométrica	0,35

Tabla 34. Comparación de Criterios Tiempo contra Calidad

Tiempo/Accidentalidad	
Experto 1	0,2
Experto 2	1
Experto 3	0,33
Experto 4	3
Experto 5	0,2
Experto 6	0,14
Experto 7	0,14
Media Geométrica	0,36

Tabla 35. Comparación de Criterios Tiempo contra Accidentalidad

Tiempo/Atención a Reclamos	
Experto 1	0,14
Experto 2	3
Experto 3	5
Experto 4	7
Experto 5	0,33
Experto 6	3
Experto 7	0,33
Media Geométrica	1,25

Tabla 36. Comparación de Criterios Tiempo contra Atención a Reclamos

Calidad/Accidentalidad	
Experto 1	1
Experto 2	1
Experto 3	0,33
Experto 4	3
Experto 5	0,14
Experto 6	0,33
Experto 7	1
Media Geométrica	0,64

Tabla 37. Comparación de Criterios Calidad contra Accidentalidad

Calidad/Atención a reclamos	
Experto 1	3
Experto 2	5
Experto 3	7
Experto 4	9
Experto 5	7
Experto 6	5
Experto 7	5
Media Geométrica	5,57

Tabla 38. Comparación de Criterios Calidad contra Atención a Reclamos

Accidentalidad/Atención a Reclamos	
Experto 1	5
Experto 2	9
Experto 3	7
Experto 4	5
Experto 5	9
Experto 6	7
Experto 7	9
Media Geométrica	7,08

Tabla 39. Comparación de Criterios Accidentalidad contra Atención a Reclamos

✓ Ponderaciones:

	Tiempo	Calidad	Accidentalidad	Atención a Reclamos
Tiempo	1,00	0,35	0,36	1,25
Calidad	2,88	1	0,64	5,57
Accidentalidad	2,78	1,55	1	7,08
Atención a Reclamos	0,80	0,18	0,14	1
Sumatoria Total	7,46	3,08	2,14	14,90

Tabla 40. Ponderaciones Servicios

✓ Cálculo de Vector Prioritario

	Tiempo	Calidad	Accidentalidad	Atención a Reclamos	Total	Vector Prioritario
Tiempo	0,13	0,11	0,16	0,082	0,49	0,12
Calidad	0,38	0,32	0,30	0,37	1,38	0,35
Accidentalidad	0,37	0,50	0,46	0,47	1,81	0,45
Atención a Reclamos	0,10	0,05	0,06	0,06	0,29	0,07

Tabla 41. Vector Prioritario Servicio

❖ Comprobación de coherencia entre resultados:

La metodología AHP permite establecer si los resultados obtenidos a través de la opinión de los expertos es confiable, para esto realizó el cálculo de la relación de Coherencia, para asegurar que existe coherencia entre las respuesta obtenidas el valor de la relación debe encontrarse entre 0 y 0,1.

A continuación se presenta la tabla de promedios aleatorios de coherencia utilizada para los procedimientos de comprobación de resultados, los resultados obtenidos durante el cálculo de landa máxima, el índice de coherencia y la relación de coherencias, esto aplicado a los vectores prioritarios de proveedores de bienes y de Servicios:

Promedios Aleatorio de Coherencia										
Tamaño de la Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coherencia Aleatoria	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Tabla 42. Promedios Aleatorios de Coherencia²⁶

²⁶ SAATY thomas "the analytical hierarchy process" Mc Graw Hill, 1988.

✓ Bienes

0,20	1	+	0,58	0,48	+	0,12	1,82	+	0,10	1,21	=	0,81
	2,10			1,00			5,71		7,70	2,46		
	0,55			0,18			1,00		1,52	0,49		
	0,83			0,13			0,66		1,00	0,42		

Tabla 43. Comprobación de resultados Bienes

$$\lambda \text{ Máxima} = \left(\left(\frac{0,81}{0,20} \right) + \left(\frac{2,46}{0,58} \right) + \left(\frac{0,49}{0,12} \right) + \left(\frac{0,42}{0,10} \right) \right) / 4$$

$$\lambda \text{ Máxima} = (4,09 + 4,24 + 4,19 + 4,03) / 4$$

$$\lambda \text{ Máxima} = 16,55 / 4$$

$$\lambda \text{ Máxima} = 4,14$$

$$\text{Índice de Coherencia} = \frac{\lambda_{Max.} - n}{n - 1}$$

$$\text{Índice de Coherencia} = \frac{0,18 - 4}{4 - 1}$$

$$\text{Índice de Coherencia} = 0,04586551$$

$$\text{Relación de Coherencia} = \frac{\text{Indice de Coherencia}}{\text{Coherencia aleatoria}}$$

$$\text{Relación de Coherencia} = \frac{0,04586551}{0,9}$$

$$\text{Relación de Coherencia} = 0,050961678$$

✓ Servicios:

0,12	1	+	0,35	0,35	+	0,45	0,36	+	0,07	1,25	=	0,50
2,88	1,00		1,00	0,64		5,57	1,41					
2,78	1,55		1,00	1,00		7,08	1,87					
0,80	0,18		0,14	1,00		0,30						

Tabla 44. Comprobación de resultados Servicios

$$\lambda \text{ Máxima} = \left(\left(\frac{0,50}{0,12} \right) + \left(\frac{1,41}{0,35} \right) + \left(\frac{1,87}{0,45} \right) + \left(\frac{0,30}{0,07} \right) \right) / 4$$

$$\lambda \text{ Máxima} = (4,17 + 4,03 + 4,16 + 4,29) / 4$$

$$\lambda \text{ Máxima} = 16,64 / 4$$

$$\lambda \text{ Máxima} = 4,16$$

$$\text{Indice de Coherencia} = \frac{\lambda_{Max.} - n}{n - 1}$$

$$\text{Indice de Coherencia} = \frac{4,16 - 4}{4 - 1}$$

$$\text{Indice de Coherencia} = 0,05304233$$

$$\text{Relación de Coherencia} = \frac{\text{Indice de Coherencia}}{\text{Coherencia aleatoria}}$$

$$\text{Relación de Coherencia} = \frac{0,05304233}{0,9}$$

$$\text{Relación de Coherencia} = 0,05893592$$

Es posible afirmar que existe una relación de Coherencia para los resultados de los vectores prioritarios obtenidos para proveedores de Bienes y servicios respectivamente, ya que ambos resultados se encuentran dentro del rango permisible de Coherencia, es decir entre 0 y 0,1.

8.1.4 Formatos de Evaluación de Desempeño Implementando Indicadores y Metodología AHP

Se presenta los formatos diseñados como propuesta para la implementación de la Evaluación de desempeño a través de Indicadores y la metodología AHP, tanto para proveedores de Bienes como de Servicios.

Para cada indicador se asigna en el formulario el peso obtenido del cálculo del vector Prioritario correspondiente, y se diferencia entre cada tipo de proveedor para la obtención de su resultado total en la Evaluación de Desempeño.

Una vez establecido el rendimiento del proveedor, es necesario establecer su ubicación en la siguiente tabla, donde se presentan las alternativas de Desempeño y los rangos en los que estos pueden ser ubicados:

ALTERNATIVA	RANGO DE EVALUACION
Proveedor Excelente	Entre 100 - 95%
Proveedor Bueno	Entre el 94.99%-80%
Proveedor que Requiere Mejorar	Entre el 79.99%-70%
Proveedor que No Cumple	Menor del 70%

Tabla 45. Escala de Valoración²⁷

Los formatos propuestos son los siguientes:

²⁷Propuesta para la Cartilla de Proveedores de Cotecmar

✓ Formato de Evaluación para Proveedores de Bienes

Indicadores	Ponderación	Critico		Palanca		Cuello de Botella		Rutinario	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento del plazo en la entrega	0,20								
Calidad del Producto	0,58								
Cumplimiento de las Unidades Entregadas	0,12								
Reclamos Satisfactoriamente Atendidos	0,10								
Desempeño total del Proveedor	1								

Tabla 46. Evaluación de desempeño para bienes

- Formato de Evaluación Proveedores de Servicios:

Indicadores	Ponderación	Critico		Palanca		Cuello de Botella		Rutinario	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento Del Servicio	0,12								
Grado de Conformidad del Servicio	0,35								
Índice de Accidentalidad	0,45								
Número de Reclamos al Contratista	0,07								
Total Resultado	1								

Tabla 47. Evaluación de desempeño para servicios

8.2 Implementación de metodologías multicriterio para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Cotecmar

Para la Evaluación de Desempeño de Proveedores en Cotecmar es necesario implementar metodologías multicriterios, cuyos resultados sean confiables y soporten los demás procedimientos de la Gestión de Proveedores. Por este motivo se seleccionaron tres metodologías: el método AHP, el Electre y el Arrow-Raynuad.

Con el fin de seleccionar una de las anteriores tres metodologías se realiza una pequeña prueba y un posterior análisis, de tal forma que se pueda determinar cual arroja los mejores resultados y se convierte en el procedimiento de Evaluación más conveniente para la empresa.

Para la implementación se entrevisto personal de la empresa de la División de Adquisiciones, ya que mantiene contacto directo no solo con los proveedores sino también con el cliente interno, de esta forma pueden y son capaces de emitir juicios sobre como es el desempeño de los proveedores de manera general.

Para cada tipo de proveedor establecido en el proceso de Clasificación: Cuello de Botella, Critico, Rutinario y Palanca, se seleccionaron tres proveedores de un mismo tipo de producto y se someterán a la Evaluación de Desempeño de Proveedores.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

❖ Bienes

Tipo de Proveedor		Criterios evaluados	Tipo de Proveedor		Criterios evaluados	
Nombre del Proveedor	(Crítico, Palanca, Cuello de Botella, Rutinario)	Bien	Tiempo (Días)	Calidad (porcentaje)	Cantidad (porcentaje)	Servicio Postventa (porcentaje)
Proveedor 1	Cuello de Botella	Elementos y Materiales Críticos	-2	80%	70%	70%
Proveedor 2			1	90%	95%	90%
Proveedor 3			0	90%	90%	80%
Proveedor 1	Rutinario	Tornillos, tuercas y arandelas	-10	85%	60%	70%
Proveedor 2			-3	80%	90%	90%
Proveedor 3			0	90%	95%	95%
Proveedor 1	Críticos	Aceros	0	90%	95%	95%
Proveedor 2			-3	85%	70%	70%
Proveedor 3			-1	75%	85%	95%
Proveedor 1	Palanca	Tubería y accesorios	-3	80%	75%	60%
Proveedor 2			-2	80%	80%	70%
Proveedor 3			-1	85%	85%	80%

Tabla 48. Datos de muestra obtenidos como Desempeño de Proveedores de Bienes²⁸

²⁸ Resultados de Desempeño de proveedores suministrados por el Analista de Servicios Lien Tejada

❖ Servicios

Nombre del Proveedor	Tipo de Proveedor		Criterios evaluados		Criterios evaluados	
	(Crítico, Palanca, Cuello de Botella, Rutinario)	Servicio	Tiempo (Días)	Calidad (porcentaje)	Accidentalidad (porcentaje)	Reclamos al proveedor (porcentaje)
Proveedor 1	Cuello de Botella	Aislamiento térmico	-5	95%	1%	0%
Proveedor 2			-7	70%	0%	6%
Proveedor 3			-6	80%	1%	5%
Proveedor 1	Rutinario	Limpieza de tanques	-1	90%	11%	2%
Proveedor 2			0	95%	4%	1%
Proveedor 3			-1	85%	3%	0%
Proveedor 1	Críticos	Obras civiles	-5	85%	2%	12%
Proveedor 2			-28	90%	3%	4%
Proveedor 3			-13	95%	0%	3%
Proveedor 1	Palanca	Cambio de acero	-2	88%	0%	3%
Proveedor 2			0	93%	5%	0%
Proveedor 3			-2	90%	3%	4%

Tabla 49. Datos de muestra obtenidos como Desempeño de Proveedores de Servicios.²⁹

²⁹ Resultados de Desempeño de proveedores suministrados por el Analista de Servicios Lien Tejada

8.2.1 Implementación de metodología AHP

Teniendo en cuenta las tablas de resultados obtenidas durante el diseño de los Indicadores y el establecimiento de los rangos en la sección 8.1.2, se procedió a ingresar la información en el formulario correspondiente de cada proveedor de acuerdo a la calificación de su desempeño obtenido.

Para la primera prueba de Evaluación de Desempeño realizada con la implementación de los indicadores y la Metodología AHP, se obtuvieron en porcentaje los siguientes resultados:

- Bienes

Indicadores	Ponderación	Cuello de Botella					
		Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento del plazo en la entrega	0,20	75	15	100	20	100	20
Calidad del Producto	0,58	50	29	75	43,5	75	43,5
Cumplimiento de las Unidades Entregadas	0,12	50	6	75	9	75	9
Reclamos Satisfactoriament e Atendidos	0,10	50	5	50	5	75	7,5
Desempeño total del Proveedor	1		55		77,5		80

Tabla 50. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Cuellos de Botella.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 3, con un puntaje del 80%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Bueno.

		Rutinario					
Indicadores	Ponderación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento del plazo en la entrega	0,20	25	5	50	1	100	20
Calidad del Producto	0.58	75	43,5	50	25,23	75	43,5
Cumplimiento de las Unidades Entregadas	0,12	25	3	75	0,36	75	9
Reclamos Satisfactoriamente Atendidos	0,10	50	5	75	0,5	75	7,5
Desempeño total del Proveedor	1		56,5		27,09		80

Tabla 51. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Rutinario.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 3, con un puntaje del 80%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Bueno.

Indicadores	Ponderación	Critico					
		Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento del plazo en la entrega	0,20	100	20	50	10	75	15
Calidad del Producto	0,58	75	43,5	75	43,5	50	29
Cumplimiento de las Unidades Entregadas	0,12	75	9	50	6	50	6
Reclamos Satisfactoriamente Atendidos	0,10	75	7,5	50	5	75	7,5
Desempeño total del Proveedor	1		80		64,5		57,5

Tabla 52. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Críticos.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el numero 1, con un puntaje del 80%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Bueno.

		Palanca					
Indicadores	Ponderación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento del plazo en la entrega	0,20	50	10	75	15	75	15
Calidad del Producto	0,58	50	29	50	29	75	43,5
Cumplimiento de las Unidades Entregadas	0,12	50	6	50	6	75	9
Reclamos Satisfactoriamente Atendidos	0,10	25	2,5	50	5	50	5
Desempeño total del Proveedor	1		47,5		55		72,5

Tabla 53. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Bienes que son Palanca.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 1, con un puntaje del 72,5%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Que Requiere Mejorar.

✓ Servicios

		Cuello de Botella					
Indicadores	Ponderación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento Del Servicio	0,12	50	6	25	3	25	3
Grado de Conformidad del Servicio	0,35	100	35	75	26,25	75	26,25
Índice de Accidentalidad	0,45	75	33,75	100	45	75	33,75
Número de Reclamos al Contratista	0,07	100	7	75	5,25	75	5,25
Desempeño total del Proveedor	1		81,75		79,5		68,25

Tabla 54. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Cuello de Botella.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 1, con un puntaje del 81,75%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** Lo convierte en un Proveedor Bueno.

		Rutinario					
Indicadores	Ponderación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento Del Servicio	0,12	75	9	100	12	75	9
Grado de Conformidad del Servicio	0,35	100	35	100	35	75	26,25
Índice de Accidentalidad	0,45	50	22,5	75	33,75	75	33,75
Número de Reclamos al Contratista	0,07	75	5,25	75	5,25	100	7
Desempeño total del Proveedor	1		71,75		86		76

Tabla 55. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Rutinario.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 1, con un puntaje del 86%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Bueno.

Indicadores	Ponderación	Crítico					
		Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento Del Servicio	0,12	50	6	25	3	25	3
Grado de Conformidad del Servicio	0,35	75	26,25	100	35	100	35
Índice de Accidentalidad	0,45	75	33,75	75	33,75	100	45
Número de Reclamos al Contratista	0,07	50	3,5	75	5,25	75	5,25
Desempeño total del Proveedor	1		69,5		77		88,25

Tabla 56. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Críticos.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 1, con un puntaje del 88.25%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Bueno.

		Palanca					
Indicadores	Ponderación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado	Puntuación	Resultado Ponderado
Cumplimiento Del Servicio	0,12	75	9	100	12	75	9
Grado de Conformidad del Servicio	0,35	75	26,25	100	35	100	35
Índice de Accidentalidad	0,45	100	45	75	33,75	75	33,75
Número de Reclamos al Contratista	0,07	75	5,25	100	7	75	5,25
Desempeño total del Proveedor	1		85,5		87,75		83

Tabla 57. Evaluación de Desempeño implementando Indicadores y el método AHP para proveedores de Servicios que son Palanca.

De la Evaluación se obtuvo que el proveedor con desempeño superior fue el número 1, con un puntaje del 87.75%, lo cual de acuerdo a la **Tabla 45** lo convierte en un Proveedor Bueno.

- Escala de conversión

Para la implementación del método Electre y Arrow-Raynoud se utilizaron los datos obtenidos del Desempeño de proveedores de la **Tabla 48** y **Tabla 49** para proveedores de Bienes y Servicios respectivamente.

Sin embargo los métodos anteriormente mencionados manejan una escala de valores diferente a la obtenida por el sistema de evaluación por Indicadores, debido a este motivo se realizó una escala de conversión, que permitió el desarrollo de las metodologías con base a los mismos valores de las **Tablas 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24**, y de esta forma fuera posible hacer una comparación confiable de los resultados obtenidos por las tres metodologías. La escala diseñada fue la siguiente:

✓ Bienes

Opciones y Porcentajes de Equivalencia				
	Tiempo	Porcentajes	Calidad, Cantidad, Servicio Postventa	Porcentaje para: Críticos, Palanca, Cuello de Botella, Rutinario
PROVEEDOR EXCELENTE	Entre -X Días antes y 0 Días	0%	100%	100%
	0 Días	0%	100%-97%	100%
PROVEEDOR BUENO	Entre -1 y -2 Días	25%	99%-90%	75%
	Entre -1 y -3 Días	30%	96%-85%	70%
PROVEEDOR QUE REQUIERE MEJORAR	Entre -3 y -5 Días	50%	89%-75%	50%
	Entre -4 y -6 Días	60%	84%-70%	40%
PROVEEDOR QUE NO CUMPLE	-6 o más Días	75%	Menos de 75%	25%
	-7 o más Días	100%	Menos de 70%	10%

Tabla 58. Equivalencia para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Bienes

✓ Servicios

	Opciones		Porcentajes de Equivalencia
	Tiempo	Accidentalidad, Atención de Reclamos	Críticos, Palanca, Cuello de Botella, Rutinario
PROVEEDOR EXCELENTE	Entre -X Días antes y 0 Días	0%	0%
	0 Días	0%-3%	0%
PROVEEDOR BUENO	Entre -1 y -2 Días	1%-10%	25%
	Entre -1 y -3 Días	4%-15%	30%
PROVEEDOR QUE REQUIERE MEJORAR	Entre -3 y -5 Días	11%-25%	50%
	Entre -4 y -6 Días	16%-30%	60%
PROVEEDOR QUE NO CUMPLE	-6 o más Días	Menos de 25%	75%
	-7 o más Días	Menos de 30%	100%

Tabla 59. Equivalencia para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Servicio

	Opciones			Porcentajes de Equivalencia
	Calidad			Críticos, Palanca, Cuello de Botella, Rutinario
PROVEEDOR EXCELENTE	Entre 100% y 90%	Normatividad Técnica Alcance u Objetivo Trabajo Medidas de Seguridad	Total Total Total	100%
PROVEEDOR BUENO	Entre 89% y 80%	Normatividad Técnica Alcance u Objetivo Trabajo Medidas de Seguridad	Parcial Total Total	75%
PROVEEDOR QUE REQUIERE MEJORAR	Entre 79% y 70%	Normatividad Técnica Alcance u Objetivo Trabajo Medidas de Seguridad	Parcial Parcial Total	50%
PROVEEDOR QUE NO CUMPLE	Menos de 69%	Normatividad Técnica Alcance u Objetivo Trabajo Medidas de Seguridad	Parcial Parcial No cumple	25%

Tabla 60. Equivalencia para la Evaluación de Desempeño de Proveedores de Servicio del indicador de Calidad

8.2.2 Evaluación de Desempeño de Proveedores implementando el Método Electre

- Bienes

El proveedor ideal es aquel que realiza el cumplimiento de las entregas en el plazo pactado, la calidad del bien máxima y las unidades entregadas son completas de según lo acordado, mientras que presenta un servicio postventa optimo. Por lo cual durante el electre se fija como objetivo la búsqueda del proveedor que más se asemeje a estas características durante su desempeño, teniendo en cuenta que se busca minimizar el tiempo de las entregas para evitar retrasos y maximizar el rendimiento de los demás criterios.

El vector Prioritario para proveedores de bienes es el siguiente:

$$W = [0,20; 0,58; 0,12; 0,10]$$

Para el desarrollo del Electre se toma el vector prioritario o vector pesos, el cual fue determinado durante el desarrollo de la Evaluación de Desempeño de Proveedores a través del AHP. (Ver **Tabla 33**)

A continuación se desarrolla el método electre para determinar cuál es el mejor proveedor de un específico tipo de producto en cada una de las clases de proveedor:

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Cuello de botella

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	25	40	40	40
Proveedor 2	0	70	72,5	72,5
Proveedor 3	0	70	72,5	40

Tabla 61. Matriz Decisional de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0,05
Proveedor 2	1		0,55
Proveedor 3	0,95	0,45	

Tabla 62. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	1	1,33	1,23	1,23
Proveedor 2	0	2,33	2,23	2,23
Proveedor 3	0	2,33	2,23	1,23

Tabla 63. Matriz Normalizada de Proveedores Cuello de Botella

- ✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,2	0,77	0,15	0,12
Proveedor 2	0	2,91	0,27	0,22
Proveedor 3	0,2	1,35	0,27	0,12

Tabla 64. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Cuello de Botella

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0		0
Proveedor 3	0	1	

Tabla 65. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Cuello de Botella

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,5
- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,5

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	1	0	

Tabla 66. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	1	0	

Tabla 67. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	1	0	

Tabla 68. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Cuello de Botella

✓ Grafo Electre:

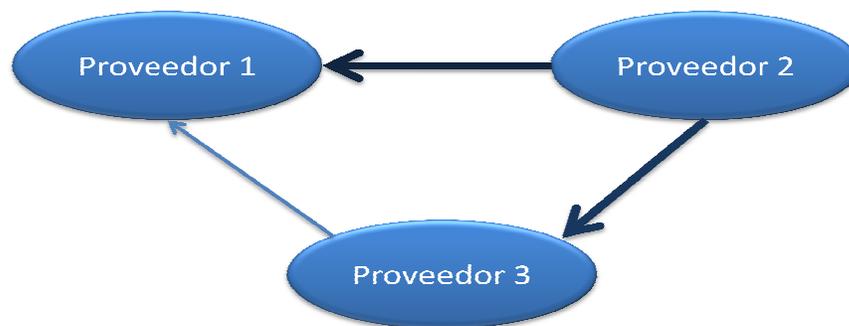


Figura 46. Grafo Electre de Proveedores Cuellos de Botella.

Del Figura se puede inferir que el proveedor 2 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 1 y 3 con su desempeño.

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Rutinario

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	75	70	10	40
Proveedor 2	50	40	72,5	72,5
Proveedor 3	0	70	72,5	72,5

Tabla 69. Matriz Decisional de Proveedores Rutinario

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,58	0,29
Proveedor 2	0,42		0,11
Proveedor 3	0,71	0,65	

Tabla 70. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Rutinario

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	1,00	2,33	0,16	1,23
Proveedor 2	0,67	1,33	1,16	2,23
Proveedor 3	0,00	2,33	1,16	2,23

Tabla 71. Matriz Normalizada de Proveedores Rutinario

✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,20	1,35	0,02	0,12
Proveedor 2	0,13	0,77	0,14	0,22
Proveedor 3	0,00	1,35	0,14	0,22

Tabla 72. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Rutinario

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,21	1
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 73. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Rutinario

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,46
- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,5345

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	0
Proveedor 2	0		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 74. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Rutinario

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	0
Proveedor 2	0		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 75. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Rutinario

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	0
Proveedor 2	0		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 76. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Rutinario

✓ Grafo Electre:

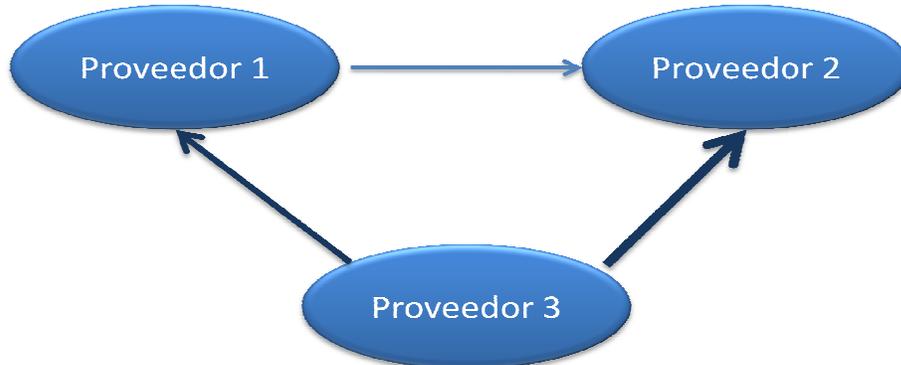


Figura 47. Grafo Electre de Proveedores Rutinario

Del Figura se puede inferir que el proveedor 3 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 1 y 2 con su desempeño.

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Crítico:

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0	70	75	75
Proveedor 2	50	70	45	45
Proveedor 3	25	40	45	75

Tabla 77. Matriz Decisional de Proveedores Crítico.

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,71	1
Proveedor 2	0,29		0,64
Proveedor 3	0,05	0,36	

Tabla 78. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Crítico

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0	2,33	2,50	2,50
Proveedor 2	1	2,33	1,50	1,50
Proveedor 3	0,5	1,33	1,50	2,50

Tabla 79. Matriz Normalizada de Proveedores Crítico

✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0	1,35	0,30	0,25
Proveedor 2	0,2	1,35	0,18	0,15
Proveedor 3	0,1	0,77	0,18	0,25

Tabla 80. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Crítico

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0,17
Proveedor 3	1	1	

Tabla 81. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Crítico

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,5083

- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,529

- ✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 82. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Crítico

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 83. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Crítico

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 84. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Crítico

✓ Grafo Electre:

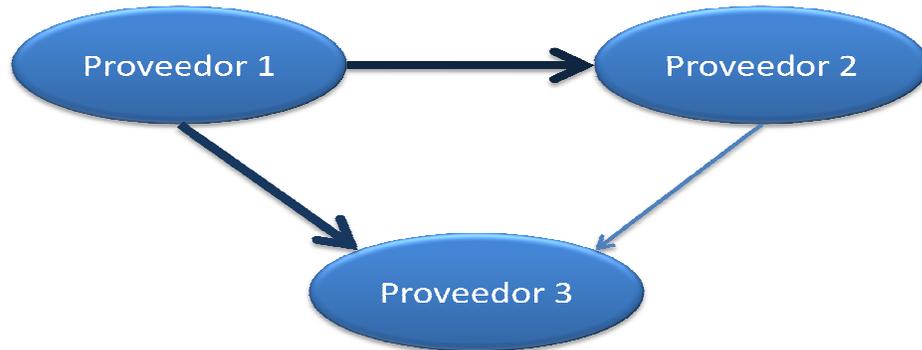


Figura 48. Grafo Electre de Proveedores Crítico.

Del Figura se puede inferir que el proveedor 1 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 2 y 3 con su desempeño.

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Palanca:

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	50	40	72,5	10
Proveedor 2	25	40	40	40
Proveedor 3	25	70	72,5	40

Tabla 85. Matriz Decisional de Proveedores Palanca.

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,41	0,06
Proveedor 2	0,59		0,15
Proveedor 3	0,94	0,84	

Tabla 86. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Palanca

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	2	1,33	2,23	0,33
Proveedor 2	1	2,33	1,23	1,33
Proveedor 3	1	2,33	2,23	1,33

Tabla 87. Matriz Normalizada de Proveedores Palanca.

✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,4	0,77	0,27	0,03
Proveedor 2	0,2	1,35	0,15	0,13
Proveedor 3	0,2	1,35	0,27	0,13

Tabla 88. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Palanca

✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0,21		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 89. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Palanca

✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,498

✓ Umbral máximo de Discordancia:0,534

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 90. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Palanca

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 91. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Palanca

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 92. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Palanca

✓ Grafo Electre:

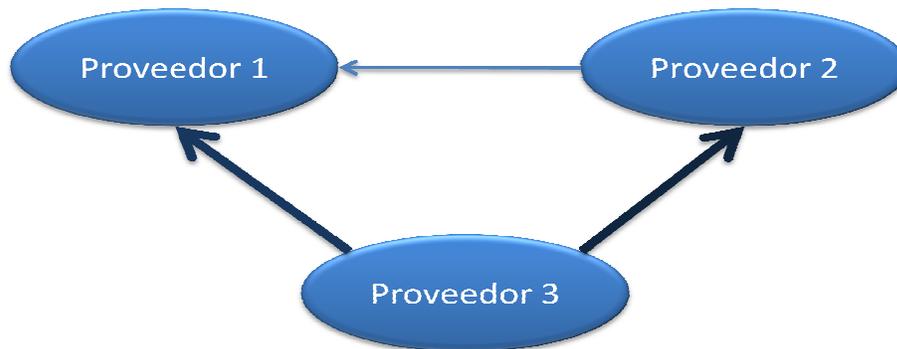


Figura 49. Grafo Electre de Proveedores Palanca

Del Figura se puede inferir que el proveedor 3 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 1 y 2 con su desempeño.

- Servicios

El proveedor ideal es aquel que presenta los tiempos de cumplimiento del servicio, los índices de accidentalidad y el número de reclamos al contratista mínimos, mientras que la calidad del servicio es máxima. Por lo cual durante el electre se fija como objetivo la búsqueda del proveedor que más se asemeje a estas características durante su desempeño.

El vector Prioritario para proveedores de servicios es el siguiente:

$$W = [0,12; 0,35; 0,45; 0,07]$$

Para el desarrollo del Electre se toma el vector prioritario o vector pesos, el cual fue determinado durante el desarrollo de la Evaluación de Desempeño de Proveedores a través del AHP. (Ver **Tabla 41**)

A continuación se desarrolla el método electre para determinar cuál es el mejor proveedor de un específico tipo de producto en cada una de las clases de proveedor:

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Cuello de botella

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	50	100	25	0
Proveedor 2	75	50	0	25
Proveedor 3	75	75	25	25

Tabla 93. Matriz Decisional de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,54	0,77
Proveedor 2	0,45		0,55
Proveedor 3	0,23	0,29	

Tabla 94. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	2	2	1	0
Proveedor 2	3	1	0	1
Proveedor 3	3	1,50	1	1

Tabla 95. Matriz Normalizada de Proveedores Cuello de Botella

- ✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,24	0,70	0,45	0,00
Proveedor 2	0,36	0,35	0,00	0,07
Proveedor 3	0,36	0,53	0,45	0,07

Tabla 96. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Cuello de Botella

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	0
Proveedor 2	0,78		0,4
Proveedor 3	1	1	

Tabla 97. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Cuello de Botella

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,468
- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,696

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 98. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	1
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 99. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Cuello de Botella

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	1
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 100. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Cuello de Botella

✓ Grafo Electre:

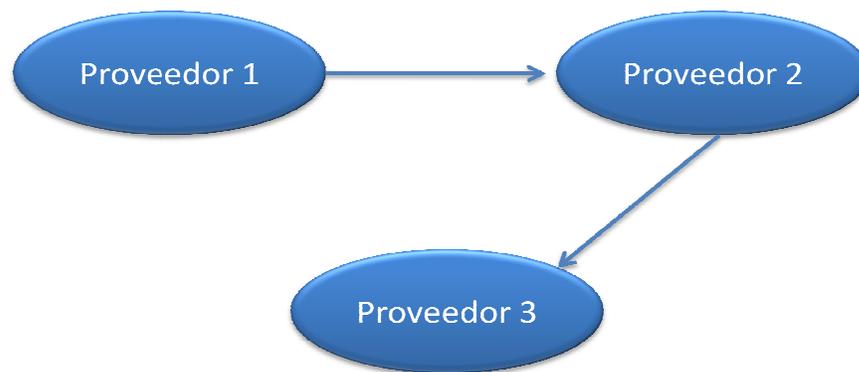


Figura 50. Grafo Electre de Proveedores Cuellos de Botella.

Del Figura se puede inferir que existe un rendimiento igual de los proveedores 1 y 3, los cuales son dominantes antes el desempeño del proveedor 3.

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Rutinario

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	30	100	50	25
Proveedor 2	0	100	25	25
Proveedor 3	30	75	25	0

Tabla 101. Matriz Decisional de Proveedores Rutinario

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,21	0,41
Proveedor 2	0,78		0,70
Proveedor 3	0,58	0,30	

Tabla 102. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Rutinario

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	1,00	4,00	2,00	1,00
Proveedor 2	0,00	4,00	1,00	1,00
Proveedor 3	1,00	3,00	1	0,00

Tabla 103. Matriz Normalizada de Proveedores Rutinario

- ✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,12	1,40	0,90	0,07
Proveedor 2	0,00	1,40	0,45	0,07
Proveedor 3	0,12	1,05	0,45	0,00

Tabla 104. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Rutinario

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1,00	1
Proveedor 2	0		0,2
Proveedor 3	0,78	1	

Tabla 105. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Rutinario

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,495
- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,662

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	1	0	

Tabla 106. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Rutinario

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 107. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Rutinario

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 108. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Rutinario

✓ Grafo Electre:

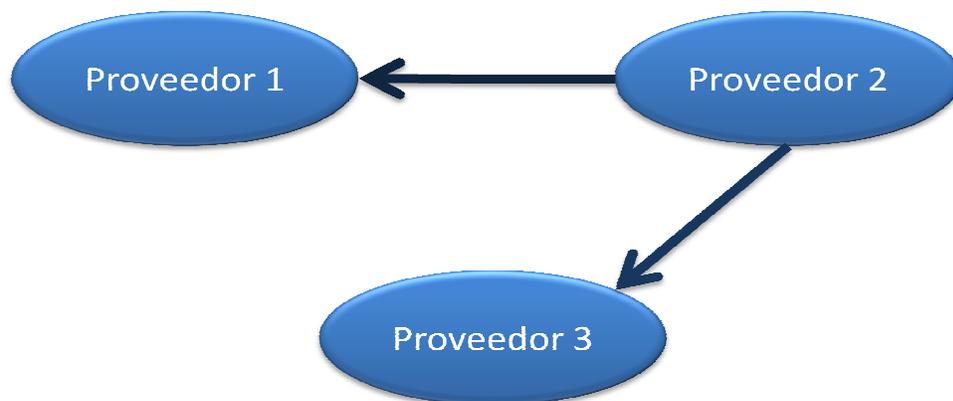


Figura 51. Grafo Electre de Proveedores Rutinario

Del Figura se puede inferir que el proveedor 2 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 1 y 3 con su desempeño.

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Crítico

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	50	75	25	50
Proveedor 2	75	100	25	25
Proveedor 3	75	100	0	25

Tabla 109. Matriz Decisional de Proveedores Crítico

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,35	0,12
Proveedor 2	0,65		0,27
Proveedor 3	0,87	0,72	

Tabla 110. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Crítico

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	2,00	3,00	1,00	2,00
Proveedor 2	3,00	4,00	1,00	1,00
Proveedor 3	3,00	4,00	0,00	1,00

Tabla 111. Matriz Normalizada de Proveedores Crítico

- ✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,24	1,05	0,45	0,14
Proveedor 2	0,36	1,40	0,45	0,07
Proveedor 3	0,36	1,40	0,00	0,07

Tabla 112. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Crítico

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		1	1
Proveedor 2	0,34		1,00
Proveedor 3	0,27	0	

Tabla 113. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Crítico

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,495
- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,601

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 114. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Crítico

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 115. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Crítico

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	1		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 116. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Crítico.

✓ Grafo Electre:

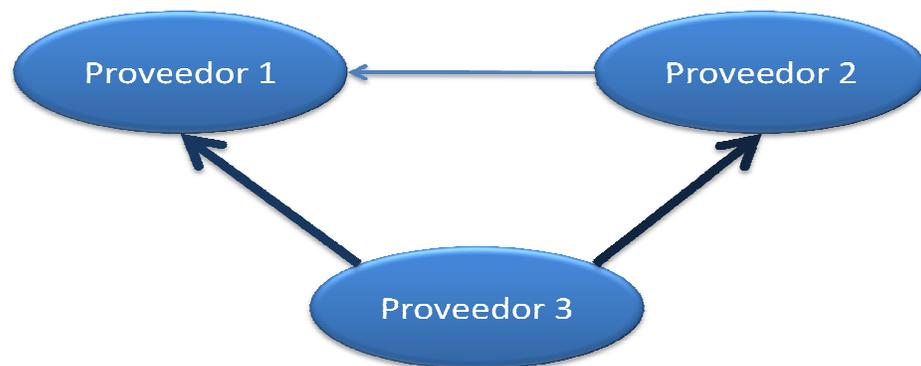


Figura 52. Grafo Electre de Proveedores Crítico

Del Figura se puede inferir que el proveedor 3 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 1 y 2 con su desempeño.

❖ Evaluación de desempeño para proveedores Palanca:

✓ Matriz Decisional

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	30	75	0	25
Proveedor 2	0	100	25	0
Proveedor 3	30	100	25	25

Tabla 117. Matriz Decisional de Proveedores Palanca.

✓ Matriz de Índices de Concordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,45	0,55
Proveedor 2	0,54		0,59
Proveedor 3	0,45	0,40	

Tabla 118. Matriz de Índices de Concordancia de Proveedores Palanca

✓ Matriz Normalizada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	1,00	3,00	0,00	1,00
Proveedor 2	0,00	4,00	1,00	0,00
Proveedor 3	1,00	4,00	1,00	1,00

Tabla 119. Matriz Normalizada de Proveedores Palanca

- ✓ Matriz Decisional Normalizada y Ponderada

	Tiempo	Calidad	Cantidad	Servicio Postventa
Proveedor 1	0,12	1,05	0,00	0,07
Proveedor 2	0	1,40	0,45	0,00
Proveedor 3	0,12	1,40	0,45	0,07

Tabla 120. Matriz Decisional Normalizada y Ponderada de Proveedores Palanca

- ✓ Matriz de Índices de Discordancia

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0,78	0,78
Proveedor 2	1,00		0
Proveedor 3	1	1	

Tabla 121. Matriz de Índices de Discordancia de Proveedores Palanca

- ✓ Umbral mínimo de Concordancia:0,495
- ✓ Umbral máximo de Discordancia:0,759

✓ Matriz de Dominancia Concordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	1
Proveedor 2	1		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 122. Matriz de Dominancia Concordante de Proveedores Palanca

✓ Matriz de Dominancia Discordante:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 123. Matriz de Dominancia Discordante de Proveedores Palanca

✓ Matriz de Dominancia Agregada (concordante-discordante):

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1		0	0
Proveedor 2	0		1
Proveedor 3	0	0	

Tabla 124. Matriz de Dominancia Agregada de Proveedores Palanca

✓ Grafo Electre:

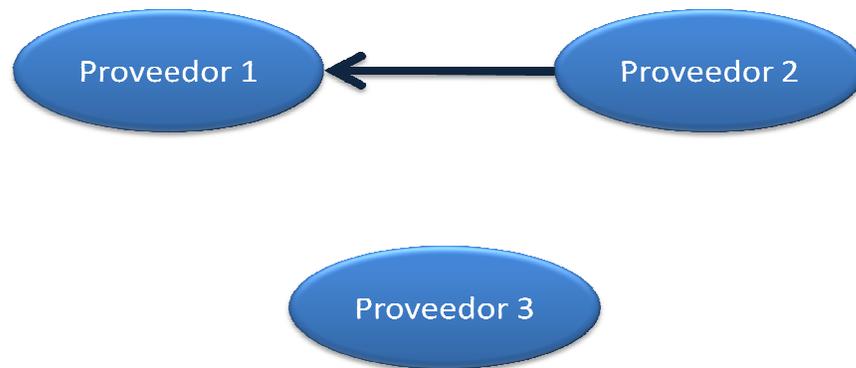


Figura 53. Grafo Electre de Proveedores Palanca

Del Figura se puede inferir que el proveedor 2 posee un rendimiento superior, es decir, domina a los proveedores 1 y 3 con su desempeño.

8.2.3 Evaluación de Desempeño de Proveedores implementando el Método Arrow-Raynuad

Al momento de efectuar la evaluación se sugiere también la aplicación del método Arrow-Raynuad, este método se selecciono por su fácil aplicación a cualquier problema. Para demostrar esta afirmación se tomaron los valores de las **Tablas 48 y 49,**

- BIENES
 - ❖ Evaluación de desempeño para proveedores Cuello de botella
 - ✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	0,5	1
Proveedor 2	3,5	-	2,5
Proveedor 3	3	1,5	-

Tabla 125. Matriz de Clasificación, Proveedor cuello de botella. Bienes

- ✓ Regla MAXIMIN

Como menciona esta regla se seleccionaron los valores máximo de cada fila, en este caso son [1, 3.5, 3]. Luego de estos valores se selecciono el valor mínimo, el cual es 1. De esta forma se tienen que el proveedores 1 es la peores elecciones, luego de realizar este paso se elimina los valores del proveedor 1 tanto los valores de la fila como el de la columna.

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-		
Proveedor 2		-	2,5
Proveedor 3		1,5	-

Tabla 126. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor cuello de botella. Bienes

El siguiente paso es realizar la regla MAXIMINI, la cual se dará de la siguiente forma: [2.5, 1.5]. El valor mínimo se alcanza en la fila 3, mostrándonos así que el proveedor número 2 es la mejor elección.

La Ordenación de las alternativas para los proveedores de cuello de botella es la siguiente:

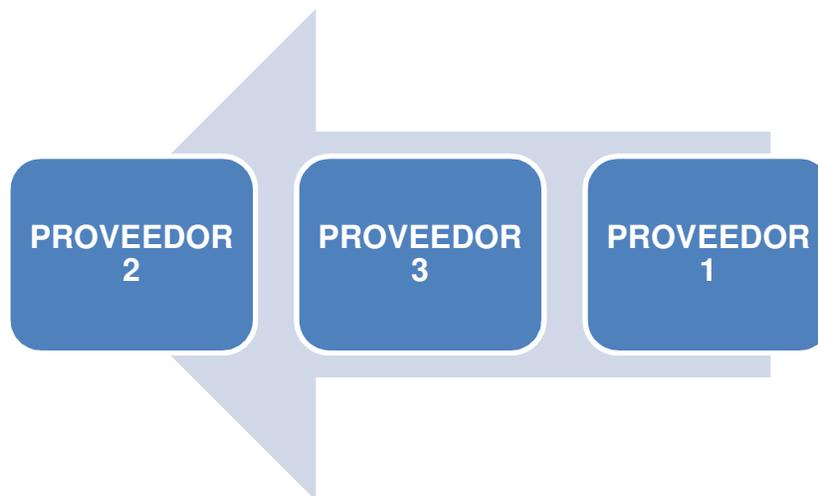


Figura 54. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Cuello de Botella. Bienes

❖ Evaluación de desempeño para proveedores rutinario

✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	0,5	0,5
Proveedor 2	3,5	-	1,5
Proveedor 3	3,5	2,5	-

Tabla 127. Matriz de Clasificación, Proveedor Rutinario. Bienes

✓ Regla MAXIMIN

Los valores máximos de cada fila son: [0.5, 3.5, 3.5], el valor mínimo de los valores anteriores es 0.5, indicando que el proveedor número 1 es la peor elección. Eliminamos así la fila y columna de este proveedor.

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1			
Proveedor 2		-	1,5
Proveedor 3		2,5	-

Tabla 128. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Rutinario. Bienes

Siguiendo la regla seleccionamos nuevamente los valores MAXIMINI [1.5, 2.5]. De esta forma obtenemos que el mejor proveedor es el numero 3.

La Ordenación de las alternativas para los proveedores que son Rutinarios es la siguiente:

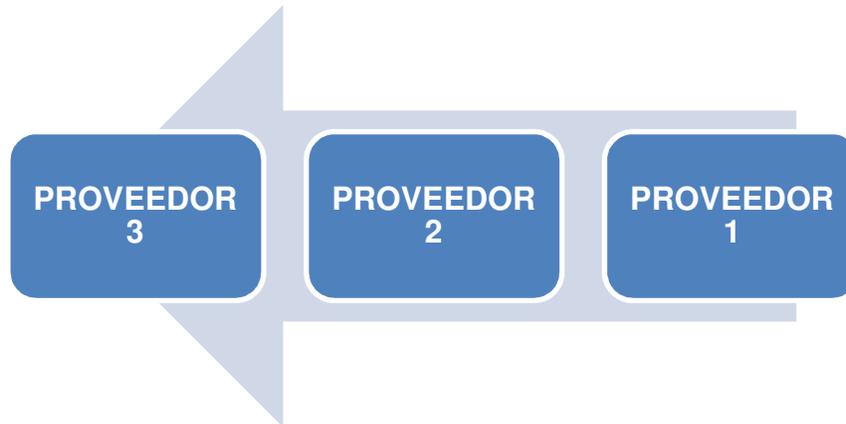


Figura 55. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Rutinario. Bienes

- ❖ Evaluación de desempeño para proveedores crítico
- ✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 7	Proveedor 8	Proveedor 9
Proveedor 7	-	3,5	3,5
Proveedor 8	0,5	-	1,5
Proveedor 9	0,5	1,5	-

Tabla 129. Matriz de Clasificación, Proveedor Critico. Bienes

- ✓ Regla MAXIMIN

Valores máximos de cada fila [3.5, 1.5, 1.5], el valor mínimo de los valores anteriores es 1.5, el valor mínimo se alcanza en la fila de los proveedores números 2 y 3. La mejor elección es el proveedor numero 1.

La Ordenación de las alternativas para los proveedores Críticos es la siguiente:

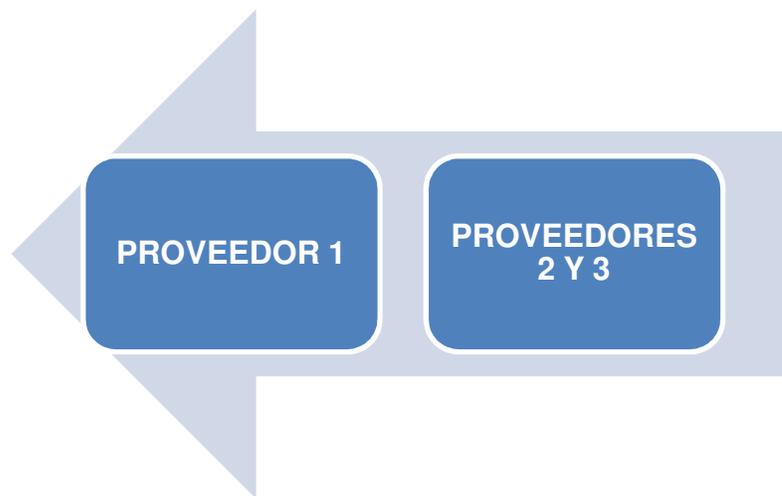


Figura 56. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Critico. Bienes

- ❖ Evaluación de desempeño para proveedores palanca
- ✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	1,5	0,5
Proveedor 2	1,5	-	1
Proveedor 3	3,5	3	-

Tabla 130. Matriz de Clasificación, Proveedor Palanca. Bienes

- ✓ Regla MAXIMIN

Valores máximos de cada fila [1.5, 1.5, 3.5], el valor mínimo de los valores anteriores es 1.5, el valor mínimo se alcanza en las filas de los proveedores 1 y 2. El proveedor con mejor calificación es el proveedor numero 3.

La Ordenación de las alternativas para los proveedores Palanca es la siguiente:

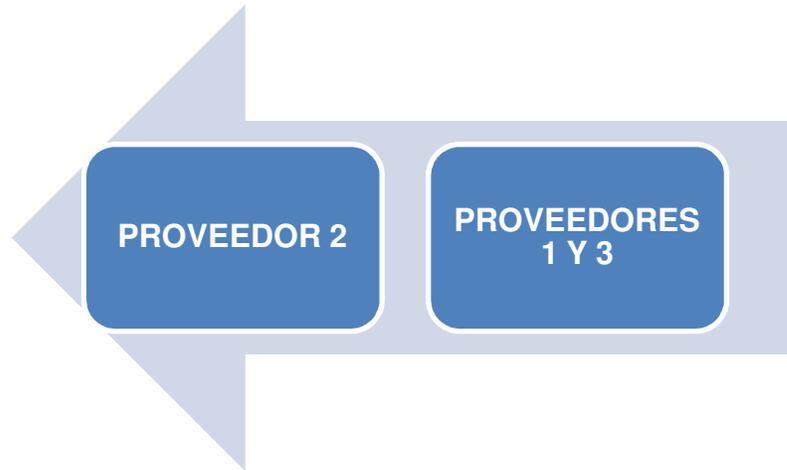


Figura 57. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Palanca. Bienes

- SERVICIO

- ❖ Evaluación de desempeño para proveedores cuello de botella

- ✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	3	3,5
Proveedor 2	1	-	2
Proveedor 3	0,5	1	-

Tabla 131. Matriz de Clasificación, Cuello de Botella. Servicio

✓ Regla MAXIMIN

Se seleccionaron los valores máximo de cada fila, los cuales son [3.5, 2, 1]. De los valores anteriores el valor mínimo es el número 1. Este valor se encuentra en los valores del proveedor 3, demostrando así que tiene la calificación más baja. Luego de realizar este paso se eliminan los valores del proveedor 3:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	3	
Proveedor 2	1	-	
Proveedor 3			-

Tabla 132. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Cuello de Botella. Servicio

El siguiente paso es realizar nuevamente la regla MAXIMINI, la cual es así: [3, 1]. El valor mínimo se alcanza en el proveedor 2. Así que el proveedor número 1 es la mejor elección.

La Ordenación de las alternativas para los proveedores de cuello de botella es la siguiente:

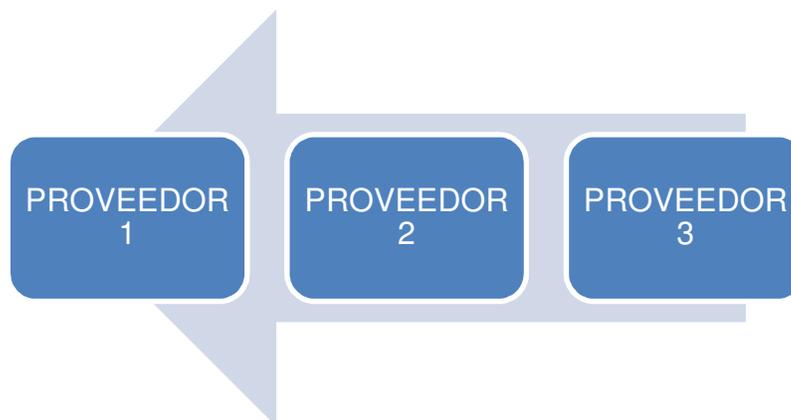


Figura 58. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Cuello de Botella. Servicio

❖ Evaluación de desempeño para proveedores rutinario

✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	1	1,5
Proveedor 2	3	-	2,5
Proveedor 3	2,5	1,5	-

Tabla 133. Matriz de Clasificación, Proveedor Rutinario. Servicio

✓ Regla MAXIMIN

Valores máximos de cada fila [1.5, 3, 2.5], el valor mínimo de los valores anteriores es 1.5, lo cual significa que eliminamos los valores del proveedor 1, el cual alcanza el valor mínimo.

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-		
Proveedor 2		-	2,5
Proveedor 3		1,5	-

Tabla 134. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Rutinario. Servicio

Con el resultado anterior nos queda que la mejor opción es el proveedor 3. La Ordenación de las alternativas para los proveedores Rutinario es la siguiente:

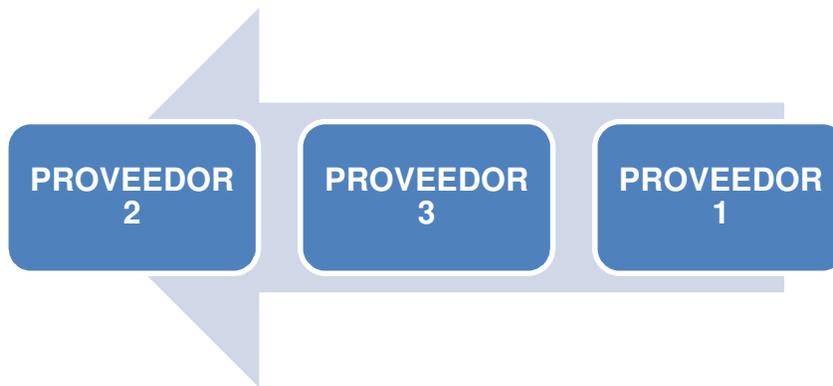


Figura 59. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Rutinario. Servicio

- ❖ Evaluación de desempeño para proveedores crítico
- ✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	1,5	1
Proveedor 2	2,5	-	1,5
Proveedor 3	3	2,5	-

Tabla 135. Matriz de Clasificación, Proveedor Critico. Servicio

- ✓ Regla MAXIMIN

Valores máximos de cada fila [1.5, 2.5, 3], el valor mínimo de los valores anteriores es 1.5, el valor mínimo se alcanza en la fila del proveedor números 1. Eliminamos los valores de este proveedor.

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-		
Proveedor 2		-	1,5
Proveedor 3		2,5	-

Tabla 136. Matriz de Clasificación, Proveedor eliminado. Proveedor Critico. Servicio

Los valores máximos de cada fila son los siguientes [1.5, 2.5]. El valor mínimo se alcanza en el proveedor 2. Así que el proveedor número 3 es la mejor elección.

La Ordenación de las alternativas para los proveedores Crítico es la siguiente:

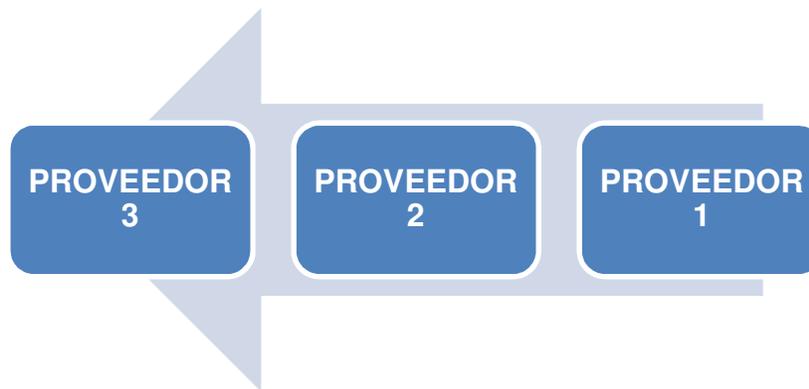


Figura 60. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Critico. Servicio

- ❖ Evaluación de desempeño para proveedores palanca
- ✓ Matriz de Clasificación

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Proveedor 1	-	1	2
Proveedor 2	3	-	3
Proveedor 3	2	1	-

Tabla 137. Matriz de Clasificación, Proveedor Palanca. Servicio

Valores máximos de cada fila [2, 3, 2], el valor mínimo de los valores anteriores es 2, lo cual significa que los proveedores 1 y 3 tienen la calificación más baja. También nos muestra que el proveedor 2 es la mejor opción. La Ordenación de las alternativas para los proveedores Palanca es la siguiente:

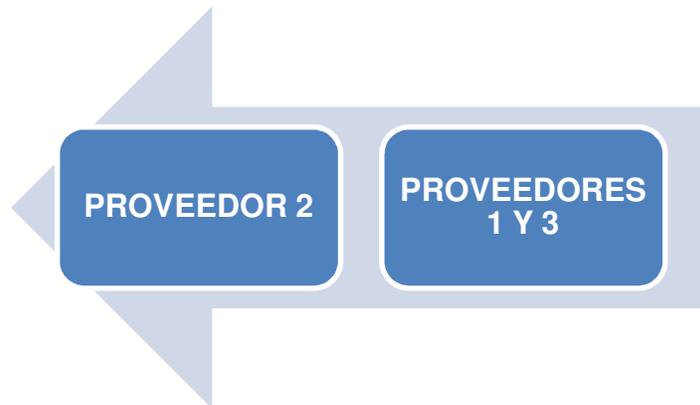


Figura 61. Ordenación de las Alternativas. Proveedor Palanca. Servicio

8.3 Comparación de resultados obtenidos de las Metodologías Multicriterio Implementadas

Para proponer un óptimo procedimiento de Evaluación de Desempeño de Proveedores en Cotecmar las metodologías anteriormente presentadas son todas indicadas, ya que dan solución a problemas con características multicriterios. Sin embargo es necesario seleccionar aquella más conveniente para la empresa y que permita cumplir la política y objetivos de la Corporación.

Siguiendo el anterior planteamiento, se realizó una comparación de los resultados obtenidos durante la prueba implementando las tres metodologías inicialmente seleccionadas: La Evaluación por indicadores y Metodología AHP, el método Electre y el método Arrow-Raynaud.

El análisis se divide entre los dos grupos generales de Proveedores, es decir, Bienes y Servicios, comprando uno a uno los resultados de cada tipo de proveedor: Cuello de Botella, Rutinario, Crítico o Palanca.

- Bienes

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Cuello de Botella

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Elementos y Materiales Eléctricos

Con el formato de evaluación propuesto en donde se emplearon los indicadores y los pesos hallados con la metodología AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponda al proveedor número 3 con un 80%, siguiéndole el proveedor número 2 con un total de 77,5% y finalmente el proveedor número 1 con un total de 55%.

Del método Electre y el método Arrow-Raynaud se obtuvo lo siguiente: en ambas metodologías la mejor calificación fue obtenida por el proveedor número 2, siguiéndole el proveedor número tres y finalmente con el más bajo desempeño el proveedor número 1.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Electre y Arrow Raynaud, difiriendo del obtenido en el formulario usando los indicadores y la metodología AHP con respecto a los dos primeros desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 1 posee el peor desempeño.

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Rutinario

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Tornillos, Tuercas y Arandelas.

Con el formato de evaluación utilizando los indicadores y el método AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 3 con un 80%, le sigue el proveedor número 1 con total de 56,5% y por último el proveedor número 2 con total de 27,9%.

La metodología Arrow-Raynaud mostro que la mejor evaluación la tiene el proveedor numero 3, siguiéndole el proveedor numero 2 y por último el proveedor 1. Y la metodología Electre nos señala que el mejor proveedor es el numero 3, seguido por el proveedor 1 y con el más bajo desempeño el proveedor 2.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Electre y la evaluación aplicando los indicadores y el método AHP, difiriendo del obtenido en el Arrow-Raynaud usando con respecto a los dos últimos desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 3 posee el mejor desempeño.

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Critico

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Aceros.

A través del formato de evaluación utilizando los indicadores y el método AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 1 con un 80%,

seguido del proveedor 2 con un resultado de 64,5% y finalmente el proveedor 3 con un total de 57,5%.

De igual forma la metodología Electre nos muestra el mismo orden de resultados que el anteriormente presentado, donde la mejor opción es el proveedor número 1, continua el proveedor 2 y por último el proveedor número 3. Con la metodología Arrow-Raynaud se obtuvo que el mejor proveedor es el número 1 y se dio un empate entre los proveedores 2 y 3.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Electre y la evaluación aplicando los indicadores y el método AHP, difiriendo del obtenido en el Arrow-Raynaud usando con respecto a los dos últimos desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 1 posee el mejor desempeño.

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Palanca

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Tubería y Accesorios.

A través del formato de evaluación utilizando los indicadores y el método AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 3 con un resultado de 72,5% teniendo así la mejor calificación, seguido del proveedor 2 con un 55% y por último con la calificación más baja el proveedor 1 con una total de 47,5%.

En el método Electre la mejor calificación fue lograda por el proveedor 3, seguido por el proveedor 2 y por último el proveedor 1. Y finalmente con el método Arrow

se obtuvo que el mejor proveedor sea el número 3, seguido por los proveedores 1 y 2, los cuales presentan un desempeño igual logrando un empate.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Electre y la evaluación aplicando los indicadores y el método AHP, difiriendo del obtenido en el Arrow-Raynaud usando con respecto a los dos últimos desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 3 posee el mejor desempeño.

- Servicios

- ❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Cuello de Botella

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Aislamiento Térmico.

Con el formato de evaluación propuesto en donde se emplearon los indicadores y los pesos hallados con la metodología AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 1 con un 81,75%, siguiéndole el proveedor número 2 con un total de 79,5% y finalmente el proveedor número 3 con un total de 68,25%.

En el método Electre se presentó para el primer lugar en desempeño un empate entre los proveedores 1 y 2, seguido por el proveedor, por otro lado del método Arrow se obtuvo que el mejor proveedor es el número 1, seguido por el proveedores 2, y con el más bajo desempeño el proveedor 3.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre la evaluación aplicando los indicadores y el método

AHP y el método Arrow Raynaud, difiriendo del obtenido en el método electre con respecto a los dos primeros desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 3 posee el peor desempeño.

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Rutinario

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Limpieza de Tanques.

Con el formato de evaluación utilizando los indicadores y el método AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 2 con un 86%, le sigue el proveedor número 3 con un total de 76% y por último el proveedor número 1 con un total de 71,75%.

La metodología Arrow-Raynuad mostro que la mejor evaluación la tiene el proveedor numero 2, siguiéndole el proveedor numero 3 y por último el proveedor 1. Y la metodología ELECTRE nos señala que el mejor proveedor es el numero 2, seguido por el proveedor 1 y 3 que presenta un empate para los más bajos desempeños.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Arrow-Raynaud y la evaluación aplicando los indicadores y el método AHP, difiriendo del obtenido en el Electre con respecto a los dos últimos desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 2 posee el mejor desempeño.

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Critico

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Obras Civiles.

A través del formato de evaluación utilizando los indicadores y el método AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 3 con un 88,25%, seguido del proveedor 2 con un resultado de 77% y finalmente el proveedor 1 con un total de 69,5%.

De igual forma la metodología ELECTRE nos muestra el mismo orden de resultados que el anteriormente presentado, donde la mejor opción es el proveedor número 3, continua el proveedor 2 y por último el proveedor numero 1. Con la metodología Arrow-Raynaud se obtuvo el mismo orden de resultados para los desempeños que en las 2 anteriores evaluaciones.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Arrow-Raynaud, el método Electre y la evaluación aplicando los indicadores y el método AHP, se mantiene el mismo orden de desempeños ya mencionado sin ninguna discrepancia.

❖ Comparación de resultados obtenidos para Proveedor Palanca

Para la prueba de este tipo de proveedor se seleccionaron tres proveedores de Tubería y Accesorios.

A través del formato de evaluación utilizando los indicadores y el método AHP se obtuvo que la mejor calificación corresponde al proveedor número 2 con un resultado de 87.75% teniendo así la mejor calificación, seguido del proveedor 1

con un 85,5% y por ultimo con la calificación más baja el proveedor 3 con una total de 83%.

En el método ELECTRE la mejor calificación fue lograda por el proveedor 2, seguido por un empate de desempeños entre los proveedores 1 y 3. Y finalmente con el método Arrow se obtuvo los mismos resultados a los del método Electre.

Comparando tenemos que para este grupo de proveedores existe una total igualdad de resultados entre el método Electre y el método Arrow-Raynaud, difiriendo del obtenido en la evaluación aplicando los indicadores y el método AHP con respecto a los dos últimos desempeños. Sin embargo los tres sistemas de evaluación coinciden en afirmar que el proveedor número 2 posee el mejor desempeño.

9 CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES

9.1 Normatividad y Estándares

Como el principal Astillero en Colombia, Cotecmar se encuentra certificado por el ICONTEC, debido al cumplimiento de la Norma ISO 9001:2000 en todos sus procesos. Por ello, es necesario que el nuevo modelo de Evaluación de proveedores y el proceso de Certificación interna de Proveedores, se encuentren acorde a la Norma y estándares internacionales.

9.1.1 Practicas de Clase Mundial

Por otro lado, Cotecmar, busca destacarse en el mercado internacional y ser más competitivo cada día, por lo que también es necesario llevar a cabo nuevas prácticas de clase mundial en todos sus procesos. Dichas prácticas proporcionarían ventajas competitivas a la empresa y beneficiarían tanto clientes nacionales como extranjeros.

Mejorar el proceso de Gestión de Proveedores es una práctica de clase mundial y un paso más en la obtención de dichas ventajas competitivas. El diseño de los nuevos procedimientos complementarios, guarda los estándares internacionales, pero de acuerdo al panorama en que se desarrolla la empresa.

Cotecmar, se caracteriza por prestar servicios de alta calidad, de manera eficaz y eficiente, por lo que los niveles de exigencia a sus proveedores es igualmente elevado, sin embargo una nueva práctica muy útil es convertirse en un líder motivador para sus proveedores, a través de la implementación del sistema de Gestión de Proveedores propuesto, donde se incentivan a las empresas pequeñas, mediana o deficientes, ha desarrollarse y obtener la Certificación Cotecmar.

Otra actividad que permite alcanzar estándares internacionales, es aprender de las prácticas de otras empresas del sector, en el plano nacional o internacional, y el desarrollo de proyectos de investigación con Entidades Educativas. Actualmente, Cotecmar, posee convenio con distintas Universidades que la han permitido no solo incorporar personal joven y capacitado en sus instalaciones, sino también el desarrollo de nuevas y mejores prácticas.

Para cumplir con las exigencias de clientes internacionales, es fundamental conocer a fondo sus necesidades, e incorporar como objetivo principal en todas las actividades la satisfacción del cliente. Esto hace indispensable la evaluación de los proveedores, ya que las debilidades o fortalezas de los mismos pueden verse reflejados en el desempeño de Cotecmar.

La evaluación se debe realizar con el apoyo de las distintas áreas de la empresa, la comunicación y flujo de información debe ser fluido, ya que es vital un conocimiento uniforme en toda la Corporación. Los resultados de las evaluaciones se deben guardar como un registro estadístico que permita a futuro conocer la trayectoria del proveedor y determinar si cuenta con calidad certificada, con el fin de establecer relaciones mutuamente beneficiosas a largo plazo.

9.1.2 Norma ISO 9001:2000

A continuación, se presenta el análisis del Modelo de Evaluación de Proveedores propuesto contra la Norma ISO 9001:2000, para contratar que se realiza el respectivo cumplimiento de la misma.

7.2 Procesos relacionados con el cliente:

El sistema de evaluación propuesto para la Gestión de Proveedores, verifica que a través del desempeño de sus proveedores sea posible satisfacer las necesidades

del cliente interno y externo de Cotecmar. Por ello un punto vital en la evaluación son los tiempos de entrega del proveedor y la calidad de sus productos o servicios, que afectan directamente la capacidad de Cotecmar de atender los requerimientos de sus clientes.

Otro criterio que es considerado durante la evaluación, son servicios o cualidades del producto que son esperados por el cliente para hacer completa su satisfacción, más no se encuentran manifestadas en las solicitudes, como calidad, servicio postventa o índice de accidentalidad.

Dentro del rango de proveedores, se contemplan como Proveedor que no Cumple aquellos que no se desempeñen de acuerdo a la legislación en cualquiera de sus productos.

7.4 Compras

7.4.1 Proceso de compras:

Dentro de la Gestión de Proveedores propuesta, se mantiene una concordancia entre la Clasificación de los proveedores según el impacto en la Corporación y la Evaluación propuesta para los mismos. De acuerdo al tipo de proveedor se establecerá el nivel de exigencia durante la Evaluación de desempeño.

7.4.2 Información de las compras:

El principal objetivo durante el diseño de la evaluación fue definir para cada tipo de proveedor los rangos que serian los posibles resultados, de tal manera que al definirlos se fijan los niveles de exigencia al proveedor, siendo punto de apoyo para afianzar la calidad de Cotecmar antes de cumplir con el requerimiento de sus clientes.

7.4.3 Verificación de los productos comprados:

El proceso de Evaluación propuesto, requiere que el personal realice una inspección a conciencia y rigurosa de los productos suministrados por el proveedor, en cuanto a la calidad y a la cantidad para los bienes, y para servicios además se debe verificar que el contratista cumpla con todas las normas de seguridad y presente en lo posible ningún índice de accidentalidad.

8 Medición, análisis y mejora

8.1 Generalidades; 8.2 Seguimiento y medición; 8.2.1 Satisfacción del cliente:

Con el fin de sostener una alineación entre el proceso los procesos de Evaluación, desarrollo y Certificación, es necesario mantener un seguimiento a los resultados obtenidos por los Proveedores durante las distintas evaluaciones que se realizan periódicamente y a su vez las evoluciones obtenidas en las actividades, de esta forma se asegura un mejoramiento continuo para Cotecmar y sus proveedores.

8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos

Es importante resaltar que después de realizada la evaluación de proveedores, es necesario verificar la calificación obtenida por este; de esta forma si el proveedor no alcanza una buena calificación, este podría mejorar si realiza alguna actividad de desarrollo que ayude a su mejoría. Este cambio solo se podría notar si la empresa ejecuta dichas verificaciones al proveedor. Si luego de realizadas las actividades de desarrollo, al proveedor no muestra mejoría se procederá a la eliminación como proveedor.

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

Para garantizar que la evaluación realizada sea lo más confiable posible, se requiere un flujo de información más activa entre el evaluador y el personal encargado de la recepción de los materiales en el almacén. De esta forma se podrá controlar con mayor eficiencia el servicio prestado por el proveedor.

8.3 Control del producto no conforme

En caso de que el proveedor no cumpla con los requisitos dados, se le clasificara como proveedor que no cumple. Luego de esto se decidirá si el proveedor será remitido para actividades de desarrollo o inmediatamente se le anulara la contratación, quedando por fuera del maestro de proveedores.

8.4 Análisis de datos

Se sugiera que la evaluación de proveedores se realice periódicamente. Realizándola de una forma objetiva y justa. Para que los resultados obtenidos luego del análisis de los datos funcionen como filtro, que ayude a determinar el mejor proveedor y agilice el proceso de compras, satisfaciendo así a los proveedores de Cotecmar.

9.2 Certificación de Proveedores Cotecmar

La Certificación será un documento de tipo administrativo, que permitirá respaldar el excelente desempeño de los proveedores o contratistas, los cuales al obtenerla se convierten inmediatamente en “aliados estratégicos de la corporación”.

Es una herramienta de motivación y reconocimiento a pequeñas y medianas empresas, las cuales hayan participado del proceso de Desarrollo de Proveedores de Cotecmar, como parte de la responsabilidad social empresarial que tiene la Corporación

Además la creación de este proceso permitirá fortalecer los parámetros de selección del proveedor o contratista para contratación de bienes y servicios, y soportar el adelanto en las negociaciones de convenios comerciales entre los mismos y la corporación.

Entre los más notables beneficios generales detallamos los siguientes:

- Reducción en los costos totales de las compras.
- Reducción de riesgos de aprovisionamiento.
- Reducción de inventarios.
- Se desarrolla espacios de confianza con los proveedores que generan una relación de largo plazo y de socios estratégicos.
- Incremento de la competitividad.
- Optimización de la cadena de suministros.
- Aplicación de políticas de responsabilidad social empresarial.

9.2.1 Políticas para ser acreedor a la Certificación de Cotecmar

Teniendo en cuenta la nueva escala de Evaluación de Proveedores:

ESCALA	RANGO DE EVALUACION
Proveedor Excelente	Mayor de 95%
Proveedor Bueno	Entre el 94.99% y el 80%
Proveedor que Requiere Mejorar	Entre el 79.99% y el 70%
Proveedor que No Cumple	Menor del 70%

Tabla 138.Escala de Valoración³⁰

Se presentan la siguientes Políticas se presentan para verificar su cumplimiento durante la evaluación de proveedores anual:

- El proveedor debe contribuir a través de la prestación de sus servicios y productos a cumplir la total satisfacción de los clientes de Cotecmar. Inicialmente los clientes internos, quienes realizan las solicitudes de compra o contrataciones, para llevar a cabo las distintas construcciones o reparaciones a cargo de la cooperación, y seguidamente el cliente final o externo.
- El proveedor o contratista debe haber obtenido en su evaluación anual de desempeño, un resultado total que se encuentre dentro del rango de excelencia, es decir igual o superior al 95%.
- Proveedores con resultados entre 94.99% y 70%, solo podrán ser considerados para obtener la Certificación después de pasar por las distintas etapas del proceso de Desarrollo de proveedores más convenientes, y demostrar mejorías en los puntos críticos a través de las posteriores Evaluaciones de Desempeño.

³⁰ Propuesta para la Cartilla de Proveedores de Cotecmar

- Los proveedores que hayan obtenido una evaluación inferior al 70% y sean catalogados como Proveedor que No cumple, no podrá participar en el proceso de Certificación.
- A través de su desempeño el proveedor debe demostrar su capacidad de cumplir los niveles de exigencia no solo por un corto periodo de tiempo, si no que posee la capacidad para estar a la altura del nivel de exigencia de Cotecmar a través del tiempo que dure su contratación.
- El proveedor no debe presentar llamados de atención durante el año de su evaluación.
- Los proveedores debe encontrarse al día con la documentación solicitada en la Cartilla de Proveedores, ya sea para los procesos de Inscripción o actualización, de lo contrario a este requisito no podrá ser considerado para la Certificación.

10 ALINEACIÓN DE LA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE PROVEEDORES

Para la Gestión de Proveedores de Cotecmar es necesario hacer una relación entre los procedimientos diseñados en el presente trabajo y aquellos que se encuentran propuestos para su implementación. El orden a seguir de los procedimientos es

- ❖ **Clasificación:** De acuerdo a la propuesta presentada en el numeral **7.4.1** e implementando las matrices de los **Gráficos 9 y 10**, el primer objetivo es ubicar al proveedor dentro de su matriz correspondiente con el fin de establecer qué clase de proveedor es, y de esta manera conocer el nivel de exigencia que se tendrá con el mismo durante su evaluación.

- ❖ **Evaluación de desempeño:** Seguidamente a la contratación del proveedor, se evalúa el desempeño del Bien o Servicio suministrado. Las metodologías presentadas en el numeral 8.2, permiten obtener resultados confiables y permiten identificar la superioridad de un proveedor con respecto a otro de su mismo grupo de clasificación. Sin embargo la evaluación a través de indicadores y el Método AHP presenta una leve ventaja, pues permite conocer el porcentaje final de desempeño del proveedor, lo cual facilita el proceso de gestión dando lugar al siguiente procedimiento.

- ❖ **Desarrollo de Proveedores:** como se presentó en el numeral **7.4.3**, de acuerdo a los resultados de la Evaluación de Desempeño, el proveedor tendrá la opción de realizar actividades con Cotecmar que le permitan incrementar sus fortalezas competitivas y trabajar en las mejoras

necesarias para un óptimo desempeño. Además esta etapa de la gestión prepara al proveedor para el procedimiento de Certificación.

- ❖ **Certificación interna de Proveedores:** Como etapa final en el numeral **9.2**, se expone el último procedimiento como parte complementaria de la Gestión de Proveedores propuesta. La certificación se convierte entonces en meta de los distintos proveedores participantes de las actividades de desarrollo, y aquellos certificados por Cotecmar se convierten en aliados estratégicos que dan lugar a oportunidades de incrementar niveles de calidad en los servicios prestados por la Corporación.

CONCLUSIONES

Es posible concluir que los proveedores son el punto de apoyo estratégico de cualquier empresa para asegurar la consecución de los objetivos empresariales, los cuales se evidencian en el desempeño de los productos que ofrece cada una de ellas. Por ello es necesario en Cotecmar establecer en detalle una Gestión de Proveedores completa, que no solo permita mejorar las relaciones estratégicas con los proveedores, sino que también agilice las gestiones internas e impacte directamente en el servicio ofrecido al cliente externo. De esta forma se producen las mejoras requeridas durante el rendimiento de la Cadena de Abastecimientos de Cotecmar.

Se concluye además la necesidad de una Gestión de Proveedores alineada, donde los procedimientos den solución a los problemas que existe en las distintas áreas de la Corporación que se relacionan con los proveedores. Dichos procesos deben ser capaces establecer un mismo lenguaje para el uso del todo el personal, eliminando así cualquier tipo de inconveniente que se puedan presentar de comunicación entre la secciones de Cotecmar, es decir la misma terminología será comprendida y aplicada por todos en la empresa.

Para complementar la actual propuesta que existe de la Gestión, es preciso la implementación formal de un sistema de Evaluación de Desempeño, teniendo en cuenta el escenario multicriterio que presenta la problemática actual y las distintas opiniones de los Jefes o representantes de los Talleres y Divisiones de la empresa, quienes conocen y viven día a día el desarrollo de las relaciones con los proveedores, como también las fortalezas y debilidades que estos ofrecen. Además se encuentra en capacidad de determinar los aspectos en que deben ser evaluados los proveedores y

cuáles son los niveles de exigencia que deben ser solicitados para el cumplimiento de los objetivos generales de la Corporación.

Un adecuado procedimiento para la Evaluación de Desempeño permitirá tener un control total del volumen de proveedores contratados y un conocimiento de cuales posee el potencial real y necesario para participar en los procesos de Desarrollo y transformarse en aliados estratégicos durante las compras o realización de contratos en cada uno de los tipos de proveedor.

La Evaluación de Desempeño es la una pieza clave durante la Gestión, cuyos resultados serán la base durante la implementación del procedimiento de Certificación Interna de Proveedores de Cotecmar. Esta Certificación es una herramienta de motivación para los proveedores que presentan bajos desempeños, de tal forma que al mejorar el nivel de sus productos impactan directamente los ofrecidos por Cotecmar. El diseño de la Certificación no puede ser un procedimiento aislado de la Norma ISO 9000, norma por la cual se encuentra certificada Cotecmar, de esta forma es necesaria una interpretación dicha Norma y así pautar las políticas a cumplir por los proveedores para obtener la Certificación interna de Cotecmar.

La implementación de los procedimientos propuesto en el presente trabajo traerá como resultados una Gestión de Proveedores integral, generando ventajas competitivas en el mercado local y el cumplimiento de mejores prácticas de clase mundial, satisfaciendo así las necesidades de clientes tanto a nivel nacional como internacional

RECOMENDACIONES

Gracias a los avances tecnológicos hoy en día podemos utilizar herramientas informáticas que nos ayuden a implementar estas metodologías de formas más eficientes y eficaces, sin mencionar que nos brindan resultados de forma más rápida. Es por esto que el objetivo de esta propuesta es ayudar a tener un proceso con mejor resultados en poco tiempo, para esto a continuación le brindamos la información de los software que se encuentran al alcance de la empresa, utilizando una de las metodologías anteriormente mencionadas.

SOFTWARE PARA EL METODO ELECTRE		
SOFTWARE		DESCRIPCION
Electre IS	Gratuito	Es una generalización de ELECTRE I
Electre TRI	Gratuito	Es una herramienta de decisión de criterios múltiples diseñada para ayudar a resolver los problemas de clasificación.
IRIS	Gratuito	Ha sido diseñado para apoyar la asignación de acciones descritas en su evaluación en varios de los criterios a un conjunto predefinido de categorías ordenadas, utilizando una variante del ELECTRE TRI
SFR	Gratuito	Fue diseñado para determinar los coeficientes de importancia

		relativa de los métodos ELECTRE
--	--	------------------------------------

Tabla 139. Software recomendados para el metodo electre

De igual forma una propuesta también factible para la empresa es la contratación de un prácticamente que desarrolle un programa basado en las metodología Electre o de la Arrow-Raynuad (Dependiendo la metodología seleccionada por la empresa) con el cual se pueda realizar la evaluación de los proveedores y que este programa logre arrojar también los promedios de la evaluación obtenidos por el proveedor.

Para lograr un buen funcionamiento de los procesos desde la selección de los proveedores y finalizando con la certificación es recomendable que la empresa cuente con un proceso sistematizado y documentado que le permita a la empresa detectar a tiempo alguna irregularidad que se tenga con el proveedor y con el servicio que este ofrezca. Con esto se lograra mejorar simultáneamente el servicio prestado por la empresa, satisfaciendo así a todos sus clientes.

BIBLIOGRAFIA

- Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Política sectorial para el mejoramiento de bienes, servicios y proveedores. Medellín: Cidet, 1997
- Garcés López, Johanna Milena; Rodríguez Sarmiento, Lina María; Garcés Henao, Luis Guillermo, Dir. Modelamiento de la red adaptativa de Cotecmar basado en un enfoque de supply chain management y logística. Cartagena de Indias: J. M. Garcés López, 2008 Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial
- Mora G., Luis Anibal. Indicadores de la gestión logística: kpi los indicadores claves del desempeño logístico, Medellín: Alográficas, 2006
- Laseter, Timothy M. Alianzas estratégicas con proveedores: un modelo de abastecimiento equilibrado. Bogotá: Norma, 2000
- Redacción Zonalogística. Una Empresa para una Gestión Estratégica de las Compras. En: Zonalogística. Edición 49, 2009. Páginas: 21, 22, 23, 24.
- SAATY thomas “the analytical hierarchy process” Mc Graw Hill, 1988.
- TOSKANO Hurtado, GERARD Bruno. El proceso de Análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores por la empresa Grafica Comercial M y E S.R.L., Lima, 2005

- Indicadores del Sistema Interactivo de Referenciación Ambiental Sectorial (On line)
<http://www.sirac.info/Hospitales/html/indicadores.asp>
- Validación de un sistema de indicadores para medir el desempeño en la empresa de materiales de la construcción de Holguín (On line)
<http://www.monografias.com/trabajos15/valoracion/valoracion.shtml>
- Manufactura de Clase mundial (On line)
<http://comunidad.uach.mx/rarroyo/resumenes/289ManufacturaDeClaseMundial.pdf>
- Proveedores de Clase Mundial (On line)
<http://admindeempresas.blogspot.com/2010/03/proveedores-de-clase-mundial.html>
- Manufactura de clase mundial (On line)
http://members.tripod.com/robotica_fms/declase.htm
- Los indicadores de desempeño como medios esenciales de información, en el diseño de los proyectos de desarrollo (On line)
<http://www.eumed.net/ce/2006/jeb.htm>
- Cómo definir indicadores (On line)
<http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/gksa/90.htm>
- Procedimiento Evaluación de Proveedores (On line)
<http://www.unitecnologica.edu.co/descargas/PR-D.SAD-004%20EVALUACION%20DE%20PROVEEDORES.pdf>

- Evaluación y Re-evaluación de Proveedores (On line)
http://www.artesantiasdecolombia.com.co/documentos/documentos_pub/Evaluacion_Proveedor_PRIGAD03.pdf
- Gestión de las compras y la evaluación de proveedores en ISO 9001:2000 (On line)
http://www.portalcalidad.com/articulos/56-gestion_compras_y_evaluacion_proveedores_iso_9001:2000
- Evaluación de Proveedores, ¿Una formalidad o una necesidad? (On line)
<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=314>
- Otra visión sobre la subasta y las artes graficas. (On line)
<http://www.gremi.net/pdf/199/199-12.pdf>
- Métodos multicriterio discretos (On line)
http://www.uhu.es/24057/ficheros_datos/transparencias/tema7.PDF
- Selección de alternativas y evaluación multicriterio (On line)
http://www.urbanismogranada.com/administrador/archivos/04_02_08_taller_Analisis_Multicriterio.pdf
- Evaluating relationship of consistency ratio and number of alternatives on rank reversal (On line)
<http://www.isahp.org/2003Proceedings/paper/p27.pdf>
- El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación (On line)
<http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/102837247-252.pdf>
- Proceso de análisis jerárquico (AHP) (On line)
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap3.pdf

- Gestión de las compras y la evaluación de proveedores en ISO 9001:2000 (On line)
http://www.portalcalidad.com/articulos/56-gestion_compras_y_evaluacion_proveedores_iso_9001:2000
- Evaluación de Proveedores, ¿Una formalidad o una necesidad? (On line)
<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=314>
- Norma Técnica Colombiana (On line)
http://www.usergioarboleda.edu.co/biblioteca/normas_icontec.pdf
- Metodología de la Investigación Científica(On line)
<http://www.cienciaytecnologia.gob.bo/convocatorias/publicaciones/Methodologia.pdf>
- Metodología para evaluación, diagnóstico y diseño de procesos.(on line)
<http://www.gestiopolis.com/canales8/ger/metodologia-para-evaluacion-diagnostico-y-diseno-de-procesos.htm>
- Ishikawa diagram. (on line)
http://en.wikipedia.org/wiki/Ishikawa_diagram
- Fishbone Diagram / Cause and Effect Diagram.(on line)
<http://www.vertex42.com/ExcelTemplates/fishbone-diagram.html>
- Diagramas causa – efecto, Pareto y flujogramas.(on line)
<http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/diagraca.htm>

- Instrumentos de Diagnósticos. (On line).
<http://www.monografias.com/trabajos18/instrumentos-diagnosticos/instrumentos-diagnosticos.shtml>

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta indicadores: Evaluación de Desempeño de Proveedores

Los siguientes indicadores, fueron diseñados como base para una evaluación de desempeño de los proveedores de Cotecmar. Con el fin de implementar una evaluación satisfactoria de acuerdo a las necesidades y objetivos de la Corporación, de las siguientes opciones de respuesta seleccione la que mejor represente la calificación para el proveedor del respectivo grupo de bienes.

Bienes

1. Cumplimiento del plazo en la entrega: El indicador tiene como objetivo evaluar el cumplimiento del proveedor de acuerdo al día de entrega.

Tenga en cuenta que un signo negativo significa días anticipados, cero (0) días significa una entrega puntual y un numero positivo o mayor que cero (0) indica días de retraso.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días
Proveedor Bueno	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 Días	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 Días	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 Días	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 Días

Proveedor que Requiere Mejorar	<input type="checkbox"/> Entre 4 y 7 Días <input type="checkbox"/> Entre 6 y 10 Días	<input type="checkbox"/> Entre 4 y 7 Días <input type="checkbox"/> Entre 6 y 10 Días	<input type="checkbox"/> Entre 4 y 7 Días <input type="checkbox"/> Entre 6 y 10 Días	<input type="checkbox"/> Entre 4 y 7 Días <input type="checkbox"/> Entre 6 y 10 Días
Proveedor que No Cumple	<input type="checkbox"/> 8 o + días <input type="checkbox"/> 11 o + días	<input type="checkbox"/> 8 o + días <input type="checkbox"/> 11 o + días	<input type="checkbox"/> 8 o + días <input type="checkbox"/> 11 o + días	<input type="checkbox"/> 8 o + días <input type="checkbox"/> 11 o + días

2. Calidad del Producto: El indicador tiene como objetivo evaluar la calidad del proveedor, de acuerdo al porcentaje de unidades entregadas satisfactoriamente conforme a los estándares de calidad durante la recepción de los pedidos.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	100% Entre 100 - 97%			
Proveedor Bueno	Entre 99 - 90% Entre 96 – 85%			
Proveedor que Requiere Mejorar	Entre 89 – 75% Entre 84 – 70%			
Proveedor que No Cumple	Menos De 75% Menos De 70%			

3. Cumplimiento de las Unidades Entregadas: El indicador tiene como objetivo evaluar el cumplimiento del proveedor de acuerdo al porcentaje de unidades entregadas en los pedidos.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 – 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%
Proveedor Bueno	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%
Proveedor que Requiere Mejorar	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%
Proveedor que No Cumple	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%

4. Reclamos Satisfactoriamente Atendidos: El indicador tiene como objetivo evaluar la calidad del proveedor de acuerdo al porcentaje de reclamos satisfactoriamente atendidos.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 – 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%
Proveedor Bueno	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%
Proveedor que Requiere Mejorar	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%
Proveedor que No Cumple	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%

Servicios

1. Cumplimiento Del Servicio: El indicador tiene como objetivo evaluar el cumplimiento del contratista de acuerdo a la fecha de finalización del servicio.

Tenga en cuenta que un signo negativo significa días anticipados, cero (0) días significa una entrega puntual y un numero positivo o mayor que cero (0) indica días de retraso.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días	<input type="checkbox"/> Entre - X Días antes y 0 Días <input type="checkbox"/> 0 Días
Proveedor Bueno	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 2 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 2 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 2 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 2 Días <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 Días
Proveedor que Requiere Mejorar	<input type="checkbox"/> Entre 3 y 5 Días <input type="checkbox"/> Entre 4 y 6 Días	<input type="checkbox"/> Entre 3 y 5 Días <input type="checkbox"/> Entre 4 y 6 Días	<input type="checkbox"/> Entre 3 y 5 Días <input type="checkbox"/> Entre 4 y 6 Días	<input type="checkbox"/> Entre 3 y 5 Días <input type="checkbox"/> Entre 4 y 6 Días
Proveedor que No Cumple	<input type="checkbox"/> 6 o + días <input type="checkbox"/> 7 o + días	<input type="checkbox"/> 6 o + días <input type="checkbox"/> 7 o + días	<input type="checkbox"/> 6 o + días <input type="checkbox"/> 7 o + días	<input type="checkbox"/> 6 o + días <input type="checkbox"/> 7 o + días

2. Grado de Conformidad del Servicio: El indicador tiene como objetivo evaluar la calidad del Servicio suministrado por el contratista, evaluando si se presentan, cumplen o no cumplen las siguientes características: Normatividad Técnica, Alcance u objetivo del servicio, Trabajo bajo medidas de seguridad.

Por favor de acuerdo a su criterio defina cada clase de proveedor con respecto a las anteriores características:

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente				
Proveedor Bueno				
Proveedor que Requiere Mejorar				

Proveedor que No Cumple				
-------------------------	--	--	--	--

3. Índice de Accidentalidad: Este indicador busca evaluar porcentualmente el desempeño del contratista de acuerdo al número de accidentes presentados durante la prestación del servicio, entendiendo un resultado del cálculo numérico equivalente a cero (0) como ausencia de accidentes y para la encuesta una calificación porcentual de desempeño del 100% para la ausencia de los mismos.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 – 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%
Proveedor Bueno	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%
Proveedor que Requiere Mejorar	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%
Proveedor que No Cumple	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%

4. Reclamos al Contratista: Este indicador busca evaluar porcentualmente el desempeño del contratista de acuerdo al número de reclamos presentados durante la prestación del servicio, entendiendo un resultado del cálculo numérico equivalente a cero (0) como ausencia de reclamos y para la encuesta una calificación porcentual de desempeño del 100% para la ausencia de los mismos.

Calificación	Críticos	Palanca	Cuello de Botella	Rutinario
Proveedor Excelente	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 – 97%	<input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> Entre 100 - 97%
Proveedor Bueno	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%	<input type="checkbox"/> Entre 99 - 90% <input type="checkbox"/> Entre 96 – 85%
Proveedor que Requiere Mejorar	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%	<input type="checkbox"/> Entre 89 – 75% <input type="checkbox"/> Entre 84 – 70%
Proveedor que No Cumple	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%	<input type="checkbox"/> Menos De 75% <input type="checkbox"/> Menos De 70%

ANEXO B. Valoración de comparaciones para bienes:

VALORACIÓN EXPERTOS																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Tiempo/ Calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"><td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo/ Calidad		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">tiempo/cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"><td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">calidad/cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"><td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	tiempo/cantidad		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		calidad/cantidad		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">tiempo/servicio postventa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"><td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">calidad/servicio postventa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"><td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">cantidad/servicio postventa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"><td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	tiempo/servicio postventa		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		calidad/servicio postventa		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		cantidad/servicio postventa		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.	
Tiempo/ Calidad																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
tiempo/cantidad																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
calidad/cantidad																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
tiempo/servicio postventa																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
calidad/servicio postventa																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
cantidad/servicio postventa																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
ESCALA DE PREFERENCIAS																																																																																																														
Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica																																																																																																													
Extremadamente preferible	9																																																																																																													
Muy fuertemente preferible	7																																																																																																													
Fuertemente preferible	5																																																																																																													
Moderadamente preferible	3																																																																																																													
Igualmente preferible	1																																																																																																													

ANEXO C. Valoración de comparaciones para servicios

VALORACIÓN EXPERTOS																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tiempo/ Calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo/ Calidad		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">tiempo/accidentalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">calidad/accidentalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	tiempo/accidentalidad		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		calidad/accidentalidad		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">tiempo/ Núm.reclamos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">calidad/Núm. de reclamos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">accidentalidad/Núm. de reclamos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Experto 1</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 2</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 3</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 4</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 5</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 6</td><td></td></tr> <tr><td>Experto 7</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <td>Media Geom.</td><td></td></tr> </tbody> </table>	tiempo/ Núm.reclamos		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		calidad/Núm. de reclamos		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.		accidentalidad/Núm. de reclamos		Experto 1		Experto 2		Experto 3		Experto 4		Experto 5		Experto 6		Experto 7		Media Geom.	
Tiempo/ Calidad																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
tiempo/accidentalidad																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
calidad/accidentalidad																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
tiempo/ Núm.reclamos																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
calidad/Núm. de reclamos																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
accidentalidad/Núm. de reclamos																																																																																																														
Experto 1																																																																																																														
Experto 2																																																																																																														
Experto 3																																																																																																														
Experto 4																																																																																																														
Experto 5																																																																																																														
Experto 6																																																																																																														
Experto 7																																																																																																														
Media Geom.																																																																																																														
ESCALA DE PREFERENCIAS																																																																																																														
Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica																																																																																																													
Extremadamente preferible	9																																																																																																													
Muy fuertemente preferible	7																																																																																																													
Fuertemente preferible	5																																																																																																													
Moderadamente preferible	3																																																																																																													
Igualmente preferible	1																																																																																																													