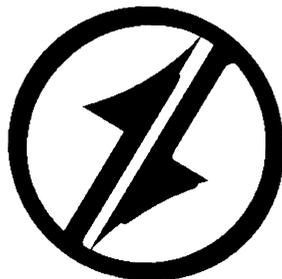


CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
CORPORACIÓN MEXICANA DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DE
PROVEEDORES DE SERVICIO**

POR

ALBALICIA MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

TESIS

**MAESTRO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON OPCIÓN
TERMINAL EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE MANUFACTURA**

SALTILLO COAHUILA, MARZO DE 2007

AGRADECIMIENTOS

A Dios

A mis padres y familia

A mis maestros

A mis amigos

*A todas las personas que estuvieron conmigo en este proceso más de mi vida
Y en especial al H. Dr. Mario Cantú, ∞ tamente agradecida por todas sus enseñanzas*

“La trascendencia de las personas en nuestras vidas se lleva en el alma”

A todos los que están y los que faltaron

GRACIAS

Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.

Gerencia de Desarrollo Humano

División de Estudios de Postgrado

Los abajo firmantes, miembros del Comité Tutorial recomendamos que la Tesis “METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DE PROVEEDORES DE SERVICIO”, realizada por el alumno Albacia Martínez Hernández matrícula 0206IM3014 sea aceptada para su defensa como Maestro en Ciencia y Tecnología con Opción Terminal en Ingeniería Industrial y de Manufactura.

El Comité Tutorial

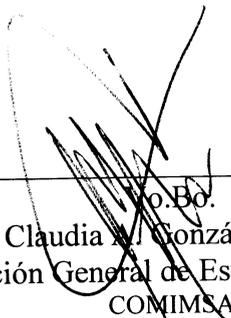


Tutor Académico
Director de Tesis
Dr. Mario Cantú Sifuentes

Tutor en Planta
M.A. Felipe Resendez Estrada



Asesor
M.C. Jorge L. Arriaga Marín

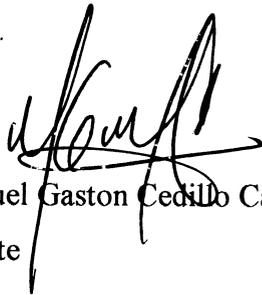


M.C. Claudia M. González Rodríguez
Coordinación General de Estudios de Posgrado
COMIMSA

Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.
Gerencia de Desarrollo Humano
División de Estudios de Postgrado

Los abajo firmantes, miembros del Jurado del Examen de Grado del alumno Albacia Martinez Hernandez, una vez leída y revisada la Tesis titulada "METODOLOGIA PARA LA MEDICION DEL DESEMPEÑO DE PROVEDORES DE SERVICIO", aceptamos que la referida tesis revisada y corregida sea presentada por el alumno para aspirar al grado de Maestría en Ciencia y Tecnología en la opción terminal de Ingeniería Industrial y de Manufactura durante el Examen de Grado correspondiente.

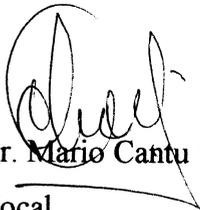
Y para que así conste firmamos la presente a los 15 días del mes de Marzo del año dos mil siete.



Dr. Miguel Gaston Cedillo Campos
Presidente



M.C Jorge Luis Arzaga Marin
Secretario



Dr. Mario Cantu Sifuentes
Vocal



M.A Felipe Resendez Estrada
Vocal



M.C Maribel de la Peña Padilla
Vocal

PRÓLOGO

Cuando puedes medir aquello de lo que hablas, y expresarlo con números, sabes algo acerca de ello; pero cuando no lo puedes medir, cuando no lo puedes expresar con números, tu conocimiento es pobre e insatisfactorio

William Thomson (Lord Kelvin)

Esta frase de Kelvin, físico y matemático británico, sintetiza de manera excepcional el problema que es planteado y al que se le propone una alternativa de solución en esta tesis. Esta investigación se planteó la necesidad de conocer mejor, es decir, cuantificar, un hecho que contiene diversos componentes fuertemente subjetivos.

Es un honor que agradezco el escribir el prólogo de un documento tan bien desarrollado y que aborda una problemática fundamental en el desarrollo de cualquier disciplina científica, la medición como parte del proceso de evaluación.

El problema de la medición ha acompañado siempre a la humanidad, al menos siempre que ha querido conocer el mundo. Es tan complejo que, en muchos sentidos, ha determinado el avance de la ciencia; la Física se ha desarrollado sólo en la medida en que se han diseñado los instrumentos de medición apropiados para estudiar, cuantitativamente, los fenómenos de interés.

En el caso del presente documento, el objeto de estudio presenta una dificultad adicional, se trata de factores subjetivos, de modo que la metodología enfrenta primero el problema de hacer tangible lo intangible.

Para resolver el problema, el trabajo aquí presentado retoma algunos conceptos fundamentales así como metodologías previamente establecidas, las analiza, compara y descubre sus debilidades en cuanto a su uso para una necesidad específica.

Esta necesidad concreta pone de manifiesto la necesidad de desarrollar una nueva metodología que responda mejor a los requerimientos de la organización; con base en un estudio sistemático de dichos requerimientos y estrategias de evaluación, la autora plantea una propuesta innovadora.

Esta propuesta es desarrollada y puesta en operación con la ventaja de recurrir a herramientas informáticas que facilitan la organización y análisis de la información para una buena toma de decisiones.

Este es un trabajo completo, que no solamente resuelve un problema específico, sino que además abre nuevas líneas de investigación en el estudio de la calidad en el servicio. Vaya un enhorabuena para la autora de esta tesis, nuestra amiga Albalicia.

G. Edgar Mata Ortiz
Profesor Investigador
Universidad Tecnológica de Torreón

ÍNDICE

No.	CONTENIDO	PÁG.
1.	CAPÍTULO 1	
	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	CAPÍTULO 2	
	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
	2.1 Descripción general del problema.....	4
	2.2 Descripción particular del problema.....	6
	2.2.1 Análisis de fortalezas y debilidades.....	8
	2.3 Hipótesis.....	14
	2.4 Objetivo general	14
	2.4.1 Objetivos específicos.....	15
3.	CAPÍTULO 3	
	REVISIÓN DE LITERATURA Y ESTADO DEL ARTE	
	3.1 Criterios de desempeño en proveedores.....	16
	3.1.1 Calidad.....	16
	3.1.2 Calidad en el servicio (servicio al cliente).....	18
	3.1.3 Momentos de la verdad.....	21
	3.2 Medición de los criterios de desempeño.....	24
	3.2.1 Métodos de decisión multicriterio.....	24
	3.3 Aplicación de la tecnología en la evaluación del desempeño de proveedores.....	26
	3.4 Área de oportunidad y aportación.....	27

4. CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA PROPUESTA

4.1	Momentos de la verdad.....	31
4.2	SERVQUAL (Service Quality).....	33
4.3	Métodos de decisión multi-criterio para la medición y categorización del desempeño en proveedores de servicio.....	36
4.3.1	El proceso de toma de decisiones.....	36
4.3.2	Análisis de decisión multicriterio.....	37
4.3.3	Métodos de evaluación y decisión multi-criterio discretos...	38
4.4	Estudio y resultados del caso Met-Mex Peñoles.....	41
4.4.1	Diseño del instrumento de evaluación.....	41
4.4.1.1	Aplicación de los momentos de la verdad.....	41
4.4.1.2	Aplicación del SERVQUAL como base del instrumento de evaluación de desempeño.....	46
4.4.2	Medición y clasificación de los criterios de evolución.....	47

5. CAPÍTULO 5

IMPACTO, EXTENSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1	Impacto y extensión.....	53
5.2	Conclusiones.....	55

6.	BIBLIOGRAFÍA.....	58
----	-------------------	----

7.	LISTA DE TABLAS.....	62
----	----------------------	----

8. LISTA DE FIGURAS.....	63
9. ANEXOS	
1. Formato de evaluación de proveedores día a día	64
2. Formato de evaluación del sistema de calidad.....	65
3. Resultados de evaluación del sistema de calidad.....	66
4. Formatos de aplicación de los momentos de la verdad en los dos ciclos de servicios.....	72
5. Instrumento de evaluación de proveedores.....	75
6. Tablas de experimentación en Excel de AHP para encontrar el eigenvector.....	76
7. Pantallas del sistema en desarrollo de información.....	78
10 RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.....	80

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Mabert y Venkataramanan (1998), la cadena de suministro se puede definir como una red de instalaciones y actividades que desempeñan las funciones del desarrollo del producto, el movimiento de materiales entre instalaciones, la manufactura de productos, la distribución de productos terminados a los clientes, y la post-venta para el sostenimiento (Ver figura 1).

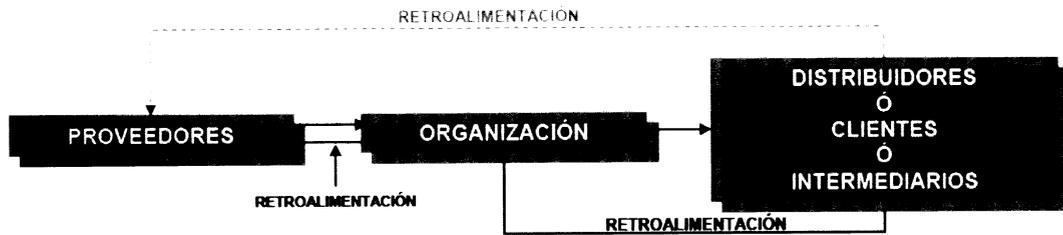


Figura 1. Esquema típico de la cadena de suministro

En toda cadena de suministro es posible observar tres grupos importantes de organizaciones: i) usuarios (organización); ii) proveedores; iii) clientes (distribuidores, intermediarios). Cada uno de estos actores requiere de proveedores que les proporcionen suministros para la realización de sus actividades. Debido a esta estrecha dependencia y a la intensa competencia actual, todos los miembros están obligados a cumplir y mejorar con las especificaciones que son percibidas como valor agregado por el cliente.

Una de estas especificaciones es la calidad del producto y/o servicio, la cual además, si es baja, puede ser uno de los factores con mayor contribución a los costos globales de las operaciones (Juran, 2001).

Si se considera que los tipos de suministros que se mueven a lo largo de la cadena pueden ser de dos formas: productos (bienes tangibles) ó servicios (bienes intangibles), la importancia de cada uno de los componentes, en conjunto con su mutua retroalimentación, obliga a las organizaciones a tener medidas de desempeño que proporcionen información pertinente sobre el funcionamiento de los procesos.

De este modo, la mayoría de los estudios se han encaminado hacia la medición de bienes tangibles, ya que las medidas de desempeño cuantitativas son regularmente preferidas sobre las evaluaciones cualitativas (Beamon, 1999). En este sentido los esfuerzos se han centrado en la medición numérica de las diferentes percepciones o preferencias que implican la intervención del factor humano.

Sin embargo, los suministros de servicio son un caso particular donde la medición de su desempeño resulta una tarea compleja. Esto es resultado a sus características de intangibilidad, heterogeneidad y momentaneidad, además de la simultaneidad de los procesos de producción y consumo del servicio (Fernández, 1996; Zeithaml, Parasuraman, 2004). En nuestros días, debido a la globalización es posible obtener de cualquier parte del mundo los suministros requerido para el tipo de proceso que se trate. En consecuencia, el servicio es un factor de relevancia mayoral ser un factor de diferenciación apalancando la ventaja competitiva de una organización.

Tratándose de los proveedores de bienes tangibles, existen diferentes metodologías que contienen criterios a medir como: calidad, tiempo de entrega y precio (Wei-Ning y Chinyao, 2005). En ellas se detalla desde la forma en como deben de ser medidos numéricamente, hasta la obtención de resultados que facilitan la valoración de su desempeño.

Pero más allá de los proveedores de bienes tangibles, en un contexto donde las estrategias de subcontratación se extienden como una práctica que busca mejorar la competitividad de las empresas, los proveedores de servicio forman ya parte integral de las modernas organizaciones.

Así, al ser parte de los sistemas de desarrollo también deben ser medidos, no solamente en su selección, sino también durante el desarrollo de sus actividades de tal forma que se evalúe su desempeño. Es indiscutible que en un ambiente empresarial de alta competencia la toma de decisiones oportunas cobra un gran valor.

En consecuencia, el incremento en la contratación de proveedores de servicio, empujan a las organizaciones al establecimiento de mejores controles del desempeño de los proveedores, sobre todo tratándose de servicios que impactan en tiempo y por lo tanto, en los costos de los procesos productivos.

Este es el caso particular de la empresa orientada al ramo metalúrgico donde se realizó nuestra investigación. En ella se requieren suministros de servicios tales como: a) mantenimiento a equipos, maquinaria e instalaciones de toda la organización, b) proyectos de activo fijo, como la ampliación de áreas, instalación de equipos y maquinaria, c) reparaciones mayores al equipo, maquinaria e instalaciones de las plantas. Cabe señalar que estos servicios son indispensables para el buen funcionamiento de los procesos, y por lo tanto, son tan importantes como el flujo de suministro de productos tangibles.

Partiendo de esta innovadora área de investigación que representan las operaciones de servicio, la finalidad de este documento es la de responder pertinentemente a las interrogantes detectadas en nuestro caso de estudio. De este modo, la investigación es desarrollada a partir del caso particular de la empresa Met-Mex Peñoles y avanza hasta la obtención de un modelo general alternativo para el mejoramiento en la medición de desempeño en proveedores de servicio.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Descripción general del problema

Los proveedores, como uno de los elementos fundamentales de la cadena de suministro, ya no se conciben solamente como entidades que suministran un bien, terminando de esa forma su participación en la cadena de valor. La tendencia actual es crear alianzas cliente-proveedor a fin de generar beneficios mutuos en cuanto a tiempo y costo.

Existen dos tipos de proveedores en cualquier organización (Gujardo, 1996):

- a) **Proveedores internos:** son el personal que perteneciendo a la organización le proporcionan ya sea un bien tangible (el cual en su entrega conlleva un servicio) o un bien intangible (servicio).
- b) **Proveedores externos:** Son las personas físicas o morales que no perteneciendo a la organización le proporcionan ya sea un bien tangible, o un bien intangible.

En su relación con una organización determinada, todo proveedor pasa al menos por dos etapas: la de ingreso y la de permanencia. En la etapa de ingreso, el proveedor es seleccionado entre un grupo de otros proveedores, afines en cuanto al tipo de trabajo requerido por la empresa. Por otra parte, una vez que el proveedor ha sido seleccionado, la organización evalúa su desempeño con la finalidad de determinar su permanencia como tal.

Para cualquier organización es importante contar con proveedores que satisfagan los requerimientos que sus procesos demanden.

Por tal razón es necesario contar con sistemas de evaluación mediante los cuales se evalúe el desempeño de los proveedores.

Cuando se trata de proveedores de bienes tangibles, la evaluación ocurre en dos sentidos: evaluar la calidad del producto y evaluar el servicio que conlleva la entrega del mismo. Para proveedores de bienes netamente de servicio, la evaluación se da solamente en este rubro. Evaluar la calidad del producto es relativamente simple, pues se trata de medir criterios tangibles como peso, altura, espesor, etc.

Sin embargo, cuando se realiza la evaluación de un servicio, la tarea es más compleja debido a que la característica principal del servicio es la intervención del factor humano.

Cabe señalar además, que todo servicio es intangible, heterogéneo y momentáneo. Intangible debido a que el servicio no se puede medir, pesar, etc., heterogéneo dado que los servicios proporcionados por diferentes proveedores son diferentes entre sí, y momentáneo dado que la interacción entre cliente-proveedor en el proceso del servicio (en adelante dicha interacción será referida como *servucción*¹) se da en un lapso corto de tiempo (Fernández, 1996).

Generalizando, la medición de los proveedores de servicio, es igual de importante que los proveedores de bienes tangibles, sin embargo, la medición se torna difícil en comparación con los productos, debido a que se trata de medir numéricamente las percepciones o preferencias de quienes lo reciben; y así mismo, es importante el poder hacer inferencias sobre el desempeño de éste tipo de proveedores, pues son parte fundamental de cualquier organización, para el buen funcionamiento de los procesos productivos.

¹ Proceso de elaboración de un servicio, es decir, toda la organización de los elementos físicos y humanos en la relación cliente-empresa, necesarios para la realización de la prestación de un servicio (Eiglier, P. 1991).

2.2 Descripción particular del problema

Particularizando el problema general planteado, para el desarrollo de la investigación aplicada, nuestro caso de estudio fue la empresa Met-Mex Peñoles, la cual cuenta con cuatro plantas: Zinc, Plomo, Refinería y Unidad Bermejillo. Se trata de una empresa del sector metalúrgico que cuenta con una gran cantidad de proveedores externos y con la característica de ser de servicio.

La empresa requiere tres tipos de servicios externos: *Mantenimiento, Reparaciones Mayores y Proyectos de Activo Fijo*.

Esta compañía cuenta con un sistema enfocado a la administración de los proveedores denominado "*Desarrollo y Conservación de Proveedores de Servicio*".

Las etapas que constituyen a tal sistema se describen a continuación:

- 1. Selección del proveedor:** en ésta etapa se realizan los trámites administrativos para la contratación del proveedor. Para que el proveedor sea seleccionado debe contar con los siguientes requisitos: a) conocimiento de los procesos operativos de la planta Peñoles, b) medidas de seguridad, es decir EPP (equipo de protección personal), y elementos de ecología implementados, c) equipo y herramienta de trabajo de última generación, d) sistemas de comunicación; por lo menos: radios y teléfonos celulares, e) sistemas administrativos computacionales: red e Internet, f) personal calificado para el tipo de trabajo a realizar, g) mínima rotación de personal, h) sistemas de calidad implementados, i) solvencia económica.
- 2. Capacitación al proveedor:** La capacitación a los proveedores proporcionada por Met-Mex Peñoles y se da dos vertientes: sistemas de calidad y seguridad de la empresa, haciendo énfasis en la prevención de accidentes.

3. Evaluación al proveedor: La empresa cuenta con una cartera de proveedores que está dividida en dos grupos:

- a) **Proveedores del grupo de Desarrollo :** lo conforman 34 proveedores, estos son los que realizan trabajos de mayor frecuencia que representan el 80% de los trabajos.
- b) **Proveedores del grupo de detallistas:** este grupo de proveedores es el que realiza los trabajos menores y de poca frecuencia, que representan el 20% de los trabajos.

La evaluación de los proveedores se realiza en dos fases:

- 1. **Evaluación de la calidad del servicio (ó evaluación día a día):** se realiza cada vez que se recibe un servicio sin importar al grupo al que pertenezca el proveedor. Tiene como restricción el evaluar los servicios que tengan un costo mayor de \$3,000.00 dólares (Ver formato de evaluación en el **Anexo 1**).
- 2. **Evaluación del sistema de calidad del proveedor:** el proceso de evaluación es el siguiente: se conforma un equipo integrado por tres personas: un cliente (la persona que solicitó el servicio); un supervisor de ingeniería (persona que contrato el servicio) y un ingeniero de área de servicio (ya sea de seguridad e higiene, calidad ó ingeniería industrial). El equipo visita la planta del proveedor, realiza la evaluación, y con los datos obtenidos, mediante un análisis de fuerzas y debilidades se unifican criterios. Se elabora un reporte final, el cual se entrega al proveedor. Este diseña un plan estratégico de mejora a entregar en un mes, una vez recibido el reporte, tiene un plazo de seis meses para la mejora de sus debilidades (Ver formato de reporte en el **Anexo 2**). Cabe destacar que esta fase de evaluación no interviene en nuestro caso de estudio, sin embargo, es importante mostrar la forma en como se lleva a cabo.

Con respecto al tratamiento de la información, es pertinente destacar que se realizan 125 evaluaciones por mes. La valoración consiste en promediar los puntos obtenidos por el proveedor en cada reactivo. La captura de los datos se realiza por una sola persona en el sistema Microsoft Excel.

La calificación final del proveedor esta conformada por la ponderación del 70%-30%, correspondiendo el primero a la evaluación de la calidad en el servicio, y el 30% a la evaluación del sistema de calidad del proveedor.

4. Desarrollo: El desarrollo al proveedor se enfoca exclusivamente a la actualización de conceptos de calidad, salud, higiene y seguridad; la capacitación técnica es responsabilidad del proveedor.

5. Reconocimiento: Si el proveedor obtiene una calificación mayor de 90 en su evaluación se le reconoce como "proveedor confiable", además de que puede evaluar a Met-Mex Peñoles en su desempeño como cliente. Del mismo modo, accede a la posibilidad de firmar convenios anuales, de entre \$10,000.00 y \$200,000.00 dólares estadounidenses.

El sistema de evaluación de proveedores arriba descrito es, como todos los sistemas, perfectible. Con esta idea en mente, se realizó el siguiente análisis de fuerzas y debilidades.

2.2.1 Análisis de fortalezas y debilidades

Esta es una herramienta que fue creada a principios de la década de los setenta y produjo una revolución en el campo de la estrategia empresarial. El análisis de fortalezas y debilidades es parte del análisis FODA (en inglés SWOT - Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats), el cual es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa dentro de su mercado y de las características internas de la

misma. En el caso del análisis de las debilidades y fortalezas, se pretende identificar los factores internos que crean o destruyen valor en las operaciones de la empresa.

1. Selección del proveedor.

a) Fortalezas: se tiene establecido un procedimiento administrativo para los proveedores y la empresa cuenta con una cartera establecida de proveedores.

b) Debilidades: debido a que es una cartera ya establecida de proveedores, la empresa solamente considera la contratación de un nuevo proveedor, en caso de que se requiera un servicio que los proveedores actuales no puedan realizar. Esta política limita la consideración de proveedores potencialmente confiables.

2. Capacitación al proveedor.

a) Fortalezas: una de las políticas de la empresa es proporcionar un seminario de inducción al personal de los proveedores que ingresan por primera vez a la planta.

b) Debilidades: la capacitación de inducción es primordial para prevenir cualquier situación que se presente, en cuanto a: procedimientos de la empresa, seguridad e higiene, siendo completa para las necesidades de la organización, por lo que no se denotan debilidades en esta etapa.

3. Evaluación al proveedor.

a) Fortalezas: La empresa considera importante la evaluación de los proveedores, por lo que hace diez años diseñó un sistema, el cual ha evolucionado a lo largo del tiempo. El sistema contiene: a) un procedimiento de evaluación de proveedores, b) un instrumento que evalúa tanto los servicios día a día proporcionados a la planta como el sistema de calidad con el que cuenta el proveedor, c) considera conceptos tales como: cantidad, calidad y oportunidad para aplicarlos en su instrumento de evaluación.

b) Debilidades: una vez que se evalúa un servicio, el formulario no se entrega inmediatamente al administrador, esto retarda el proceso de captura y debilita, en consecuencia, el monitoreo al día del estatus del proveedor.

La valoración del proveedor se hace promediando los puntos que se obtienen en los reactivos considerados. Con estos promedios los proveedores se clasifican en dos categorías: confiable o no confiable.

Esta forma de clasificación no es óptima dado que las medias de las observaciones tienden a tomar el valor de la media poblacional, y la nube de puntos conformado por las medias de los proveedores se verá densa.

La captura se torna no concordante e incompleta, debido a que el instrumento cuenta con 13 reactivos, de los cuales solamente se capturan 8. El enfoque de los criterios se da en tres rubros: calidad, cantidad y oportunidad; estos términos, en el ambiente tangible, pueden ser más fáciles de aplicar, sobre todo el término de cantidad, pues el proveedor debe de cumplir con cierto número de piezas a entregar. La calidad es un término muy amplio, y dentro de este, existen diferentes conceptos que están relacionados con lo que se debe de evaluar ya sea en un servicio o en un producto. La oportunidad es simplemente, si el proveedor tiene la disponibilidad, y éste criterio puede contenerse en el concepto de calidad; por lo que, la base del instrumento de evaluación no clarifica lo que se debe de evaluar en los servicios proporcionados a la empresa.

4. Desarrollo del proveedor.

a) Fortalezas: la capacitación a los proveedores del grupo de desarrollo se enfoca en mantenerlos actualizados en los conceptos nuevos que surgen en torno a la calidad.

b) Debilidades: Met- Mex Peñoles en la evaluación que realiza al sistema de calidad de proveedores, solicita el uso de herramientas estadísticas a los proveedores, para lo cual, es necesario proporcionar capacitación enfocada a los requerimientos de la evaluación.

5. Reconocimiento al proveedor.

a) Fortalezas: para la empresa considera importante reconocer a los proveedores cuando estos cumplen con las especificaciones establecidas, para lo cual otorga tanto estímulos morales (con un diploma donde lo denomina como “proveedor confiable”), como con

incentivos en especie. Estos últimos se otorgan a través de la firma de convenios con un monto determinado, generando estabilidad de trabajo por un año en el proveedor.

b) Debilidades: La combinación del reconocimiento moral y en especie, generan estabilidad en el personal de cualquier organización, por lo tanto no se detectan debilidades en esta etapa.

En la Tabla 1 se muestra el resumen del análisis de fuerzas y debilidades del sistema de “Desarrollo y Conservación de Proveedores de Servicio”.

No.	ETAPA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
1.	SELECCIÓN DEL PROVEEDOR	Se tiene establecido un procedimiento administrativo para los proveedores. La empresa cuenta con una cartera de proveedores establecida.	Esta política limita la consideración de proveedores potencialmente confiables.
2.	CAPACITACIÓN AL PROVEEDOR	La empresa cuenta con un plan de capacitación para los proveedores.	No se detectan debilidades en esta etapa
3.	EVALUACIÓN AL PROVEEDOR	Se tiene un procedimiento de evaluación al proveedor. Se tienen instrumentos diseñados para llevar a cabo la evaluación. Se aplican criterios de calidad en la estructura del instrumento.	La valoración del proveedor se da promediando los puntos que este obtiene en los reactivos considerados. El sistema de recopilación de la información así como el proceso de los datos es lento. El instrumento de evaluación contiene 13 criterios, de los cuales se capturan solamente 8.

			<p>Los criterios están enfocados a tres conceptos: calidad (como tal, es un criterio amplio), cantidad (con enfoque en el servicio) y oportunidad (tomando solamente la disponibilidad del proveedor para efectuar el servicio).</p> <p>Las entregas de las evaluaciones son tardías.</p> <p>No se respeta la escala de valoración, establecida en el instrumento.</p> <p>Se sobrevalora el servicio al evaluar cada uno de ellos.</p>
4.	DESARROLLO DEL PROVEEDOR	<p>Se le da capacitación de inducción al proveedor.</p> <p>Cada vez que surge un concepto nuevo con respecto a "Calidad" se le proporciona al proveedor para su actualización.</p>	<p>Falta de aplicación de herramientas estadísticas por parte de los proveedores, para un mejor control de sus procesos, las cuales empaten con los requerimientos de la evaluación del sistema de calidad que Met-Mex les aplica.</p>
5.	RECONOCIMIENTO AL PROVEEDOR	<p>Para la empresa es importante el reconocimiento a los proveedores que cumplen con las especificaciones establecidas.</p>	<p>No se detectan debilidades en esta etapa</p>

Tabla 1. Resumen del análisis de las fuerzas y debilidades del sistema de "Desarrollo y Conservación de Proveedores" de la empresa Met-Mex Peñoles.

A partir de las debilidades descritas, surgen preguntas, las cuales se pueden agrupar en tres rubros:

a) Instrumento de evaluación: ¿son calidad, cantidad y oportunidad las únicas características a evaluar en un servicio?, ¿cuáles son las características generales que se deben de evaluar en un servicio?, ¿los criterios empleados en el instrumento de evaluación son los adecuados para la evaluación del desempeño de los proveedores?, ¿estos criterios, reflejan las características importantes para los clientes a medir en el desempeño de los proveedores?;

Pregunta clave: ¿cómo se puede mejorar el instrumento de evaluación, de tal forma que contenga los conceptos a medir de un servicio, así como los criterios adecuados a las necesidades de los clientes?

b) En cuanto a la medición cuantitativa de los criterios: ¿la escala de valoración es la adecuada para la medición cuantitativa de los criterios?, ¿es el promedio la mejor forma de agrupar a los proveedores para su clasificación?, ¿el indicador numérico establecido, es útil para determinar que un proveedor es confiable?

Pregunta clave: ¿cómo se puede mejorar la medición de los criterios cualitativos, y mediante la cual se determine el estatus del proveedor?

c) En cuanto al sistema de administración de proveedores: ¿el programa Excel es el adecuado para la administración de las evaluaciones?, ¿facilita el monitoreo del estatus del proveedor?

Pregunta clave: ¿cómo se puede mejorar el sistema de evaluación del proveedor, de tal forma que se disminuya el tiempo de respuesta de los responsables de entre, y que permita un monitoreo al día del estatus del proveedor, haciéndolo más eficiente?

2.3. Hipótesis

La evaluación de desempeño, como parte esencial del sistema de Desarrollo de Proveedores, se puede mejorar mediante una metodología general que permita:

a) determinar con bases sólidas en torno a la calidad en el servicio los criterios a medir que en cualquier servucción que sean de impacto en el desempeño de los proveedores,

b) obtener una mejor clasificación del desempeño del proveedor mediante el uso de herramientas que permitan el traslado de conceptos cualitativos a numéricos,

c) monitorear diariamente el desempeño de los proveedores mediante el uso de un software de fácil uso tanto para el administrador como para el usuario el cual contenga:
i) el instrumento de medición; ii) la medición numérica en conjunto con su clasificación para el monitoreo al día del desempeño de los proveedores, el cual eficiente el sistema y mejore la medición de desempeño de los proveedores de servicio.

2.4. Objetivo general

La evaluación de desempeño de los proveedores es un factor primordial para la toma acertada de decisiones en su curso dentro de cualquier organización. En la búsqueda de la mejora del sistema en la etapa de evaluación se pretende diseñar y establecer una metodología de evaluación de desempeño de proveedores de servicio mediante la cual se pueda:

a) identificar el estatus de desempeño del proveedor,

b) tomar decisiones pertinentes según su desempeño,

c) asegurar la calidad de los servicios que la organización requiere.

2.4.1 Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general, es necesario establecer objetivos específicos mediante los cuales se definan las etapas individuales del proceso a seguir en el desarrollo de la metodología a obtener. Los objetivos específicos que se consideraron para la realización del presente trabajo son:

- a) Establecer una herramienta efectiva que logre captar la voz de los usuarios y expertos (en este caso el cliente final) en el servicio que les es proporcionado para conocer los criterios que el cliente requiere los proveedores.
- b) Establecer los criterios que deban de ser medidos según el tipo de servicio.
- c) Integrar los criterios obtenidos al instrumento de evaluación.
- d) Establecer una herramienta de medición que sea capaz de trasladar los criterios cualitativos a un resultado numérico a fin de lograr una evaluación objetiva.
- e) Integrar a la medición del desempeño del proveedor una herramienta que clasifique el desempeño de los proveedores en tres categorías: i) aceptado; ii) condicionado; iii) rechazado.
- f) Integrar el instrumento de evaluación a un sistema de información (software) que sea de fácil uso para el administrador y usuario así como de bajo costo.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA Y ESTADO DEL ARTE

3.1 Criterios de desempeño en proveedores

3.1.1. Calidad

Como ocurre con muchos otros, el concepto de calidad es difícil de definir en términos absolutos, es el contexto y la época lo que determina su definición. En el contexto de este trabajo, entenderemos a la calidad como el aspecto que abarca todas las cualidades con las que cuenta un producto o un servicio para que sea de utilidad al consumidor final. Es decir, un producto o servicio es de calidad cuando sus características, tangibles o intangibles, satisfacen las necesidades de los usuarios. Entre dichas características se pueden mencionar las funciones operativas (tiempo de respuesta, capacidad instalada, etc.), la seguridad y la facilidad o poca complejidad en la manufactura y mantenimiento de las condiciones operativas, entre otras (Neely 1995, Fernández 1996, Beamon 1999, Cantú 2001, Wang 2004).

Todo esto le otorga a un producto o servicio la denominada calidad al consumidor. Dada su importancia, es necesario considerar otros tipos de calidad; entre estos la relacionada con su planeación, control y mejoramiento, llamada calidad de conformancia. Esta se puede definir como el conjunto de características dadas a un producto durante su proceso de elaboración, las cuales deben ajustarse a lo especificado en su diseño. Del mismo modo, es importante considerar la calidad de diseño, la cual esta constituida por el conjunto de características que satisfacen las necesidades del consumidor potencial, y que permiten que el producto pueda tener factibilidad tecnológica de fabricación (Cantú, 2001).

Fue durante la revolución industrial que se hizo posible una enorme expansión de los procesos de manufactura y de los bienes de consumo.

Para satisfacer las necesidades se crearon compañías que integraban todos o la mayoría de los procesos de fabricación, lo que resolvió algunos problemas de calidad, sin embargo surgieron otros cuya solución aún no es del todo satisfactoria.

Los problemas de calidad que se resolvieron fueron principalmente técnicos, mientras que los que aparecieron fueron de tipo administrativo y humano. Solucionar esta parte a lo largo del tiempo no ha sido tarea fácil.

Con la aparición de la norma ISO 9001 se empieza a interpretar a la calidad como “la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de su consumidor”. Esta interpretación está completamente enfocada a la satisfacción del cliente y no solamente a la forma en que los procedimientos se realizan y/o son llevados a cabo.

La calidad ha evolucionado, y esos cambios amplios y continuos han sido abordados por diferentes autores tales como Bounds (1994), Garvin (1998), Dale (1999), Balbastre (2001) y Marimon (2002). De manera general, todos coinciden en la existencia de cuatro etapas en la evolución de los procesos de mejoramiento de la calidad: **a) inspección** (durante el siglo XIX), la cual se caracterizó por orientarse al producto una vez que este era terminado, era al final del proceso que la organización se preocupaba por separar los productos “malos” de los “buenos”. Este periodo se caracteriza por la detección y solución de problemas generados por la falta de uniformidad en el producto; **b) control de calidad ó control estadístico del proceso** (surgiendo en los años treinta), que se enfoca en el control de los procesos y comienza a usar herramientas estadísticas como las técnicas de muestro que permiten reducir tanto los costos como la propia inspección.

Fue en la década de los 60 se generaliza el uso de las técnicas estadísticas para el control de los procesos que generan las características del producto final, lo que significa el comienzo para la prevención de los defectos; **c) aseguramiento de calidad**, (surgiendo en los años sesenta) surge la necesidad de involucrar a todos los departamentos de la organización en el diseño, planeación y ejecución de políticas de calidad. En esta etapa se pretendía garantizar el nivel de calidad del producto para que el resultado fuera el esperado enfocándose en que la calidad se construye en los procesos, y se empieza a adoptar la cultura de hacer las cosas bien a la primera vez; **d) administración estratégica por calidad total ó gestión de la calidad total** (década de los 90), en esta última etapa debido a cambios tan importantes como la globalización de la oferta, la cual es ya muy superior a la demanda, los negocios al campo de los servicios, se hace hincapié en las necesidades del consumidor, reconociendo el efecto estratégico de la calidad en el proceso de competitividad. Así, la calidad total consiste en un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de mejora continua y que incluye todas las etapas anteriores.

Con la llegada de las compañías de servicios, el concepto de calidad se extiende hasta lo conocido como la calidad en el servicio, la cual toma importancia para las empresas pues ha llegado a ser un factor de diferenciación. De hecho, su medición genera importancia para la evolución competitiva de las propias organizaciones.

3.1.2. Calidad en el servicio (servicio al cliente).

En 1984, Gronroos desarrollo la conceptualización de calidad en el servicio. Examinó cómo la calidad técnica y la calidad funcional afectan la calidad esperada y percibida del momento en el que se efectúa el servicio. Mientras que ésta investigación (Gronroos, 1982) solamente proporciona la ayuda preliminar para el rol de la calidad técnica en la formación de las evaluaciones de calidad totales. Las siguientes investigaciones confirmaron sus efectos en la formación de las opiniones de la calidad del servicio (Gronroos, 1990; Rust y Oliver, 1994).

La calidad técnica se define operacionalmente como “que es lo que el cliente deja cuando el proceso de producción está terminado” (Gronroos, 1984), es decir la salida del proceso de servicio.

Por su parte, la calidad funcional se refiere a la forma en la cual el cliente recibe el servicio, es decir el proceso de entrega de servicio. Este modelo se muestra en la figura 2.

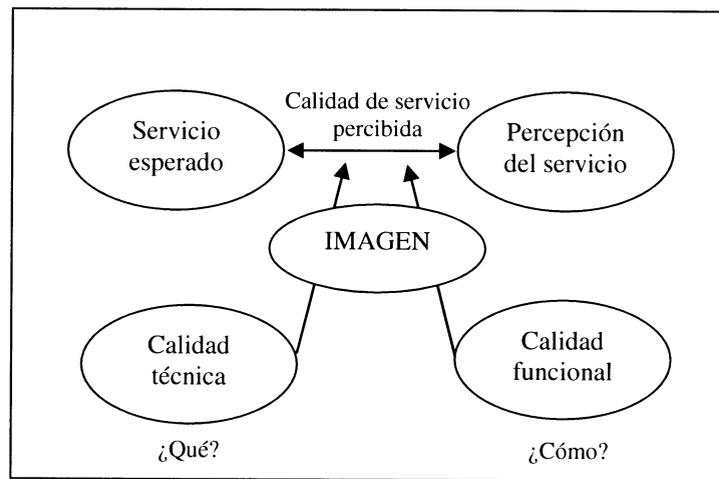


Figura 2. Modelo el nórdico, (Gongroos, 1984)

Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988) después crearon una nueva conceptualización de la calidad en el servicio llamando al modelo SERVQUAL (Service Quality).

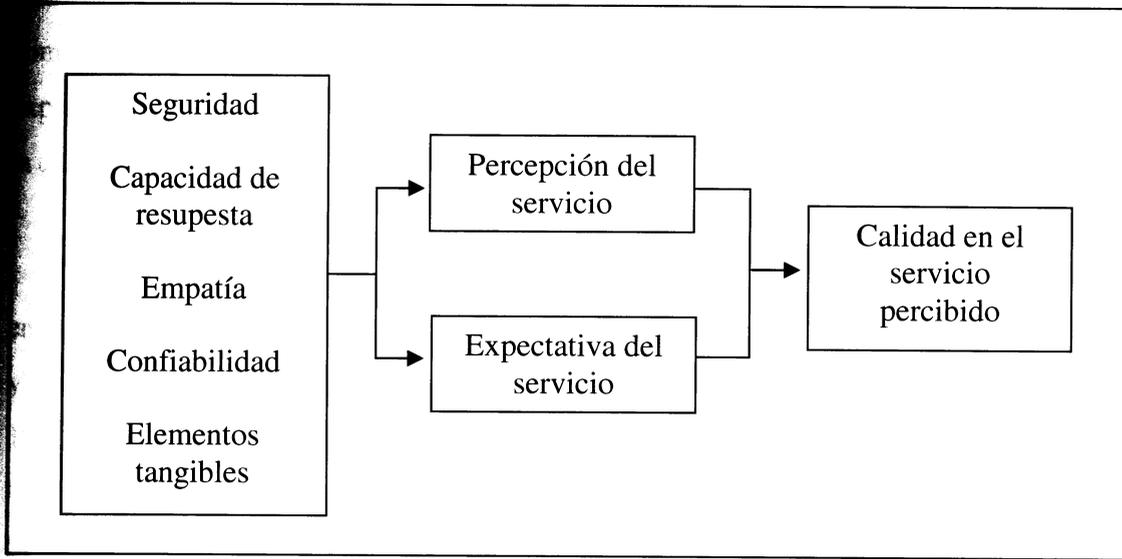


Figura 3. El modelo SERVQUAL (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1998)

Este modelo tiene cinco dimensiones a medir en la calidad de los servicios, las cuales son: seguridad, empatía, fiabilidad, capacidad de respuesta y elementos tangibles.

Previo a la conclusión para la obtención de estas cinco dimensiones, en 1985 Parasuraman, Zeithaml y Berry, realizaron una investigación mediante la cual, confirmaron que las dimensiones del resultado y del proceso que influyen la evaluación de los clientes sobre la calidad en el servicio. La respuesta del grupo objetivo de personas con las que se realizó la investigación definió 10 criterios generales a evaluar en el servicio, los cuales pueden ser considerados por los clientes sin importar el sector de servicio que trate. Los criterios definidos son: a) elementos tangibles; b) confiabilidad; c) capacidad de respuesta; d) competencia; e) cortesía; f) credibilidad; g) seguridad; h) accesibilidad; i) comunicación; j) comprensión de las necesidades del cliente.

Después de un análisis empírico para determinar las correlaciones entre estas dimensiones, tres de las 10 originales permanecieron: 1) elementos tangibles; 2) confiabilidad; 3) capacidad de respuesta.

El resto de los criterios se conjugaron en los dos restantes criterios nombrados como seguridad y empatía. Estas dimensiones crearon una base para medir la experiencia en el servicio y ver como la percepción y el servicio esperado puede afectar la calidad del servicio percibido.

Desde su creación, este modelo ha sido criticado, sin embargo ha sido utilizado en varias investigaciones y tomado como base para realizar una serie de modificaciones y diferentes versiones (Dabholkar, 1996, Brady y Cronin, 2001). Así por ejemplo, en 1998 Franceschini y Cignneti realizaron un estudio comparativo de las diferentes herramientas para la evaluación de calidad en el servicio, partiendo del modelo SERVQUAL.

De su lado, Cronin y Taylor propusieron en 1992 un método llamado SERVPERF. Este modelo se enfoca principalmente en la percepción del servicio. A diferencia de SERVQUAL que involucra la expectativa que el cliente tiene antes de recibir el servicio y también la percepción final después de adquirido el servicio.

Sin embargo, de acuerdo a Cronin y Taylor, el proceso del SERVPERF, proporciona mejores resultados que el SERVQUAL ya que solamente toma en cuenta la percepción final del servicio, dejando a un lado la expectativa.

En la tabla 2, se muestra el comparativo de las diferentes herramientas para realizar la evaluación de la calidad en el servicio, así como los criterios en los que se enfocan para realizar la medición.

3.1.3 Momentos de la verdad

La calidad en un servicio es difícil de medir dado que no se puede almacenar, su inspección es complicada debido a la naturaleza de lo que el cliente juzga mediante su

percepción y expectativa, proceso que es además realizado en el momento justo que recibe el servicio.

Richard Normann (1991), quien tomó una metáfora prestada de las corridas de toros explicaba: *“podemos decir que la calidad se percibe en el momento de la verdad, cuando el proveedor de servicios y el cliente se confrontan uno a otro en el ruedo. En ese momento dependen en gran parte de sí mismos...Son la habilidad, la motivación y las herramientas empleadas por el representante de la empresa y las expectativas de comportamiento del cliente las que crean el proceso de entre del servicio”*. El momento de la verdad es el instante en que el torero da muerte al toro.

La aplicación de esto, directamente con las empresas es difícil por lo que la analogía es para destacar que la vida de la relación cliente-empresa está en juego, y de lo que se trata es de evitar encuentros desafortunados.

Con la revolución del servicio en los años 80's, Carlzon (1987) quien fuera director de Scandinavian Airlines Systems, popularizó esos instantes como los momentos de la verdad, haciendo que SAS pasara de ser una empresa orientada a las operaciones, a ser una línea orientada al cliente. El mismo Carlzon (1987) mencionó sobre la línea área:

“El año pasado, cada uno de nuestros 10 millones de clientes estuvo en contacto con alrededor de cinco empleados de SAS y este contacto duró un promedio de 15 segundos cada vez. Así, SAS se “crea” 50 millones de veces al año, 15 segundo por vez. Estos 50 millones “momentos de verdad” son los momentos que determinan finalmente si SAS tendrá éxito o fracasará como empresa. Son los momentos en los que debemos probar a nuestros clientes que SAS es su mejor alternativa”.

El momento de la verdad ocurre durante la interacción personal entre el que proporciona el servicio y quien lo recibe. Sin embargo la interacción no siempre es entre personas si no también con máquinas.

	Revised SERVQUAL Parasuraman <i>et al.</i> (1991)	Two-Way Schvaneveldt <i>et al.</i> (1991)	SERVPERF Cronin and Taylor (1992)	Normed Quality Teas (1994)	QUALITOMETRO Franceschini and Rossetto (1997b)
Theoretical base ground	The determinants method of service quality and gap theory. Service quality is calculated as difference between perceptions and expectations with importance weights given to each dimension according to the formula $QS = \sum_j I_j(P_j - E_j)$	Latent evaluation factors: service quality is evaluated by answers given by customers to questions about "objective" (quality attributes) and "subjective" (satisfaction levels)	Service quality is evaluated by perceptions only without expectations and without importance weights according to the formula $QS = \sum_j P_j$	The problem for expectation run to a redefinition of this component and discriminate between ideal expectation I and feasible expectation A_s to calculate service quality according to the formula $QS = \sum_j I_j(P_j - I_j) - (A_{ps} - I)$	The determinants of service quality. Customer expectations and perceptions are evaluated in two distinct moments. Quality evaluation is carried out by means of a comparison between quality expectations and perceptions profiles using MCDA
Data collection sample features	two telephone companies, two insurance companies, two banks	banks, restaurants, laundries, supermarkets	two banks, two pest control companies, two laundries, two fast food	three big department stores	Library facility at DISPEA Department
Sample size	290 to 487 according to companies	330	660	120	100
Items number (expectations plus perceptions)	22 + 22	not declared	22	10 + 10 + 10 + 10 + 10	8 + 8

(Continued)

	SERVQUAL Parasuraman <i>et al.</i> (1991)	Two-Way Schvaneveldt <i>et al.</i> (1991)	SERVPERF Cronin and Taylor (1992)	Normed Quality Teas (1994)	QUALITOMETRO Franceschini and Rossetto (1997b)
Response scale	7-point semantic differential	5-point semantic	7-point semantic differential	7-point semantic differential	7-point semantic comparative
Dimensions importance	Weights evaluation with constant sum	not needed	Weights evaluation with constant sum	Weights evaluation with constant sum	7-point semantic comparative
Questionnaire dispensing	Mail	not declared	Mail	interview	Expectations before service use and perceptions after delivering
Customer-tool interference degree	High	Medium	High	High	Low
Idiosyncratic effect	High	Medium	Medium	High	Low
Data pre-elaboration	Scalarization	Scalarization	Scalarization	Scalarization	Without scalarization
Data analysis	Factorial analysis followed by oblique rotation	Factorial analysis	Factorial analysis followed by oblique rotation	Factorial analysis followed by oblique rotation	MCDA methods and "p" control chart
Reliability: (Cronbach's alpha coefficient)	0.8 to 0.93	not declared	0.63 to 0.98	Calculated other validity and reliability coefficients	Global quality indicators as reliability factor
Dimensions number	five: Tangibles Reliability Assurance Responsiveness Empathy	five: Performance Security Completeness Ease of use Emotivity/environment	five: Tangibles Reliability Assurance Responsiveness Empathy	five: Tangibles Reliability Assurance Responsiveness Empathy	five: Tangibles Reliability Assurance Responsiveness Empathy

Tabla 2.. Comparación de algunos métodos para la evaluación de la calidad en el servicio (Cronin y Taylor, 1992; Francechini y Rossetto, 1997; Parasuraman, 1991; Schvaneveldt, 1991; Teas, 1994)

3.2 Medición de los criterios de desempeño

3.2.1. Métodos de decisión multicriteria

El análisis de la forma en que la gente toma decisiones, o la forma en que las personas deben de tomar decisiones es tal vez tan viejo como la historia de la humanidad (Triantaphyllou, 2000). Derivado de esto surgen los métodos de ayuda a la toma de decisiones basados en las matemáticas. El objetivo es el de apoyar de una forma científica a la toma de decisiones que involucren criterios cuantitativos y cualitativos.

En la rama de la toma de decisiones, los métodos de decisión multicriteria (Multi-criteria Decision Making, MCDM) son los más conocidos. De acuerdo a varios autores como Zimmermann (1996), los MCDM están divididos en dos. Por un lado los de toma de decisiones multi-objetivos (Multi-objective decision making, MODM) y por el otro, los de toma de decisiones multi-atributos (Multi-attribute decision making, MADM). Aunque algunos de los términos utilizados en cualquiera de los dos métodos tienen el mismo significado.

Un típico ejemplo de los problemas de decisión multi-objetivo es la programación matemática con funciones de múltiples objetivos. La primera referencia para este tipo de problemas, conocido también como "máximo-vector" se le atribuye a Kuhn y Tucker (1951). En ellos el espacio de decisión es continuo.

Tanto el método de decisión multi-criterio como el de atributos, se enfocan en problemas de espacio de decisión discretos. En estos problemas el conjunto de alternativas de decisión es predeterminado.

Los métodos de decisión multi-criterio pueden ser clasificados según el tipo de datos que se utilicen, por lo que se pueden tener: a) determinísticos; b) estocásticos o fuzzy (Chen y Hwang, 1991).

Sin embargo, puede existir híbridos, como los que resultan de la integración de estocásticos con fuzzy dependiendo del tipo de datos. Para entender mejor la taxonomía de los métodos de decisión multi-criterio, Chen y Hwang (1991) desarrollaron un esquema sintetizador (Ver Fig. 4)

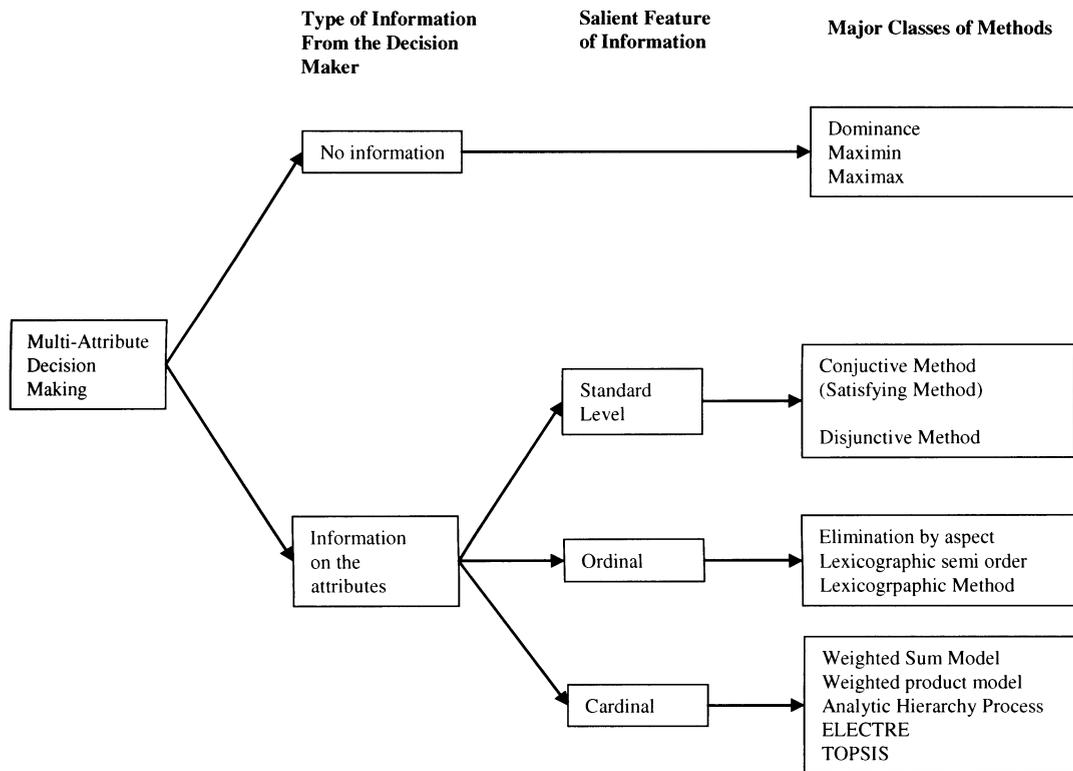


Figura 4. Taxonomía de los métodos de decisión multi-criterio (Chen y Hwang, 1991)

Fishburn (1967) propone como método para obtener la mejor alternativa de solución la siguiente expresión:

$$A_{WSM-score}^* = \max_i \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j, \text{ for } i = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (1)$$

Esta expresión responde al método llamado Modelo de la Suma Ponderada (Weighted Sum Model, WSM) y es probablemente la aproximación más comúnmente usada.

Una de las modificaciones de este método es el Modelo del Producto Ponderado (Wighted Product Model, WPM), el cual se propuso para superar algunas de las debilidades del WSM, el cual en vez de ser sumatoria, realiza multiplicación. Como resultado, para comparar dos alternativas A_K y A_L , el siguiente producto debe de ser calculado (Bridgman, 1992; Millar y Starr, 1969):

$$R(A_K, A_L) = \prod_{j=1}^n (a_{Kj} \cdot a_{Lj})^{w_j} \quad (2)$$

En 1980 Saaty propone el método analítico de jerarquización (Analytic Hierarchy Process, AHP), siendo uno de los últimos métodos desarrollados y el cual cada vez se convierte en el más popular. Este método surgió con el objetivo de dar respuesta a problemas concretos en la toma de decisiones del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América. Sin embargo, Belton y Gear (1983) desarrollaron una modificación al AHP, el cual fue llamado AHP revisado (Revised AHP). Este último aparentemente es más consistente que el método original. Otros métodos también ampliamente usados son el ELECTRE (Benayoun, 1966) y el TOPSIS desarrollado por Yoon y Hwang (1980).

3.3 Aplicación de la tecnología en la evaluación del desempeño en proveedores

La tecnología es uno de los factores que facilitan la vida actual. Existe software para la administración de la cadena de suministro como el SAP, Oracle, People Soft, los cuales incluyen módulos para la evaluación del desempeño en proveedores así como otros programas que ayudan a la administración de diferentes procesos. Wilsoft, por ejemplo es un paquete enfocado a los sistemas de gestión de calidad, y el cual a su vez, contiene un paquete orientado a la administración de los proveedores nombrado QSupplier. Algunas de las características que presenta el QSupplier son por ejemplo: a) manejo del paquete en ambiente MS office; b) seguimiento de las evaluaciones a los proveedores; c) proporciona gráficos de las evaluaciones; d) se puede agregar o quitar criterios de evaluación según la conveniencia de la organización, etc.

Existe también software que ayudan a la toma de decisiones como el Expert Choice, basado en la metodología de Analytic Hierarchy Process, diseñada por Saaty en 1980. Este ha sido utilizado en diferentes áreas como: sociedad, ciencia y educación, economía y transporte, localización y asignación de recursos, marketing, producción, aplicaciones ambientales, planificación urbana, sector público, sanidad, evaluación de sistemas, decisión de grupo, resolución de conflictos internacionales, nuevas tecnologías, pensamiento y ética. Algunas de las aplicaciones más interesantes son las relacionadas con: a) administración de operaciones (Patrovi, 1989); b) Benchmarking (Moreno, 1999); c) Selección de personal en sistemas de telecomunicación (Tamm y Tummala, 2001); d) Cadena de suministro de manufactura (Wang, 2004).

El potencial del método, como distintos autores han evidenciado, se debe a que se adecua a distintas situaciones, haciendo fácil el cálculo debido al software, que además se puede utilizar tanto de forma individual como en grupo. En esencia, puede afirmarse que AHP es un método de selección de alternativas (estrategias, inversiones, etc.) en función de una serie de criterios o variables las cuales suelen estar en conflicto.

3.3 Área de oportunidad y aportación

La etapa de selección de los proveedores es esencial para el logro del buen funcionamiento de los procesos productivos de la organización, pues representa el primer filtro para su ingreso como suministrador. Existen diferentes documentos donde se trata la selección de los proveedores; como Wang (2004), quien en el entorno de cadena de suministro, utiliza dentro de la familia de los métodos de decisión, el proceso de análisis de jerárquico o AHP (Analytic Hierarchy Process) como mecanismo para la selección de los proveedores. Un año más tarde Wei-Ning (2005), aplica la función de pérdida de Taguchi en conjunto con AHP para la selección de los proveedores.

Sin embargo, una vez que el proveedor ha sido aceptado, se inicia la relación “formal” entre cliente-proveedor para la entrega de los productos o servicios. En el proceso de entrega, lo ideal es realizar evaluaciones que muestren el desempeño de los proveedores. Como ya se mencionó existen diferentes métodos para realizar las evaluaciones de calidad a los proveedores; sin embargo, es claro que cuando se trata de proveedores de servicio, la medición del desempeño por sus características de intangibilidad, heterogeneidad, perecedero y la simultaneidad de producción y consumo (Zeithaml, Parasuraman y Berry, 1985, Rushton y Carson, 1989), se torna compleja.

Los software antes mencionados coadyuvan a la evaluación de los proveedores, sin embargo, cuentan con sus ventajas y desventajas. Una de las principales ventajas de estos sistemas es la facilidad para la administración de las evaluaciones diseñadas por cada organización, pero no tienen definido los criterios a evaluar en un servicio, así como un monitoreo mediante el cual se puedan tomar decisiones con respecto al desempeño de los proveedores.

Cada organización cuenta con su propio proceso y es imperante la necesidad de evaluar los aspectos que les competan y que a la vez sean relevantes para la toma de decisión oportuna con respecto al desempeño que un proveedor tenga en el lapso de tiempo que proporcione sus servicios a la organización.

La aportación final, entonces, es un modelo sugerido como otra alternativa para realizar el proceso de evaluación de desempeño en proveedores de servicio, la cual tiene su alcance definido: desde la estipulación de los criterios (según su servucción), hasta la medición numérica para su clasificación, mediante la cual se puedan tomar decisiones con respecto a su desempeño; esto con la ayuda de herramientas estadísticas como lo es el uso de la herramienta AHP como mecanismo para la clasificación de los proveedores que ayuden a la toma de decisión en cuanto a si el proveedor continua o no dentro de la organización.

CAPITULO IV

METODOLOGÍA PROPUESTA

Como resultado de un amplio análisis, la metodología aquí propuesta se identificó como la mejor alternativa para realizar la medición del desempeño en proveedores de servicio en la etapa de evaluación dentro de un sistema de desarrollo de proveedores. Esta comprende desde la definición de los criterios a medir en el servicio que se presta, hasta la obtención de la categorización del estatus de los proveedores.

La metodología es desarrollada conforme a dos aspectos, por un lado el estado del arte y por el otro, las necesidades del usuario. La columna vertebral de la metodología está dividida en tres aspectos: a) la definición de los criterios de desempeño. b) las herramientas estadísticas. Las cuales para nuestro caso de estudio son métodos de decisión multicriterio. Siendo su mayor ventaja, la medición numérica de las características cualitativas que implica la evaluación del desempeño de un proveedor de servicio; c) el diseño de una base de datos (software) como un valor agregado para la implementación de la evaluación (Ver figura 5).

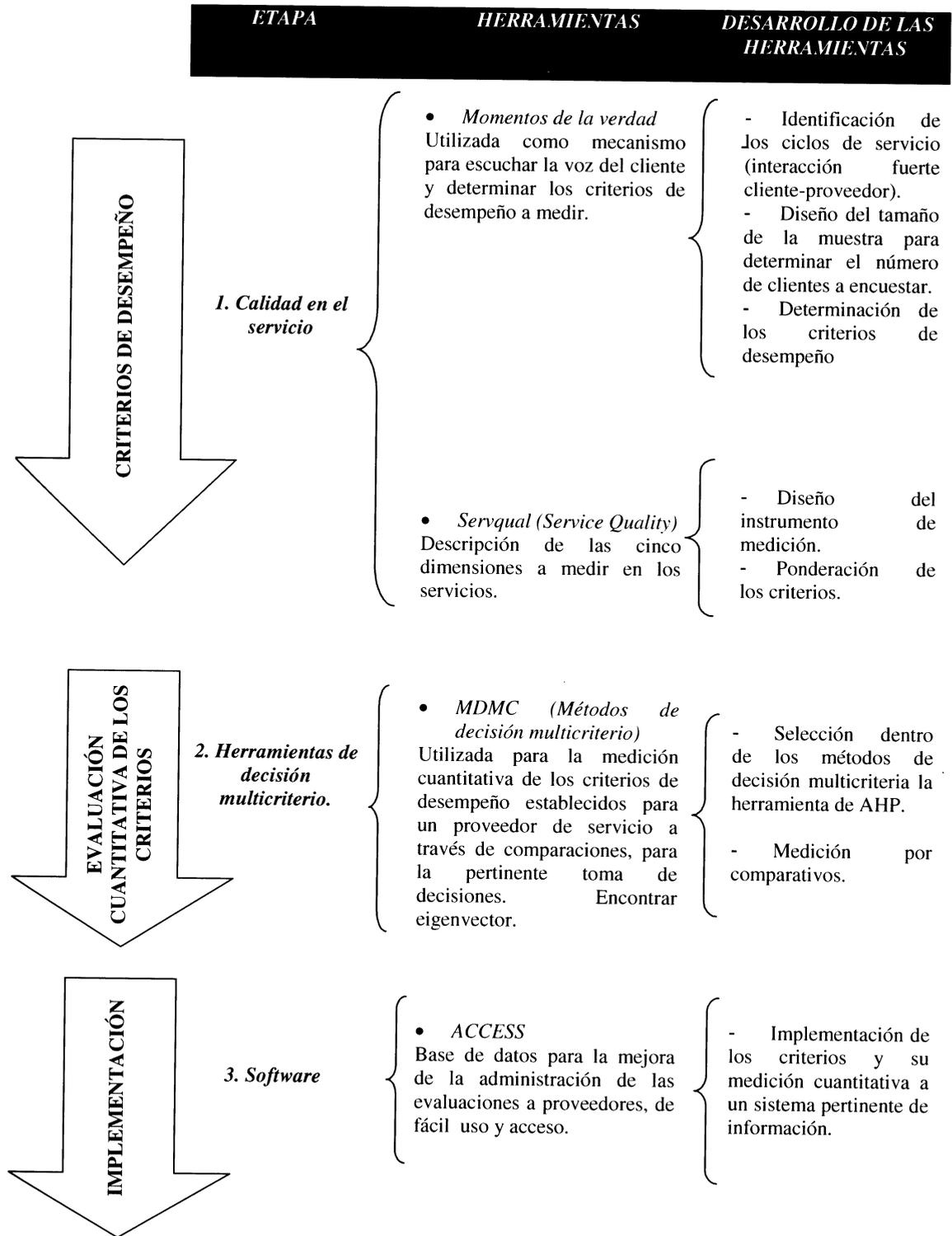


Figura 5. Estructura metodológica para la medición del desempeño de proveedores de servicio

4.1 MOMENTOS DE LA VERDAD

Al pequeño lapso de tiempo en el que se efectúa una transacción de servicio y donde los clientes pueden expresar ya sea su expectativa y/o su percepción final del mismo, se le denomina “momento de la verdad”.

De este modo, es importante identificar a los factores que intervienen en el servicio y que son la base para la identificación de los procesos. Los cuales son: a) **el personal** que presta el servicio orientado al a cliente; b) **los sistemas**, es decir la forma de organización para procesar el servicio; c) **las estrategias** para activar efectivamente el sistema con el objetivo de satisfacer las expectativas de los clientes. La interacción de estos factores, guiarán a la organización a mantener un alto nivel de calidad en el servicio, y se pueden representar de acuerdo con la figura 6.

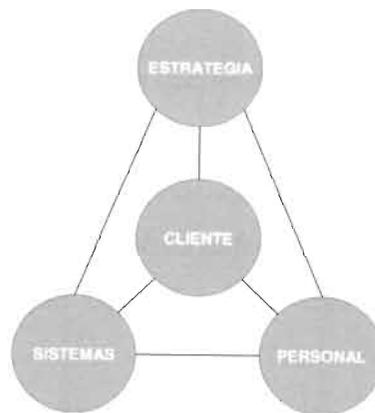


Figura 6. Triángulo del servicio (Albrecht, 1984)

Al mismo tiempo, otro concepto primordial es el ciclo de servicio, el cual es la secuencia de actividades en etapas que permiten visualizar la servucción de que se trate. Es dentro de este proceso que se generan los momentos de la verdad.

Los momentos de la verdad no necesariamente son el resultado de la interacción humana, si no también con la infraestructura (llámese cualquier parte del lugar donde se realiza el ciclo de servicio).

Por lo que es importante controlar cada uno de dichos momentos, pues de éstos dependerá en gran medida la satisfacción que pueda generarse en los clientes. De manera general, la satisfacción está definida como el juicio del cliente o consumidor donde interviene la comparación del desempeño actual de los productos o servicios y el desempeño esperado (Kardes, 2000). Sin embargo, cabe señalar que al ser el servicio un concepto polisémico, existen alrededor de éste una gran cantidad de definiciones e ideas.

Los momentos de la verdad se pueden dividir de dos formas: a) **estelares**, definidos por el cumplimiento satisfactorio por el cliente como resultado de que el servicio iguala o supera sus expectativas. b) **amargos**, resultado de una interacción cliente-servicio donde el cliente sufre decepción debido a la falta de cumplimiento de sus expectativas. Las ventajas que presenta la estructuración de los momentos de la verdad se pueden clasificar como sigue:

- a) Establecer y conocer la forma en que se lleva a cabo el ciclo del servicio.
- b) Detectar las actividades claves de fuerte interacción entre el cliente-proveedor.
- c) Identificar a las personas que intervienen en cada momento de la verdad.
- d) Conocer las situaciones a las que se enfrentan las personas que intervienen en el ciclo de servicio, mediante las cuales, se pueden establecer aspectos relevantes a evaluar en el servicio.
- e) Conocer el conjunto de fuerzas y debilidades del sistema en conjunto con el cliente.

El primer paso para la aplicación de los momentos de la verdad, es el establecimiento del ciclo de servicio (Ver figura 7).

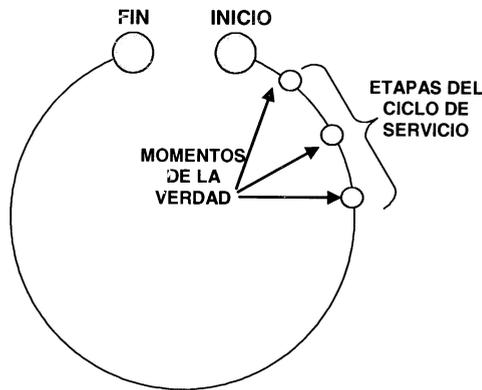


Figura 7. Ciclo de servicio (Albrecht, 1998)

La definición de cada una de las etapas del ciclo de servicio es importante para la identificación de los “momentos” en los que se tiene una alta interacción en la relación cliente-proveedor.

Una vez establecido el ciclo de servicio, y definidas las actividades relevantes en la relación cliente-proveedor, se detectan a los clientes que intervienen en la transacción del servicio con la finalidad de investigar en campo los “momentos” experimentados en la servucción (estelares o amargos). Como resultado, es posible definir estrategias que por un lado apoyen e incrementen los momentos estelares y por otro lado, la búsqueda de las mejoras para los momentos amargos.

4.2 SERVQUAL (Service Quality)

Un modelo de calidad del servicio, como cualquier otro tipo de modelo, no es más que una representación simplificada de la realidad, el cual toma en consideración aquellos elementos básicos capaces por sí solos de explicar convenientemente el nivel de calidad alcanzado por una organización desde el punto de vista de sus clientes.

Uno de los modelos que mejor resume esta realidad es el de Parasuraman, Zeithaml y Berry (2004). En él se distinguen dos partes claramente diferenciadas pero relacionadas entre sí:

1. La primera hace referencia a la manera en que los clientes se forman una opinión sobre la calidad de los servicios recibidos (parte superior de la figura 8).
2. La segunda refleja las deficiencias que pueden producirse dentro de las organizaciones, lo que provoca una falta de calidad en el suministro a los clientes (parte inferior de la figura 8).

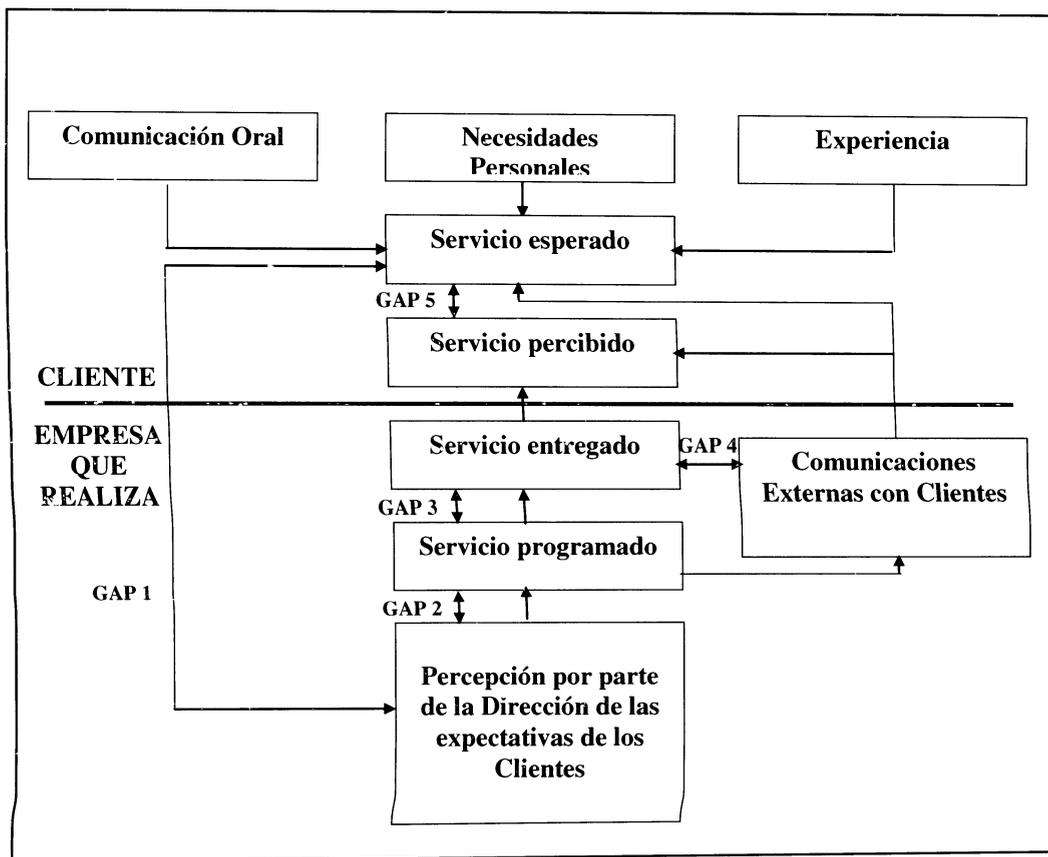


Figura 8. Modelo de gaps de la calidad en el servicio (Zeithaml, 2004)

El modelo introduce y analiza en la servucción, una serie de discrepancias llamadas gaps. Estas pueden ser percibidas por clientes o bien producirse internamente en las organizaciones proveedoras de servicios, tomando en cuenta dos aspectos en el servicio: la percepción y la expectativa. Cada una de las diferencias o gaps del modelo, se definen de la siguiente manera:

Gap 1: indica la discrepancia entre las expectativas de los clientes sobre un servicio concreto y las percepciones o creencias que se formen los directivos sobre lo que espera el consumidor de ese servicio.

Gap 2: mide la diferencia entre las percepciones de los directivos y las especificaciones o normas de calidad.

Gap 3: calcula la diferencia entre las especificaciones o normas de calidad del servicio y la prestación del mismo.

Gap 4: mide la discrepancia entre la prestación del servicio y la comunicación externa.

Gap 5: mide la diferencia entre el servicio esperado y el servicio percibido, determinando a través de dicha magnitud el nivel de calidad alcanzado. La forma de reducir esta diferencia es controlado y disminuyendo todas las demás.

Cualquier organización que pretenda alcanzar altos niveles en la calidad del servicio que suministra o que le suministran, debe de prestar una especial atención a los atributos en los que se fija los clientes para juzgarla. Estos atributos son llamados dimensiones.

La dimensionalidad ayuda a las organizaciones a tener información relevante que le indicará en qué aspectos debe de centrar los esfuerzos para que sean realmente apreciados por sus clientes. Las dimensiones de la calidad en el servicio que se desprenden del modelo conceptual son cinco:

1. **Elementos tangibles:** se refiere a la apariencia física de las instalaciones, equipos, personal y materiales de comunicación.
2. **Fiabilidad:** indica la habilidad que tiene la organización para ejecutar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa.
3. **Capacidad de respuesta:** alude a la disposición de ayudar a los clientes para proveerlos de un servicio rápido.
4. **Seguridad:** conocimientos y atención mostrados por los empleados y habilidad de los mismos para inspirar confianza y credibilidad.
5. **Empatía:** atención individualizada que ofrecen las empresas a sus clientes.

La aplicación de las dimensiones en el servicio, es general, es decir, en cualquier servucción los cinco atributos pueden evaluarse.

4.3 MÉTODOS DE DECISION MULTICRITERIO PARA LA MEDICIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL DESEMPEÑO EN PROVEEDORES DE SERVICIO.

4.3.1 El proceso de toma de decisiones

La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos alternativos de acción, basado en un conjunto de criterios para alcanzar uno o más objetivos (Simon, 1960).

La toma de decisión es el término que generalmente se asocia con las primeras cinco etapas del proceso para la resolución problemas (Simon, 1960). Así, la toma de decisión se inicia al identificar y definir el problema, y termina con la elección de una de las diferentes alternativas propuestas. El esquema del proceso para la toma de decisiones se puede ver en la figura 9.

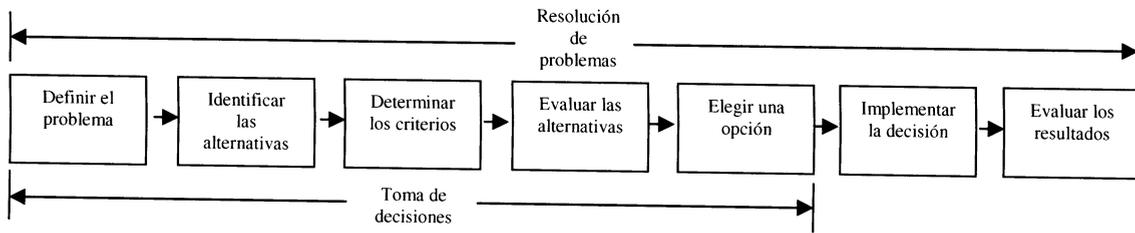


Figura 9. Proceso para la toma de decisiones (Simon, 1960)

La fase de análisis del proceso de toma de decisión puede asumir dos formas básicas: cualitativa y cuantitativa. El análisis cualitativo se basa primordialmente en el razonamiento y la experiencia e inclusive las preferencias del decisor². Cuando se utiliza el enfoque cuantitativo, el decisor se concentra en los hechos o datos asociados al problema y desarrolla expresiones matemáticas que describen los objetivos, las restricciones y las relaciones existentes en el problema.

A los problemas que no implican más de un criterio o un solo atributo para la toma de decisión se les denomina problemas de decisión de criterio único, y en el caso contrario se les denomina problemas de criterios múltiples o problemas de decisión multicriterio.

4.3.2 Análisis de decisión multicriterio

Un problema como lo es la medición del desempeño en proveedores de servicio, puede considerarse como un problema multicriterio debido a que existen al menos dos criterios en conflicto. En otras palabras, en un problema de decisión multicriterio se trata de identificar la mejor o las mejores soluciones considerando simultáneamente múltiples criterios en competencia, además de la integración de las preferencias de las personas.

La toma de decisiones multicriterio ha desarrollado una personalidad propia que utiliza una terminología específica incluyendo conceptos nuevos, tales como:

² Persona o conjunto de personas responsables de tomar una decisión del conjunto de alternativas.

a) alternativas, que son las posibles soluciones o acciones a tomar por el decisor; **b) atributos**, las características que se utilizan para describir cada una de las alternativas disponibles pueden ser cuantitativas (atributos objetivos) o cualitativas (atributos subjetivos), cada alternativa puede ser caracterizada por un número de atributos (escogidos por el decisor); **c) objetivos**, que son las aspiraciones que indican direcciones de perfeccionamiento de los atributos seleccionados, y están asociados con los deseos y preferencias del decisor; **d) las metas**, las cuales son las aspiraciones que especifican niveles de deseos de los atributos; **e) criterios**, que son los parámetros, directrices y puntos de referencia que van a permitir evaluar las opciones o alternativas que se presenten en el proceso de decisión.

4.3.3 Métodos de evaluación y decisión multi-criterio discretos

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio comprenden la selección entre un conjunto de alternativas factibles, la optimización con varias funciones objetivo simultáneas, un agente decisor y procedimientos de evaluación racionales y consistentes (Martínez E. y Escudey M., 1998).

Sus principios provienen de la Teoría de Matrices, Teoría de Grafos, Teoría de las Organizaciones, Teoría de la Medida, Teoría de las Decisiones Colectivas, Investigación de Operaciones y de la Ciencia Economía (Martínez, 1998).

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio sirven para encontrar soluciones posibles, pero no necesariamente las óptimas. En función de las preferencias del decisor y de objetivos predefinidos, el problema central de los métodos multicriterio consiste en: a) seleccionar la(s) mejor(es) alternativa(s); b) aceptar alternativas que parecen “buenas” y rechazar aquellas que parecen “malas”; c) generar una “ordenación” (ranking o ranqueo) de las alternativas consideradas (de la “mejor” a la “peor”). Para ello han surgido diversos enfoques, métodos y soluciones. Para fines de este trabajo, el principal objetivo es la obtención del ranqueo.

Los métodos de decisión multicriterio discreta se utilizan para realizar una evaluación y decisión respecto a problemas que pueden admitir un número finito de alternativas de solución. Entre ellos, AHP es un método de selección de alternativas (estrategias, inversiones, etc.) en función de una serie de criterios o variables, las cuales suelen estar en conflicto. Para ello pondera tanto los criterios como las distintas alternativas utilizando las matrices de comparación pareadas y la escala fundamental para comparaciones por pares.

El desarrollo del método se resume de la siguiente manera:

- a) Se inicia con el interés del decisor en seleccionar la alternativa más atractiva de entre un conjunto de ellas (estrategias, inversiones, activos, etc).
- b) Se define qué criterios se van a utilizar para determinar la selección, esto es, cuáles son las características que pueden hacer más deseables una alternativa sobre otra.
- c) Conocidas las alternativas y definidos los criterios, primeramente se procede a ordenar y ponderar el diferente interés de cada uno de los criterios en la selección de las alternativas mediante la valoración por parejas de los criterios.
- d) Conocida la ponderación de los criterios se pasa a ponderar las distintas alternativas en función de cada criterio.
- e) Con los dos procesos anteriores (c y d) se obtienen dos matrices, una matriz columna $n \times 1$ con la ponderación de criterios (siendo n el número de criterios) y otra matriz $m \times n$ de las ponderaciones de las alternativas para cada criterio (siendo m el número de alternativas).
- f) El producto de ambas matrices dará una matriz columna $m \times 1$ que indica la ponderación de las alternativas en función de todos los criterios y del peso o importancia de éstos, es decir se encuentra el eigenvector.

La distinta importancia o ponderación tanto de los criterios como de las alternativas dentro de cada criterio puede llevarse a cabo mediante una cuantificación directa de todos ellos. Saaty (1980) propone una escala para realizar comparaciones pareadas entre los distintos elementos. El argumento principal se basa en que el cerebro humano está perfectamente adaptado a las comparaciones de dos elementos entre sí pero no de entre siete elementos. La escala que propone es un rango [1,9], esto debido a que para el ser humano no es fácil distinguir entre valores muy cercanos como 3.00 y 3.02 (Tryantaphyllou, 2000), lo cual, en la mayoría de las ocasiones se utilizan escalas muy cercanas.

La escala de importancia relativa propuesta por Saaty para el método de Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), se muestra en la tabla 3.

<i>Intensidad de la importancia (valoración numérica)</i>	<i>Definición</i>	<i>Significado de la valoración</i>
1	Igual de importancia	El criterio <i>A</i> es igual de importante que el criterio <i>B</i>
3	Débil importancia de uno sobre otro.	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio <i>A</i> sobre el <i>B</i>
5	Esencial o fuerte importancia	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio <i>A</i> sobre el <i>B</i>
7	Muy grande importancia	El criterio <i>A</i> es mucho más importante que el <i>B</i>
9	Extrema importancia	La mayor importancia del criterio
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los dos juicios adyacentes	Cuando es necesario matizar
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio <i>A</i> es de importancia grande frente al criterio <i>B</i> las notaciones serían las siguientes: criterio <i>A</i> frente al criterio <i>B</i> 5 1, y el criterio <i>B</i> frente al criterio <i>A</i> 1 5	

Tabla 3. Escala de importancia relativa (Saaty, 1980)

Con la valoración presentada en la tabla 3 se construye una matriz $A_{n \times n}$, donde a_{ij} representa la comparación entre el elemento i y el elemento j .

La matriz construida debe de cumplir con las siguientes propiedades (Saaty, 1986): a) reciprocidad: si $a_{ij} = x$, entonces $a_{ji} = 1/x$; b) homogeneidad: si los elementos i y j son considerados igualmente entonces $a_{ij} = a_{ji} = 1$, (lo que significa que la diagonal principal siempre será 1), además $a_{ii} = 1$ para todo i ; c) consistencia, se satisface que $a_{ij} = 1$ para todo i .

Por la propiedad de la reciprocidad solo se necesitan $n(n-1)/2$ comparaciones para construir una matriz de dimensiones $n \times n$.

4.4 Estudio del caso Met-Mex Peñoles

La metodología propuesta se aplicó en la servucción de la empresa Met-Mex Peñoles, iniciando por los momentos de la verdad.

4.4.1 Diseño del instrumento de evaluación

4.4.1.1 Aplicación de los momentos de la verdad

La finalidad de la aplicación de los momentos de la verdad fue primeramente la de obtener información sobre los criterios que les son de impacto a los clientes que mantienen una fuerte interacción con los proveedores y finalmente, contrastarlo con el instrumento de evaluación actual que tiene la empresa.

La aplicación de los momentos de la verdad se dividió en dos etapas descritas a continuación:

Etapas 1. Definición del ciclo de servicio en donde interactúan el cliente-proveedor:

Actualmente la organización tiene establecidos los diagramas de procesos, los cuales reflejan los ciclos de servicio facilitando así la identificación tanto de las actividades en la cuales están fuertemente ligados los clientes con los proveedores como el personal que lleva a cabo ésta tarea. En el Anexo 3 se pueden observar los procedimientos correspondientes al sistema de desarrollo y conservación de proveedores.

Realizando el estudio de los diagramas de proceso se identificaron dos procedimientos en los cuales interactúan los clientes con los proveedores de servicio: a) las órdenes de trabajo; b) las solicitudes de servicio.

Cabe señalar que cada uno de los procesos cuenta con sus propias políticas internas establecidas por la propia organización.

Dentro de cada uno de los procesos se destacaron las etapas donde se tiene la interrelación más fuerte entre cliente-proveedor, dando paso entonces a las etapas concretas. En nuestro caso de estudio, los *supervisores*³ actúan fuertemente tanto con el proveedor interno que son los *asesores*⁴ y el *contratista*⁵, ya que los supervisores evalúan a los dos tipos de proveedores.

³ Personal de las plantas.

⁴ Gerencia de ingeniería, que son los proveedores internos.

⁵ Proveedor externo.

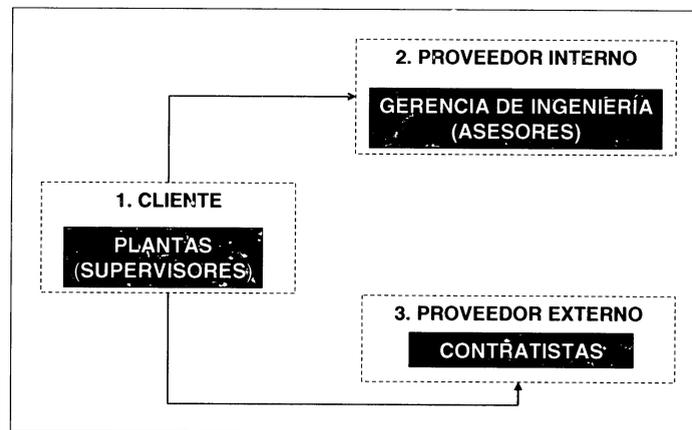


Figura 10. Esquema de evaluación a proveedores por los supervisores

La forma en que se define el proceso de solicitud de trabajo y orden de trabajo⁶ se resume de la siguiente manera:

1. **Cliente:** entrega orden o solicitud de trabajo al proveedor interno, para la contratación del proveedor externo que proporcionará el servicio. El cliente mantiene retroalimentación durante la ejecución de los trabajos tanto con el proveedor externo como el interno.
2. **Proveedor interno:** recibe la orden o solicitud de trabajo, los asesores seleccionan y contratan dentro del padrón de proveedores externos establecidos en la organización, que realizará el trabajo. El asesor supervisa durante la ejecución del servicio al proveedor externo.
3. **Proveedor externo:** todo contratista que existe dentro del padrón de proveedores de la organización, se dispone a concurso para el trabajo que la organización necesite realizar, y según los criterios establecidos se realiza la selección.

⁶ La diferencia entre el proceso de solicitud de trabajo y orden de trabajo es el costo.

Etapa 2. Recolección y análisis de los datos

- 1. Desarrollo de formato de recogida de datos:*** se estableció el formato de recogida de datos en planta, para lo cual se tomaron en cuenta solamente las etapas de interrelación fuerte entre cliente-proveedor. En el formato, no se le proporcionaron opciones de respuesta a los encuestados, esto con la finalidad de no sesgar sus respuestas, pues lo que se buscó fue que expresaran tanto los momentos estelares y amargos a los que se habían enfrentado durante el ciclo de servicio, como los aspectos que para cada uno de ellos les impactaba y que eran apreciados al evaluar en el desempeño de los proveedores. La importancia de las respuestas ayudaron posteriormente a la detección de las fortalezas y debilidades en la interrelación establecida, y así, tomar acciones preventivas y correctivas para el mejoramiento continuo del proceso del servicio (**Ver Anexo 4**).

- 2. Diseño del tamaño de la muestra para la aplicación de la encuesta:*** el diseño del tamaño de la muestra del personal a encuestar, se hizo mediante un muestreo estratificado. Lo que resultó pertinente considerando que la población de las diferentes plantas que hacen uso de los servicios de proveedores internos y externos de estudio está dividida en estratos. Para ello se tomó en cuenta dentro de la población a aquellos que en mayor porcentaje con respecto de todos los servicios proporcionado en un año, hubieran recibido más servicios

La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos de la encuesta de los momentos de la verdad aplicada:

TAMAÑO DE MUESTRA PARA ENCUESTA DE MOMENTOS DE LA VERDAD								
Concepto	NOMBRES DE LA PLANTAS							Núm. Total de Personal
	Zinc	Fundición	Refinería	Fertirey	Bermejillo	Aleazín	Otras áreas	
Total Solicitantes	20	16	16	4	3	4	6	69
Mayor porcentaje solicitantes	12	11	11	2	2	2	3	43
TAMAÑO DE LA MUESTRA TOMANDO A TODOS LOS SOLICITANTES								
Porcentaje de error	Zinc	Fundición	Refinería	Fertirey	Bermejillo	Aleazín	Otras áreas	Núm. Total de Personal
3%	19	15	15	4	3	4	6	66
5%	17	14	14	3	3	3	5	59
TAMAÑO DE LA MUESTRA TOMANDO SOLO A LOS DE MAYOR PORCENTAJE DE SOLICITUDES REALIZADAS								
Porcentaje de error	Zinc	Fundición	Refinería	Fertirey	Bermejillo	Aleazín	Otras áreas	Núm. Total de Personal
3%	11	10	10	2	2	2	3	40
5%	11	10	10	2	2	2	3	40

Tabla 4. Resultados del tamaño de muestra para la aplicación de la metodología "momentos de la verdad"

Como se puede observar en la tabla anterior, debido a que el tamaño de la población es muy pequeño, no existe una gran diferencia entre ésta y el tamaño de la muestra. La encuesta se realizó con un error estimado del 3% y el 5%. Finalmente se llevó a cabo el estudio a 40 personas.

- 3. Aplicación:** previa explicación sobre la metodología, la importancia e impacto de la misma en la mejora del instrumento de evaluación, la encuesta se aplicó a grupos concretos de personas.
- 4. Conjunción de la información en criterios:** una vez llenados los datos del formato por parte de los supervisores, se procedió a recopilar cada uno de los criterios que se definieron, por planta y por ciclo, obteniendo los datos mostrados en el Anexo 5. Del mismo modo se capturó tanto los momentos de la verdad, tanto estelares como amargos.

5. **Determinación de las frecuencias en base a la experiencia plasmada por los supervisores:** en el Anexo 5 se determinaron las frecuencias de los criterios en común que tuvieron los supervisores hacia cada una de las etapas del ciclo de servicio evaluado.
6. **Diagrama de frecuencias:** una vez determinadas las frecuencias se obtuvo un concentrado de los conceptos en común, obteniendo los gráficos mostrados en el Anexo 5. Finalmente se crearon conceptos globales, los cuales contienen a su vez todos los proporcionados por los supervisores. La ponderación estuvo determinada por todos los criterios individuales.
7. **Resultados finales:** los criterios que los supervisores proporcionaron, reflejan la necesidad de evaluar tanto la expectativa (es decir lo que esperan del servicio que les será proporcionado), así como la percepción (lo que finalmente han obtenido en toda su experiencia con los proveedores). Esto nos dio paso al uso de la metodología SERVQUAL. Esta metodología resultaba muy adecuada dado que su principal característica es la inclusión tanto de la expectativa como de la percepción (Ver Capítulo 3).

4.4.1.2 Aplicación del SERVQUAL como base del instrumento de evaluación de desempeño

El diseño del instrumento de evaluación de desempeño, se dio a partir de la obtención de los criterios globales en conjunto con sus ponderaciones. Sin embargo, SERVQUAL proporciona las cinco dimensiones a evaluar en cualquier servicio, además que el análisis de los criterios proporcionados por los supervisores, involucran la necesidad de evaluar tanto la percepción como la expectativa, siendo éstas dos últimas las características principales del SERVQUAL.

Los criterios globales pertenecientes a cada uno de los ciclos de servicio definidos se entrelazaron con la dimensionalidad del SERVQUAL, obteniendo así un instrumento final de evaluación con las siguientes características: a) evalúa los ciclos de servicio identificados previamente; b) evalúa las etapas pertenecientes a los ciclos de servicio en las cuales existe una alta relación cliente-proveedor; c) contiene los criterios globales donde cada uno integra las percepciones y expectativas de los clientes en conjunto con la dimensionalidad del servicio; d) contiene 22 ítems a evaluar en total (Ver Anexo 5).

4.4.2 Medición y clasificación de los criterios de evaluación

Debido a que el servicio está medido en su mayoría por atributos cualitativos, la forma de medir éstos atributos en una serie secuencial de servicios recibidos, es encontrando las preferencias de la personas que intervinieron en durante la servucción. En la búsqueda de estas preferencias, nuestro estudio nos condujo hacia la herramienta de Análisis del Proceso Jerárquico. Ésta herramienta resultó adecuada para encontrarlas, ya que conjunta durante la toma de decisión, criterios de evaluación en conflicto. La conjunción de las preferencias permitirán realizar la clasificación del desempeño de los proveedores, en base a éstas; además de esto, la selección de AHP, es debido a que ha sido utilizada en la selección de los proveedores más no en la medición del desempeño una vez que éstos se encuentran dentro de la organización, y su facilidad de uso permite sobre de otras su uso.

Siguiendo los pasos descritos para llevar a cabo el modelo de AHP, se realizó la simulación para la clasificación de los proveedores de servicio:

- a) *Se inicia con el interés del decisor por seleccionar la alternativa más atractiva de entre el conjunto de ellas (estrategias, inversiones, activos, etc).*

La necesidad de tomar de decisiones sobre los proveedores que han ingresado a la organización es de interés para cualquier organización, ya que se puede prevenir re-trabajos los cuales son de alto costo, así como el tiempo de reposición de los proveedores.

b) Se define qué criterios se van a utilizar para determinar la selección, esto es, cuáles son las características que pueden hacer más deseables una alternativa sobre otra.

Estos criterios fueron proporcionados por los propios supervisores, con los cuales se ha diseñado el instrumento de evaluación.

c) Conocidas las alternativas y definidos los criterios, debe primero procederse a ordenar y ponderar el diferente interés de cada uno de los criterios en la selección de las alternativas mediante la valoración de los criterios por parejas.

La ponderación, de igual manera está estipulada en el instrumento de evaluación, las cuales están contenidas en cada uno de los criterios.

d) Conocida la ponderación de los criterios se pasa a ponderar las distintas alternativas en función de cada criterio.

En este punto se construyó la matriz, realizando las evaluaciones, con la escala de valoración de la propia herramienta.

e) Con los dos procesos anteriores c y d se obtienen dos matrices, una matriz columna $n \times 1$ con la ponderación de criterios (siendo n el número de criterios) y otra matriz $m \times n$ de las ponderaciones de las alternativas para cada criterio (siendo m el número de alternativas).

Mediante el empleo de Excel, se estableció el instrumento de evaluación de desempeño y la escala de valoración de la herramienta AHP, para evaluar y obtener el eigenvector (ver Tabla 5). Esta tabla representa una evaluación para un proveedor.

La tabla esta conformada de la siguiente manera:

- a) Primera columna: muestra la dimensión que representa cada uno de los criterios globales.
- b) Segunda columna: señala el número de ítems a evaluar. Las filas sombreadas de color rojo representan la evaluación al primer ciclo de servicio identificado, el azul el segundo ciclo y así sucesivamente.
- c) Tercera columna: Criterios a evaluar.
- d) Cuarta columna: muestra las opciones de respuesta, concordantes con la escala de valoración propia de la herramienta.
- e) Quinta columna: muestra la valoración de cada uno de los criterios, acorde con la opción de respuesta seleccionada. La cual construirá la primer matriz donde se indica la valoración de los criterios.

La Tabla 6 muestra la matriz con las ponderaciones proporcionadas, realizando la valoración de: si $a_{ij} = x$, entonces $a_{ji} = 1/x$.

DIMENSIONALIDAD	No.	CUESTIONAMIENTO	OPCIONES DE RESPUESTA	VALORACIÓN
SEGURIDAD	1	¿Hubo entendimiento de tus requerimientos para el servicio solicitado?	Neutral	1
EMPATIA	2	¿Existió amabilidad y cortesía durante la prestación del servicio que solicitaste?	Neutral	5
FIABILIDAD	3	¿Confiaste en que se realizaría la contratación correcta para tu servicio solicitado?	Neutral	3
FIABILIDAD	4	El documento final del presupuesto fue.....	Debilmente entendido	5
CAP DE RES	5	Se te entrego el presupuesto.....	Bien entendido	1
CAP DE RES	6	La reacción a cambios en el proceso del servicio solicitado fue.....	Absolutamente entendido	3
ELEM TANG	7	La utilización de los medios de comunicación durante la prestación del servicio fue.....	Extremadamente entendido	9
SEGURIDAD	8	El cumplimiento de las normas fue.....	Reacción moderada	9
EMPATIA	9	La cordialidad durante la ejecución del servicio fue.....	Extremadamente utilizada	9
FIABILIDAD	10	El orden durante y al final la ejecución del servicio fue.....	Cumplidas extremadamente	3
FIABILIDAD	11	La limpieza durante y al finalizar la ejecución del servicio fue.....	Cumplidas moderadamente	3
FIABILIDAD	12	El cumplimiento en especificaciones del servicio solicitado fue.....	Mostrada moderadamente	5
FIABILIDAD	13	La supervisión ejecutada durante la ejecución del servicio fue.....	Cumplido moderadamente	3
CAP DE RES	14	La ejecución del servicio fue.....	Cumplida fuertemente	9
ELEM TANG	15	El equipo y herramienta utilizada en el servicio fue.....	Cumplido moderadamente	9
ELEM TANG	16	El número de personal utilizado para la ejecución del servicio fue.....	Extremada supervisión	3
ELEM TANG	17	El personal que realizó el servicio fue.....	Extremadamente a tiempo	7
SEGURIDAD		El asesor del servicio contaba con respecto al servicio solicitado.....	Completa y buena extremadamente	9
FIABILIDAD		La supervisión durante la ejecución del servicio fue.....	Adecuado moderadamente	3
FIABILIDAD		La coordinación del servicio solicitado fue.....	tado y con experiencia muy fuer	9
CAP DE RES		La solución a problemas fue.....	Extremos conocimientos	3
CAP DE RES		La utilización de los medios de comunicación durante la prestación del servicio fue.....	inicio, durante y al finalizar el ser	9
			Adecuado extremadamente	9
			Adecuado extremadamente	9
			Extremadamente utilizada	9

Tabla 5. Instrumento de evaluación en conjunto con las opciones de valoración y la propia valoración

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	5	3	5	1	3	9	9	3	3	5	3	9	9	9	3	7	9	3	9	9	9
2	5	1/5	3/5	1	1/5	3/5	1 4/5	1 4/5	3/5	3/5	1	3/5	1 4/5	1 4/5	1 4/5	3/5	1 2/5	1 4/5	3/5	1 4/5	1 4/5	1 4/5
3	3	1/3	1 2/3	1 2/3	1/3	1	3	3	1	1	1 2/3	1	3	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
4	5	1/5	1	3/5	1/5	3/5	1 4/5	1 4/5	3/5	3/5	1	3/5	1 4/5	1 4/5	1 4/5	3/5	1 2/5	1 4/5	3/5	1 4/5	1 4/5	1 4/5
5	1	1	5	3	5	3	9	9	3	3	5	3	9	9	9	3	7	9	3	9	9	9
6	3	1/3	1 2/3	1	1 2/3	1/3	3	3	1	1	1 2/3	1	3	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
7	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
8	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
9	3	1/3	1 2/3	1	1 2/3	1/3	1	3	3	1	1 2/3	1	3	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
10	3	1/3	1 2/3	1	1 2/3	1/3	1	3	3	1	1 2/3	1	3	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
11	5	1/5	1	3/5	1	1/5	3/5	1 4/5	1 4/5	3/5	3/5	1	3/5	1 4/5	1 4/5	3/5	1 2/5	1 4/5	3/5	1 4/5	1 4/5	1 4/5
12	3	1/3	1 2/3	1	1 2/3	1/3	1	3	3	1	1	1 2/3	3	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
13	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
14	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
15	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
16	3	1/3	1 2/3	1	1 2/3	1/3	1	3	3	1	1 2/3	1	3	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
17	7	1/7	5/7	3/7	5/7	1/7	3/7	1 2/7	1 2/7	3/7	3/7	5/7	3/7	1 2/7	1 2/7	1 2/7	3/7	1 2/7	3/7	1 2/7	1 2/7	1 2/7
18	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
19	3	1/3	1 2/3	1	1 2/3	1/3	1	3	3	1	1	1 2/3	1	3	3	1	2 1/3	3	1	3	3	3
20	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
21	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1
22	9	1/9	5/9	1/3	5/9	1/9	1/3	1	1	1/3	1/3	5/9	1/3	1	1	1/3	7/9	1	1/3	1	1	1

Tabla 6. Matriz de valoración

f) El producto de ambas matrices dará una matriz columna $m \times 1$ que indica la ponderación de las alternativas en función de todos los criterios y del peso o importancia de éstos, es decir se encuentra el eigenvector.

Con la primera matriz, para la obtención del eigenvector se puede utilizar en Excel la función MMULT.

El cálculo se realizó multiplicando la matriz por sí misma, se sumaron las filas (renglones), y se normalizaron por la suma cada uno de los elementos, con lo que se obtuvo una matriz columna. Esta matriz columna es el eigenvector aproximado de la matriz inicial. Esta operación se repite, (es decir se vuelve a multiplicar por si misma la matriz resultante, y se obtiene otro eigenvector), hasta que el eigenvector obtenido no se diferencie del anterior hasta la cuarta cifra decimal; con esto se habrá obtenido una aproximación suficiente del eigenvector buscado (Para mayor detalle consultar el Anexo 6 donde se muestran los cálculos realizados).

La tabla 7 muestra el eigenvector del instrumento de evaluación, utilizando MMULT.

No.	DIMENSIONALIDAD	EIGENVECTOR	
1	SEGURIDAD	0.16458	0.52299
2	EMPATIA	0.03292	
3	FIABILIDAD	0.05486	
4	FIABILIDAD	0.03292	
5	CAP DE RES	0.16458	
6	CAP DE RES	0.05486	
7	ELEM TANG	0.01829	
8	SEGURIDAD	0.01829	0.34901
9	EMPATIA	0.05486	
10	FIABILIDAD	0.05486	
11	FIABILIDAD	0.03292	
12	FIABILIDAD	0.05486	
13	FIABILIDAD	0.01829	
14	CAP DE RES	0.01829	
15	ELEM TANG	0.01829	
16	ELEM TANG	0.05486	
17	ELEM TANG	0.02351	
	SEGURIDAD	0.01829	0.12800
	FIABILIDAD	0.05486	
	FIABILIDAD	0.01829	
	CAP DE RES	0.01829	
	CAP DE RES	0.01829	

Tabla 7. Eigenvector del instrumento de evaluación

La Tabla 8, muestra las preferencias finales sobre la dimensionalidad del instrumento de evaluación.

SEGURIDAD	0.20115
EMPATIA	0.08777
FIABILIDAD	0.32184
CAP DE RES	0.27429
ELEM TANG	0.11494

Tabla 8. Eigenvector final del instrumento de evaluación

A partir de aquí, cada una de las evaluaciones se va acumulando para cada proveedor, la suma final determina la categorización, dependiendo de las preferencias de la empresa, estipulando los rangos para las tres salidas: aceptado, condicionado o rechazado.

CAPITULO V

IMPACTO, EXTENSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1 Impacto y extensión

La tecnología aplicada al modelo para la mejora en la medición del desempeño en proveedores de servicio, genera un valor agregado a ésta.

El modelo planteado, puede integrarse en una base de datos de fácil uso y acceso para cualquier usuario. Actualmente está en desarrollo una base de datos y está un estatus del 90%. La plataforma seleccionada para el desarrollo del sistema es ACCESS. La causa de la selección de ACCESS es debido a que es un sistema incluido en el paquete de OFFICE, y el costo se reduce para su aplicación, ya que no es necesaria otra licencia para su compra.

En este sistema, se han incluido los siguientes módulos:

- a) Proveedores: en este módulo, se cuenta con toda la información pertinente a los datos generales de los proveedores, tanto de detalle como los pertenecientes a los del comité de calidad.
- b) Evaluaciones: la esencia del sistema es el módulo de evaluación; incluye el instrumento de evaluación definido, además de que es la parte donde se esta inclusión del combo box para la selección de la valoración de los criterios. Actualmente se está terminando de integrar la parte matemática para encontrar el eigenvector.
- c) Servicios: contiene la definición de los servicios a evaluar, conteniendo los datos generales para éste.

- d) Asesores: comprende los datos generales de los asesores, los cuales supervisan a los proveedores externos durante la ejecución del servicio, además de también ser evaluados por el cliente.
- e) Informes: mediante el módulo de informes, se encuentra el monitoreo, y la clasificación de los proveedores, ya que conjunta las evaluaciones por proveedor, así como la evaluación general.

Dentro de la gamma de software que se encuentran en el mercado, el impacto de este sistema se reduce en las siguientes ventajas:

- a) Mejora la administración de las evaluaciones, debido al llenado directo en el sistema, actualizando de forma más rápida la base de datos.
- b) Facilidad en el monitoreo día a día del desempeño de los proveedores.
- c) Facilidad en el uso, debido al ambiente OFFICE.
- d) Información actualizada.
- e) Incluye el instrumento de evaluación con los criterios adecuados a los servicios proporcionados.
- f) La inclusión de una medición estadística para la clasificación de los proveedores y poder tomar decisiones sobre su desempeño.

Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, es importante aplicar de nuevo las herramientas planteadas para la nueva búsqueda de las necesidades que surjan en los clientes; esto con la finalidad de crear una mejora continua tanto en el modelo como en el sistema de base de datos.

En el Anexo 8 se pueden visualizar pantallas de la base de datos que está siendo creada.

5.2 Conclusiones

La calidad en el servicio es considerada en ocasiones como un término ciertamente “general”, de tal forma que el tratamiento a esta es algo casi no preferible o inclusive imposible de tratar. Es notorio que el motivo fundamental de esto, es debido a su propia intangibilidad, a que es perecedero y que es heterogéneo; sin embargo, este trabajo ha demostrado que existe una forma más, y diferente para darle tratamiento, sobre todo cuando se trata de realizar mediciones en la calidad de servicio de proveedores que se pueden decir, ya pertenecen a la organización y que sobre de éstos es importante tomar decisiones para beneficio de los procesos productivos.

Primeramente en este estudio, y de manera concreta se muestra el tener que definir y detectar a los proveedores en dos sentidos: internos y externos; así como al detección de los ciclos de servicios, junto con las etapas en las cuales se tiene una interrelación estrecha con los proveedores, pues en estas etapas es donde se encuentran los momentos críticos a evaluar en la calidad de los servicios proporcionados por los proveedores.

Escuchar la voz del cliente siempre ha sido de gran importancia en cualquiera de los métodos proporcionados para la medición de la calidad en el servicio. Sin embargo la propuesta del método es destacable debido a la recopilación directa de los clientes, enfocándose en las etapas críticas previamente definidas, siendo parte de la detección de la metodología de los momentos de la verdad.

Con las aportaciones de los clientes, se puede entonces, estructurar un instrumento de evaluación que aporte tanto las preferencias de ellos, como la definición previa de investigadores destacados sobre el tema de la calidad en el servicio; en este caso el SERVQUAL.

La herramienta SERVQUAL, en la actualidad y sobre todo en nuestro país no ha sido todavía explorada en los servicios para la medición de su calidad. La aportación de esta herramienta a la metodología, nos proporciona bases sólidas para la estructura final del instrumento de evaluación propuesto. Todo esto, crea confiabilidad en lo que se está midiendo a los servicios que son proporcionados.

En segundo, se tiene la forma de medición de los criterios. La diferencia que existe entre un promedio o destacar porcentajes sobre la medición contra la definición de un vector propio, radica en conocer las preferencias de las personas. Este tipo de evaluación nos lleva al mejoramiento continuo y enfocar a los proveedores a lo que la organización requiere en los servicios que requiere para los procesos.

El uso de la herramienta de Procesos de Análisis Jerárquico (AHP), en la selección, como otros investigadores la han propuesto, demuestra su potencial para la toma de decisiones en esta etapa; sin embargo, es claro que la selección es solamente el primer paso para la aplicación del outsourcing, ya que una vez que el proveedor está dentro de la organización, la finalidad es contar con una estructura sólida de proveedores, y encargarse de su desarrollo.

El traslado de la herramienta de AHP a la etapa de evaluación de desempeño, aporta de manera significativa en esta etapa, pues la prevención sobre el desempeño de los proveedores, beneficia tanto en los costos de reposición del proveedor, como en la administración y la facilidad de identificar a los proveedores que cumplen con los requisitos que la organización requiere.

El uso de la tecnología facilita los procesos de cualquier organización. El valor agregado del sistema propuesto, aporta a la metodología en conjunto la facilidad de su uso, sin embargo, la metodología por sí sola muestra su aportación al tema propuesto.

El mayor potencial de todos estos instrumentos utilizados para la medición del desempeño de los proveedores, se logra cuando se utilizan conjuntamente. De esta forma se obtienen complementariedades importantes porque las lagunas que persisten con uno de ellos son cubiertas por el resto.

El uso de estas herramientas debe ser contemplado por cualquier entidad que preste servicio y desee iniciar un proyecto de mejora de la calidad en los servicios que les son prestados. Sin embargo, también aplica no necesariamente a los servicios, si no a las cuestiones de productos tangibles, e inclusive de forma híbrida. Esto es así porque para mejorar, lo primero es saber qué está mal y en que cantidad, y entonces medir la calidad.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Albrecht K y Zemke R. (1985), *Service America*, Mc.Graw Hill.
- [2] Albrecht K. (1998). *La Revolución del servicio*. 3R Editores LTDA.
- [3] Martínez A., Cantú M., Cedillo G., Arriaga J. (2006) “*Medición del desempeño de proveedores de servicio y su importancia en la cadena de suministro*”. XXVIII Congreso Internacional Calzatecna, León Guanajuato.
- [4] Beamon B. (1998). *Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods*, International Journal of Production Economics, Vol. 55, No. 3, 281-294.
- [5] Beamon B. (1999). *Measuring supply Chain Performance*. International Journal of Operations and Production Management Vol. 19, No. 3, pp. 275-292.
- [6] Bellido L. (2004). *Metodología para la Evaluación de Servicios de Telecomunicaciones desde la perspectiva del usuario*. Dpto. de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, Universidad Politécnica de Madrid.
- [7] Belton, V., y Gear, T. (1983). *On a Short-Coming of Saaty's Method of Analytic Hierarchies*. Omega, pp. 228-230.
- [8] Benedetto, John J., and Paulo J. S. G. Ferreira, *Modern Sampling Theory: Mathematics and Applications*, (Birkhauser Boston, 2000)
- [9] Brady, M. K. y Cronin, J.J. (2001). *Some New Thoughts on Conceptualizing Perceived Service Quality: A Hierarchical Approach*. Journal of Marketing, Vol. 3, pág. 34-49.
- [10] Carlzon J. (1987), *Moments of Truth*, Cambridge, MA: Ballinger Publishing Co., 3.
- [11] Cassel P., Eddy C., Price Jon (2002), *Aprendiendo Microsoft Access*, Pearson Educación.
- [12] Cantú H. (2001). *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. Segunda edición, Mc Graw Hill.

- [13] Chase, Aquilano, Jacobs (1998). *Production and Operations Management*. Octava edición, Mc Graw Hill.
- [14] Chen, S.J. y Hwang, C.L.(1991) “*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*”. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, No. 375. Berlin, Germany.
- [15] Cronin, J. J. y Taylor, S. (1992). *Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension*. Journal of Marketing 56 (July): 55-68.
- [16] Cronin, J.J. y Taylor S.A. (1994). *SERVPERF versus SERVQUAL: reconciling performance based and perceptions-minus-expectations measurement of service quality*. Journal of Marketing, Vol. 58, January.
- [17] Crosby P. (1984), *Quality Without Tears*, Mc. Graw Hill
- [18] Dabholkar, P., Thorpe, & Rentz. (1996). *A Contingency Framework for Predicting Causality Between Customer Satisfaction and Service Quality*. Advances in Consumer Research, 24 (winter), 3-16.
- [19] Eiglier P y Langeard E. (1991). *El marketing de servicios*. Mc. Graw Hill. Madrid.
- [20] Evans J. y Lindsay W. (2001). *The management and control of quality*. Quinta edición, South-Western College Pub.
- [21] Expert Choice System [En línea] Disponible en: <<http://www.expertchoice.com>> (Consultado el 20.02.07).
- [22] Fernández Barcala Marta (1996). *Como medir la calidad en los servicios*. Información Comercial Española ICE: Revista de economía, ISSN 0019-977X, No. 755, pág. 113-125.
- [23] Flores A. (2004), *Medición de la efectividad de la cadena de suministro*, primera edición, Panorama Editorial.
- [24] Franceschini F. y Cignetti M. (1998). *Comparing tools for service quality evaluation*. International Journal of Quality Vol. 3 No. 4.
- [25] Franceschini, F. y Rossetto, S. (1997). *On-line service quality control : the “Qualitometro” method*. De Qualitate, Vol. 6 No. 1, pp. 43-57.

- [26] Garvin, (1998). *"La autoevaluación según los modelos de la gestión de calidad total y el aprendizaje en la organización. Una investigación de carácter exploratorio"* Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, España, junio 2001
- [27] Gronroos, C. (1982). *Strategic Management and Marketing in the Service Sector*. Helsingfors: Swedish School of Economics and Racine.
- [28] Gronroos, C. (1984). *Strategic Management and Marketing in the Services Sector*. Helsingfors: Swedish School of Economics and Business Administration.
- [29] Hossein M. (2002). *Supply Chain: Crisp and Fuzzy Aspects*. International Journal Appl. Math. Comput. Sci., Vol. 12, No 3, 423-435.
- [30] Jankowicz, A. (1991). *Business Research Projects*. Chapman and Hall, London.
- [31] Jankowicz, A. (1991). *Business Research Projects*. Chapman and Hall, London.
- [32] Juran J. (2001). *Manual de Calidad*. Quinta edición, Mc Graw Hill Tomo I, pág. (21.1 – 21.33).
- [33] Khurram S. Bhutta y Faizul Huq (2002). *Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytic hierarchy process approaches*. International Journal Vol. 7 No. 3, 126-135.
- [34] Mata, E.G. (2005). *Desarrollo de software educativo*. Congreso Nacional de Tecnología Educativa, Centro de Ciencias de Sinaloa.
- [35] Mabert, V., Venkataramanan (1998). *Special Research Focus on Supply Chain Linkages: Challenges for Design and Management in the 21st Century*. Vol. 29, No.3
- [36] Mardia, K. V., Kent, J. T., Bibby, J. M. (1979). *Multivariate Analysis*, Academic Press, New York. Pp. 213-246.
- [37] Nelly, A., Gregory, M. y Platts, K. (1995). *Performance Measurement System Design*. International Journal of Operations and Production Management. Vol. 16, No. 4, pp. 19-34.
- [38] Norman, R. (1991). *Service Management: Strategy and Leadership in Service Business*. Segunda edición, pág. 16-17.

- [39] Santiago, J. (2004), *La calidad del servicio: unidimensionalidad vs. Multidimensionalidad (una escala específica para el sector de banca comercial)*, Revista electrónica de ciencia administrativa (RECADM)-ISSN 1677-7387.
- [40] Parasuraman, A., Valerie A. Zeithaml, and Leonard L. Berry (1985). *A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research*. Journal of Marketing, 49 (Fall), 41-50.
- [41] Parasuraman, A., Valerie A. Zeithaml, and Leonard L. Berry (1988). SERVQUAL: A Multiple Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 64 (1), 12-40.
- [42] Parasuraman, A., Berry, L. y Zeithaml, V. (1991). *Understanding customer expectations of service*. Sloan Management Review, Spring, pp. 39-48.
- [43] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. (2004). *Service Quality*. Publisher by Marketing Science Institute.
- [44] Qsupplier Software and Services. [En línea]. Disponible en: <http://www.wilsoft-la.com/qsupplier.htm> (Consultado 20.02.2007).
- [45] Rust, R.T. & Oliver, R.L. (1994). *Service Quality: Insights and Managerial Implications from the Frontier*. In R.T. Rust and R.L. Oliver (eds.) *Service Quality: New Directions in Theory and Practice*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- [46] Satty T., (2000). *Fundamentals Of Decision Making and Priority Theory*. Vol. VI of the AHP Series.
- [47] Triantaphyllou E. (2000). *Multi-criteria decision making methods: a comparative study*. Kluwer Academic Publishers.
- [48] Wang G. (2004). *Manufacturing Supply Chain Design and Evaluation*. International Journal Advanced Manufacturing Technology 25: 93-100.
- [49] Wei-Ning Pi, Chinyao Low (2005). *Supplier evaluation and selection via Taguchi loss functions and an AHP*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology.
- [50] Zeithaml, V., Berry, L. y Parasuraman, A. (1988). *Communication and control processes in the delivery of service quality*. Journal of Marketing, Vol. 52, pp. 35-48.

7. LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Resumen del análisis de las fuerzas y debilidades del sistema de “Desarrollo y Conservación de Proveedores de Servicios” de la empresa Met-Mex Peñoles.....	11
Tabla 2	Comparación de algunos métodos para la evaluación de la calidad en el servicio (Cronin y Taylor, 1992; Francechini y Rosseto, 1997; Parasuraman, 1991; Schvaneveldt, 1991; Teas, 1994).....	23
Tabla 3	Escala de importancia relativa (Saaty, 1980).....	40
Tabla 4	Resultados del tamaño de muestra para la aplicación de la metodología “momentos de la verdad”.....	45
Tabla 5	Instrumento de evaluación en conjunto con las opciones de valoración y la propia valoración.....	50
Tabla 6	Matriz de valoración.....	50
Tabla 7	Eigenvector del instrumento de evaluación.....	51
Tabla 8	Eigenvector final del instrumento de evaluación.....	52

8. LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Esquema típico de la cadena de suministro.....	1
Figura 2	Modelo el nórdico, (Gongroos, 1984).....	19
Figura 3	El modelo SERVQUAL (Parasuraman, Zeithaml y Berry, 1998)...	20
Figura 4	Taxonomía de los métodos de decisión multi-criterio (Chen y Hwang, 1991).....	25
Figura 5	Estructura metodológica para la medición del desempeño de proveedores de servicio.....	30
Figura 6	Triángulo del servicio (Albrecht, 1984).....	31
Figura 7	Ciclo de servicio (Albrecht, 1998).....	33
Figura 8	Modelo de gaps de la calidad en el servicio (Zeithaml, 2004).....	34
Figura 9	Proceso para la toma de decisiones.....	37
Figura 10	Esquema de evaluación a proveedores por los supervisores.....	40

9. ANEXOS

1.



GRUPO METALURGICO QUIMICO



EVALUACION A LA CALIDAD DEL SERVICIO DEL PROVEEDOR DE SERVICIOS

No. DE CONTRATO: _____ PLANTA _____ FECHA _____
DESCRIPCION _____

PROVEEDOR DE SERVICIOS _____
DISCIPLINA _____ AREA _____

EL CLIENTE CERTIFICA QUE EL PROVEEDOR DE SERVICIOS EN MENCIÓN HA CUMPLIDO CON ESPECIFICACIONES, PROGRAMA, ALCANCE, ORDEN Y LIMPIEZA DURANTE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS CORRESPONDIENTES AL CONTRATO EN REFERENCIA CON EL PROPOSITO DE EVALUAR EL DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR DE SERVICIOS, SE SOLICITA CONTESTAR EL CUESTIONARIO EN BASE A LOS SIGUIENTES CRITERIOS DE PUNTUACION.

1 DEFICIENTE MENOR DE 60%	2 REGULAR DEL 60% AL 79%	3 BUENO DEL 80% AL 89%	4 EXCELENTE DEL 90% AL 100%
------------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------------

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	CLIENTE
1.- CALIDAD DE TRABAJO EJECUTADO (PROCEDIMIENTO APROPIADO, ESTANDARES APLICADOS, ACABADOS)	
2.- ENTREGA OPORTUNA Y CONTINUIDAD DEL TRABAJO DE ACUERDO A PROGRAMA (FECHA DE INICIO Y DE TERMINACION)	
3.- INFRAESTRUCTURA PARA EL TRABAJO (EQUIPO Y HERRAMIENTA)	
4.- INFRAESTRUCTURA PARA EL TRABAJO (PERSONAL CAPACITADO Y SUPERVISIÓN EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO)	
5.- CUMPLE LAS NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.	
6.- GRADO DE SATISFACCION POR EL ORDEN Y LIMPIEZA DEL AREA DE TRABAJO.	
7.- RECOMIENDA ESTE PROVEEDOR DE SERVICIOS PARA OTRO TRABAJO. (SI / NO)	
8.- CALIFICACION PONDERADA DEL CONTRATISTA	

COMENTARIO DEL GRADO DE SATISFACCION DEL TRABAJO: _____

EVALUACION A LA CALIDAD DEL SERVICIO DEL ASESOR DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO

PARAMÉTROS DE EVALUACIÓN	CLIENTE
1.- ATENCIÓN AL CLIENTE (DISPONIBILIDAD, RESPUESTA INMEDIATA,)	
2.- CUMPLIMIENTO EN ESPECIFICACIONES	
3.- CUMPLIMIENTO EN TIEMPO DE ENTREGA	
4.- VALOR AGREGADO (DAR ALGO ADICIONAL A LAS ESPECIF.DEL SERVICIO P/ QUE BENEFICIE AL CLIENTE)	
5.- CONFIABILIDAD EN EL SERVICIO	

COMENTARIO DEL GRADO DE SATISFACCION DEL TRABAJO: _____

NOMBRE Y FIRMA
SOLICITANTE DE LOS SERVICIOS

NOMBRE Y FIRMA
ASESOR DE SERVICIOS

NOMBRE Y FIRMA
PROVEEDOR DE SERVICIOS

GERENCIA DIVISIONAL DE SERVICIOS DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO.

3.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

PROVEEDOR: "X", S.A. DE C.V.

FECHA: OCTUBRE DE 2004

PARAMETRO DE EVALUACIÓN	PUNTUACION BASE 100		% CUMPLIMIENTO
	POSIBLES	OBTENIDOS	
A) CALIDAD DEL PRODUCTO / SERVICIO	70	70	100
B) SISTEMA DE CALIDAD	30	23	77
EVALUACIÓN GLOBAL	100	93	93

CRITERIOS DE EVALUACIÓN :

- * PROVEEDORES QUE OBTIENEN UNA PUNTUACIÓN MENOR DE 75 PUNTOS SON EVALUADOS COMO PROVEEDORES CONDICIONADOS.
- * PROVEEDORES QUE OBTIENEN UNA PUNTUACIÓN ENTRE 75 Y 89 PUNTOS SON EVALUADOS COMO PROVEEDORES ACEPTABLES.
- * PROVEEDORES QUE OBTIENEN UNA PUNTUACIÓN MAYOR O IGUAL A 90 PUNTOS SON EVALUADOS COMO PROVEEDORES CONFIABLES.

**CON BASE EN LA EVALUACIÓN REALIZADA SE DETECTARON LAS SIGUIENTES
ÁREAS SÓLIDAS Y DE OPORTUNIDAD.**

ÁREAS SÓLIDAS:

1. El evaluado cuenta con información pertinente que demuestra la forma en que realizan su trabajo.
2. Actitud servicial
3. Capacitación al personal
4. Experiencia del personal y disponibilidad para los requerimientos de las diversas plantas.
5. Infraestructura necesaria.
6. Cartera de clientes diversificada.

ÁREAS DE OPORTUNIDAD:

1. Adquirir un mejor conocimiento de las diferentes herramientas estadísticas de calidad, con las cuales pueden realizar análisis para encontrar la causa raíz de problemas y proponer alternativas de solución. Organizar de una manera mas eficiente la información. Establecer por escrito los planes estratégico y operativo que reflejen de una forma fácil lo que se está haciendo.
2. Llevar un registro de la capacitación proporcionada al personal, de tal forma que se pueda evidenciar de una manera mas eficaz.
3. Mayor difusión y cumplimiento de los valores de la empresa al personal para lograr cero sanciones.

EVALUACIÓN CALIDAD DEL PRODUCTO / SERVICIO

PERIODO DE EVALUACIÓN : 2004

CRITERIOS	PUNTOS POSIBLES	PUNTOS OBTENIDOS	% CUMPLIMIENTO
ESPECIFICACIONES	60	60	100
TIEMPO DE ENTREGA	30	30	100
CANTIDAD EN TIEMPO DE ENTREGA	10	10	100
TOTAL	100	100	100

EVALUACIÓN AL SISTEMA DE CALIDAD

FECHA DE EVALUACIÓN : 27 DE OCTUBRE DE 2004

PARTICIPANTES POR PARTE DEL PROVEEDOR:

NOMBRE

GILBERTO RODRIGUEZ
CARLOS PEREZ

PUESTO

SUPERVISOR
GERENTE GENERAL

PARTICIPANTES POR PARTE DE MET-MEX PEÑALES S.A. DE C.V. :

NOMBRE

PUESTO

TESISTA
SUP. MANTTO. ELECTRÓLISIS
SUP. CORROSIÓN Y MATERIALES
SUP. PLANEACIÓN Y CONTROL

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN:

CRITERIOS	PUNTOS POSIBLES	PUNTOS OBTENIDOS	% CUMPLIMIENTO
1.-SATISFACCION DEL CLIENTE	200	170	85
2.-LIDERAZGO	110	0	0
3.-RECURSOS HUMANOS	120	70	58
4.-ADMINISTRACION DE LA INFORMACION	60	50	83
5.-PLANEACION	60	60	100
6.-ADMINISTRACION Y MEJORA DE LOS PROCESOS	100	70	70
7.-IMPACTO EN LA SOCIEDAD	50	50	100
8.-RESULTADOS DE CALIDAD	300	300	100
TOTAL	1000	770	77

CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES.

	PUNTOS POSIBLES	PUNTOS OBTENIDOS
I.- SATISFACCIÓN DEL CLIENTE (200 PUNTOS)		
1.- ¿PRESENTE LAS TENDENCIAS DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE "EVALUACION CALIDAD DE SERVICIO"?	100	100
2.- ¿PRESENTE LAS TENDENCIAS DEL ESTANDAR DE SERVICIO "CERO RECLAMACIONES"?	40	40
3.- ¿LA EMPRESA A SIDO EVALUADA COMO PROVEEDOR CONFIABLE ?	60	30
TOTAL	200	170
II.- LIDERAZGO (110 PUNTOS)		
4.- ¿PRESENTE LA TENDENCIA DEL NUMERO DE SANCIONES RECIBIDAS POR SU CLIENTE PARA EVIDENCIAR LOS VALORES "CONFIANZA, RESPONSABILIDAD, INTEGRIDAD Y LEALTAD" SON ACEPTADOS Y PRACTICADOS POR SUS COLABORADORES.	110	0
TOTAL	110	0
III.- RECURSOS HUMANOS (120 PUNTOS)		
5.- ¿TENDENCIAS DE HORAS-HOMBRE DE CAPACITACION EN CALIDAD INTEGRAL Y MULTIHABILIDADES?	50	10
6.- ¿SE DA RECONOCIMIENTO AL PERSONAL POR SUS LOGROS EN CALIDAD-PRODUCTIVIDAD?	40	40
7.- ¿SE MIDE SISTEMATICAMENTE LA SATISFACCIÓN DEL PERSONAL EN SUS LABORES?	30	20
TOTAL	120	70
IV.- ADMINISTRACION DE LA INFORMACIÓN (60 PUNTOS)		
8.- ¿TIENE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS, COMPUTACIONALES, Y DE COMUNICACIÓN PARA LA ADMINISTRACION DE SU EMPRESA?	40	40
9.- ¿UTILIZA SU EMPRESA LAS HERRAMIENTAS ESTADISTICAS BASICAS (PARETO, DIAGRAMA CAUSA-EFECTO, HISTOGRAMAS GRÁFICAS DE CONTROL, DIAGRAMA DE CORRELACION, HOJAS DE DATOS, Y LA ESTRATIFICACION) PARA LA TOMA DE DECISIONES.	20	10
TOTAL	60	50
V.- PLANEACIÓN (60 PUNTOS)		
10.- ¿TIENE SU EMPRESA UN PLAN ESTRATÉGICO? (PLAN DE TRABAJO Y CRECIMIENTO A LARGO PLAZO)	30	30
11.- ¿TIENE SU EMPRESA UN PLAN OPERATIVO? (PLAN DE TRABAJO Y CRECIMIENTO A CORTO PLAZO)	30	30
TOTAL	60	60

VI.- ADMINISTRACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS (100 PUNTOS)

12.- ¿TIENE EL EQUIPO, MAQUINARIA Y PERSONAL CALIFICADO PARA PROPORCIONAR UN SERVICIO DE CALIDAD?	60	60
13.- ¿PRESENTE LAS TENDENCIAS DE LA CONDUCTA DE SUS COLABORADORES PARA TRABAJAR CON SEGURIDAD?	40	10
TOTAL	100	70

VII.- IMPACTO EN LA SOCIEDAD (50 PUNTOS)

14.- ¿TENDENCIA DE LAS SANCIONES APLICADAS POR NO CUMPLIR CON EL ORDEN, LIMPIEZA Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS?	50	50
TOTAL	50	50

VIII.- RESULTADOS DE CALIDAD (300 PUNTOS)

15.- ¿EXISTE EVIDENCIA DE QUE EL PROCESO DE CALIDAD INTEGRAL LE HA AYUDADO A LA MEJORA DE SUS RESULTADOS? PRESENTE INDICADORES DE LOS ULTIMOS TRES AÑOS.	150	150
16.- ¿EXISTE EVIDENCIA DE MEJORA DE SUS INDICADORES CON A SUS PRINCIPALES COMPETIDORES?	150	150
TOTAL	300	300

EVALUADOR

ROCIO PEREZ _____

JAIME RODRIGUEZ _____

RODRIGO MARTINEZ _____

PEDRO PEREZ _____

FIRMA

4.

Planta:						
Nombre del evaluador:						
Fecha:						
No.	Nombre de la etapa del ciclo de servicio	Herramientas utilizadas para la medición de la etapa	Personas que intervienen en la medición	Características a evaluar en la etapa	Descripción de momentos estelares	Descripción de momentos amargos
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

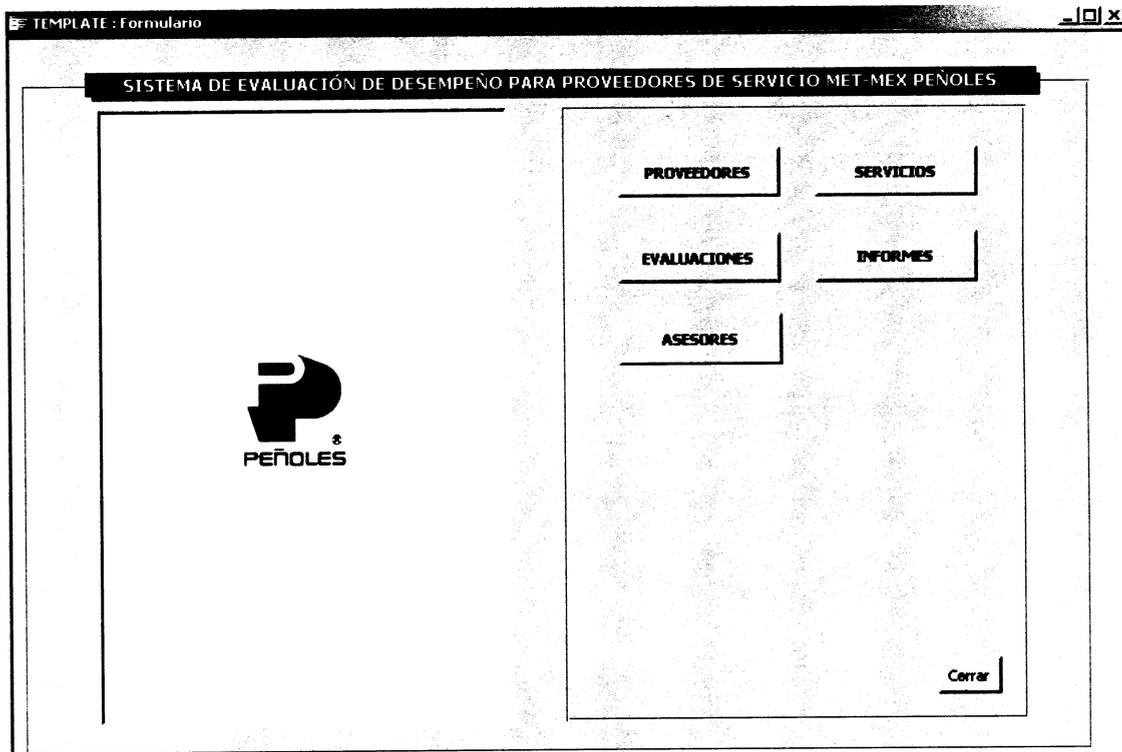
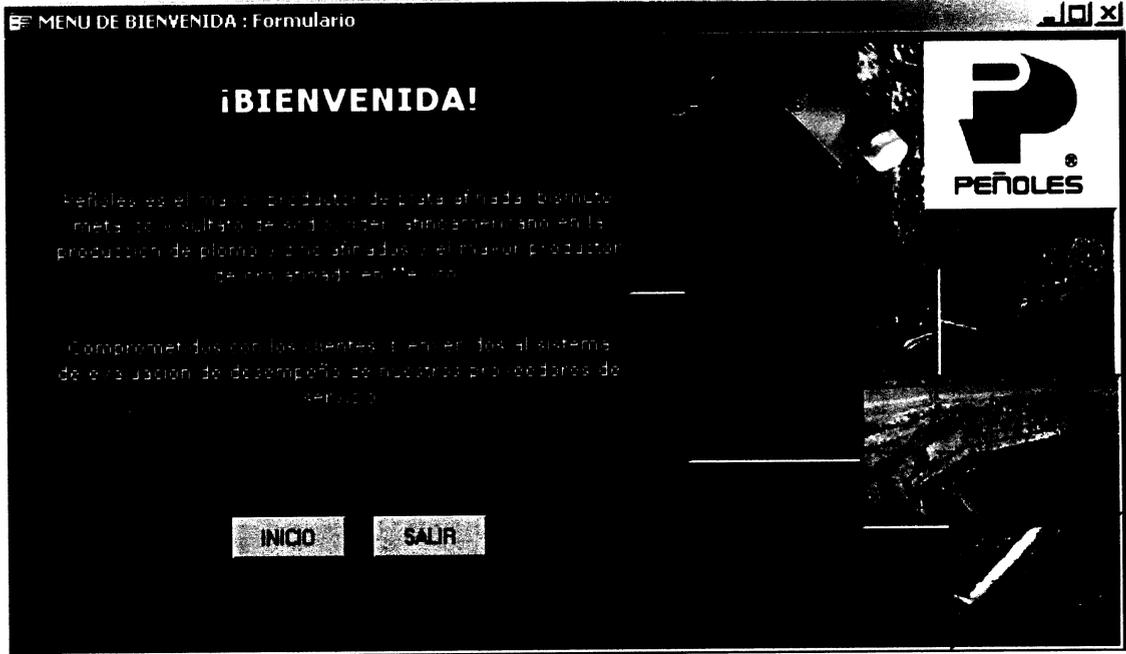
Planta:			
Nombre del evaluador:			
Fecha:			
<u>ORDEN DE TRABAJO</u>			
No.	Nombre de la etapa del ciclo de servicio a evaluar	Enumere las características que usted considera importantes a evaluar en la etapa correspondiente.	Describa los momentos estelares con los que se ha enfrentado en la etapa correspondiente
1.	Recepción de presupuesto y revisión de alcances		
2.	Ejecución del servicio (por parte del contratista)		
3.	Supervisión del trabajo (por parte del asesor de ingeniería)		

<u>SOLICITUDES DE SERVICIO</u>			
Nombre de procedimiento:	Enumere las características que usted considera importantes a evaluar en la etapa correspondiente.	Describe los momentos estelares con los que se ha enfrentado en la etapa correspondiente	Describe los momentos estelares que se han enfrentado en la etapa correspondiente
Contratación del servicio			
Ejecución del servicio contratado (con contratista)			
Con respecto al parámetro de evaluar solamente servicios de mayores de 3000 dlls.			

5.

ORDEN DE TRABAJO Y SOLICITUD DE TRABAJO		
ETAPA DEL CICLO DEL SERVICIO	DIMENSIONES SERVICIAL	CRITERIO DE DESEMPEÑO
RECEPCIÓN DE PRESUPUESTO Y REVISIÓN DEL ALCANCE Y CONTRATACIÓN DEL SERVICIO	SEGURIDAD	1. Entendimiento de los requerimientos del cliente
	EMPATÍA	2. Amabilidad y cortesía durante la prestación del servicio.
	FIABILIDAD	3. Confiabilidad en la contratación del servicio solicitado. 4. Definición completa y real de presupuesto.
	CAPACIDAD DE RESPUESTA	5. Entrega de presupuesto en tiempo oportuno. 6. Reacción inmediata a posibles cambios en el proceso del servicio.
EJECUCIÓN DEL SERVICIO	ELEMENTOS TANGIBLES	7. Utilización de los medios de comunicación correctos para dar respuesta a la solicitud.
	SEGURIDAD	8. Cumplimiento con las normas de seguridad de la planta.
	EMPATÍA	9. Cordialidad durante la ejecución del servicio en planta.
	FIABILIDAD	10. Orden (durante y al finalizar la ejecución del trabajo). 11. Limpieza (durante y al finalizar la ejecución del servicio). 12. Cumplimiento con especificaciones. 13. Supervisión durante la prestación del servicio.
	CAPACIDAD DE RESPUESTA	14. Ejecución del servicio en tiempo especificado. 15. Oportuna reposición de personal y/o herramienta en caso necesario.
SUPERVISIÓN DEL TRABAJO (ASESOR DE INGENIERÍA)	ELEMENTOS TANGIBLES	16. Herramienta adecuada para la realización del servicio. 17. Cantidad de personal adecuado para la ejecución del servicio. 18. Personal capacitado para la ejecución del servicio.
	SEGURIDAD	19. Conocimientos de los requerimientos del servicio solicitado.
	EMPATÍA	N/A*
	FIABILIDAD	20. Supervisión adecuada (cercana, al inicio, durante y al finalizar el servicio). 21. Coordinación adecuada de la prestación del servicio.
	CAPACIDAD DE RESPUESTA	22. Adecuada y oportuna solución a los problemas.
	ELEMENTOS TANGIBLES	23. Adecuado uso de medios de comunicación con las partes interesadas.

7.



'SERVICIOS' no coincidente con 'EVALUACION'



EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

DATOS DEL SERVICIO A EVALUAR

ServicioID		EspecialidadID	Civil	EArea	Sergio Ramirez
NContrato	9879	FServicio	21/07/06		
NServicio	Ampliación de planta 3	EProveedor	Pedro Perez		
ProveedoresID	TABLEROS INDUSTRIALE	NA asesor	ALEJANDRO CHEANG		
Area	Plomo	Cantidad	\$50,000.00		

CRITERIOS DE DESEMPEÑO A EVALUAR

ESCALA DE VALORACIÓN NUMÉRICA

1	2	3	4	5
MALO	REGULAR	NEUTRO	BUENO	MUY BUENO

RECEPCIÓN DE PRESUPUESTO Y REVISIÓN DE ALCANCES Y CONTRATACIÓN DEL SERVICIO

1. ¿El entendimiento de tus requerimientos para el servicio solicitado fue.....	0
2. La amabilidad y cortesía durante la prestación del servicio que solicitaste fue.....	0
3. La confianza generada para esperar la contratación correcta a tu servicio solicitado fue.....	0
4. La entrega del presupuesto final, completo y real fue.....	0
5. El tiempo de entrega del presupuesto fue	0
6. La reacción a cambios en el proceso del servicio solicitado fue	0
7. La utilización de los medios de comunicación durante la prestación del servicio fue	0

CAPTURA DE PROVEEDORES



CAPTURA DE PROVEEDORES

ProveedoresID	1
NProveedor	AISLAMIENTOS Y FORROS DE LA LAGUNA
Dirección	BLVD. CONSTITUCIÓN #803 PTE.
Colonia	
Teléfono	(871)-712-39-90
Ciudad	TORREÓN
Representante	BENJAMIN VÁZQUEZ
Grupo	DETALLISTA
Vigencia	VIGENTE

Agregar Guardar Cerrar



10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Albalicia Martínez Hernández

TESIS

Metodología para la medición del desempeño en proveedores de servicio

PARA OBTENER EL GRADO DE
Maestro en Ciencia y Tecnología con Opción Terminal en
Ingeniería Industrial y de Manufactura

Nacida en al Cd. de Torreón Coahuila, México en el año de 1978. Es egresada del Instituto Tecnológico de la Laguna (ITL) en el año de 1998, obteniendo el título de Ing. Industrial. Se desarrolló un año en la Industria Manufacturera dentro del área de Capacitación a nivel corporativo, así como en Seguridad e Higiene. Posteriormente, ingresó a la Universidad Tecnológica de Torreón (UTT), como coordinador de Vinculación y Extensión Universitaria durante un año. En el año 2001 se desarrolló dentro de la misma institución como Jefe del Departamento de Educación Continua, en la cual la base principal era la venta de capacitación al sector productivo. En el 2002 se incorporó al área académica, dentro de la carrera de Procesos de Producción. Actualmente se desarrolla como profesor investigador en la carrera de Administración y Evaluación de proyectos, impartiendo docencia, tutorías y a la vez participando en proyectos de desarrollo tecnológico en conjunto con la industria.