

Investigación en el ámbito empresarial

(Pronósticos, Supervisión e Indicadores Financieros)

Por:

García Santillán Arturo

Vázquez Coteria Daniel

Reyes Ortiz Heriberto Arturo

Sáenz Suárez José Alberto

Limón Lili Alejandro

UNIVERSIDAD CRISTOBAL COLÓN

Campus Calasanz y Campus Torrente

Carr. Veracruz–Medellín s/n Col. Puente Moreno, Boca del Río, Ver.,

Tel. (01 229) 9230170 al 76 Ext. 2060 y 2069

Como citar este e-book:

García S. Arturo, Vázquez C. Daniel, Reyes O. Heriberto, Sáenz S. Alberto, Limón L. Alejandro (2009): **Investigación en el ámbito empresarial** “*Pronósticos, supervisión e indicadores financieros*” (Estudios de casos) Edición electrónica Texto completo en www.eumed.net/

ISBN: En trámite

Registro en la Biblioteca Nacional Española No. En trámite

Comentarios y sugerencias enviar correo a:

agarcias@aix.ver.ucc.mx ó dcotera@aix.ver.ucc.mx

Índice

Licencia, Colaboradores, Serie, Filiación, Cita bibliográfica (2, 3, 4)

Prologo (9)

La efectividad de los Pronósticos

Capítulo 1.– Introducción (2)

- Antecedentes del problema (teórico y empírico) (2)
- Descripción del problema (19)
- Formulación del problema (Interrogantes de investigación) (20)
- Preguntas específicas (20)
- Objetivo general del estudio (21)
- Objetivos específicos (21)
- Variables implicadas en el fenómeno observado (22)
- Modelo de Estudio (23)
- Hipótesis General de Investigación (23)
- Justificación (24)
 - Empírica (disciplina) (25)
 - Contribución a la Sociedad (26)
- Delimitación del Estudio (26)

Capítulo 2.– Revisión de los Fundamentos Teóricos (27)

- La revisión de la literatura (27)
- Las variables del modelo (29)
- La recolección de información (33)
- Conocimientos técnicos para pronosticar (36)
- El gerente de pronósticos (39)
- La selección del método de pronóstico (41)
- Generación del pronóstico(44)
 - Tipos de Pronósticos (47)
 - El subjetivo: (49)
 - El extrapolativo: (49)
 - El causal (o estructural) (49)
- Métodos de pronósticos (53)
- Administración del proceso de pronóstico(59)
- Planeación (60)
- Marco general para la planeacion de la capacidad y la toma de decisiones (62)
- Responsabilidad y trabajo en equipo (63)
- Selección de las variables clave (64)
- Costos y beneficios del mejoramiento del pronóstico (65)
- Evaluación de los Pronósticos (66)
 - Medidas de la exactitud del pronóstico (67)
 - Resumen de medidas (68)
 - Coeficiente U de Theil (70)
- El Enfoque Teórico particular (72)

Capítulo 3.– Hipótesis Estadísticas (75)

- Estadístico de prueba: (75)
 - Hipótesis Nula (75)
 - Hipótesis de Trabajo (75)
 - Estadístico de Prueba (75)
 - Región de rechazo y/o aceptación (75)
 - Criterio de decisión (76)

Capítulo 4.– Diseño de la Investigación (77)

- Tipo de investigación (36)
- Nivel de estudio (36)

Capítulo 5.– Metodología (79)

- Población de Estudio (36)
- Descripción de los actores intervinientes (36)
- Instrumento (36)
- Operacionalización de las Variables (36)

Capítulo 6.– Análisis de los Datos (87)

- Conclusiones y Recomendaciones (97)
- Bibliografía (102)
- Anexos (104)

La Supervisión permanente en los procesos operativos

Capítulo 1.– Introducción (122)

- Antecedentes (122)
- Situación actual y la problemática (131)
- Interrogante (132)
 - Preguntas específicas (132)
- Propósito del estudio (133)
 - Objetivos específicos (133)
- Justificación (133)
- Supuesto preliminar (134)
- Definición de variables (134)

Capítulo 2.– Marco Referencial, Conceptual y Contextual (136)

- Conceptualización (137)
 - Concreto premezclado (137)
 - Cemento (137)
 - Agregado (137)
 - Control de calidad(137)
 - Calidad(138)
 - Supervisión (138)
 - Control del proceso (138)
 - Indicadores técnicos (138)
- Marco contextual (139)
- Consideraciones teóricas (144)

Capítulo 3.– Método y Técnica (148)

- Determinación, cálculo y evaluación de indicadores técnicos (149)
- Elaboración de muestras para obtener indicadores técnicos (149)
- Análisis estadístico de las muestras de concreto (152)
- Determinación de indicadores técnicos (153)
 - Volumen de producción (153)
 - Consumo de cemento (153)
 - Resistencia promedio (154)
 - Factor de uso de cemento (154)
 - Factor de uso de agregado (154)
 - Performance Quality Index (154)
- Concentración y ponderación de indicadores técnicos (157)
- Evaluación del beneficio de contar con el Asesor Técnico (158)
- Tiempo dedicado a las operaciones de concreto premezclado (159)
- Reclamaciones de calidad (159)
- Tendencia de indicadores técnicos (159)
- Análisis de indicadores y tiempo de asesoría (160)
- Análisis entre el tiempo de asesoría técnica y la optimización de la calidad (160)
- Resultado de la evaluación del beneficio de contar con el Asesor Técnico de manera permanente (161)

Capítulo 4.– Resultados y Discusión (162)

- Reclamaciones de calidad (164)
- Indicadores técnicos (166)
- Datos para Análisis de Series de Tiempo (168)
- Resultados de Análisis de Series de Tiempo en periodos semestrales (169)
- Consideraciones Finales (175)
- Futuras líneas de investigación (178)
- Bibliografía (179)

Indicadores Financieros (Credit Scoring Models o CSM)

Capítulo 1.– Antecedentes del Caso Estudiado (183)

Capítulo 2.– Referentes Teóricos (187)

- Modelos CSM en la gestión de cartera (187)

Capítulo 3.– Contexto de la Empresa (190)

- Situación de la Empresa Manufacturera (190)
- Aspectos generales (190)
- Situación de las cuentas por cobrar de la compañía (191)
- Situación financiera de los clientes de la compañía (192)

Capítulo 4.– Desarrollo del Estudio y Conclusiones (194)

- Estimación de la efectividad de los indicadores financieros (194)
- Resultados (195)

Conclusiones (196)

Bibliografía (198)

Anexo (200)

Prólogo

La obra que ahora presentamos es el resultado del trabajo realizado en el panorama de la investigación en el ámbito empresarial. Los estudios aquí descritos muestran en cada uno de los temas abordados, dos aspectos importantes, siendo uno de ellos el metodológico, es decir, el proceso metodológico que se sigue en el protocolo de la investigación básica y aplicada. Un segundo aspecto es el de contenido y este se refiere al tema específico en el cual se desarrolla la investigación. En este tenor ¿Qué es lo que el lector encontrará en este documento?

El lector podrá encontrar tres estudios de caso que versan sobre: La efectividad de los pronósticos, La importancia de la supervisión permanente en los procesos productivos, y La efectividad del análisis convencional de razones financieras en la identificación de riesgos de retrasos en cuentas por cobrar. De estos estudios se describe una breve presentación a continuación:

Caso 1: “La efectividad de los Pronósticos”. Dentro del contexto globalizado y con mercados tan competidos como los que enfrentamos hoy, las empresas se ven obligadas a buscar mayor eficiencia en sus procesos de negocio. Un proceso de negocio fundamental en las empresas, es pronosticar la demanda de sus productos o servicios para establecer el plan de ventas y operación de la empresa. Los procesos del negocio orientados al suministro (compras, producción y distribución) están enfocados a garantizar disponibilidad de servicios o productos con eficiencia y al mejor costo, y su desempeño depende de que las áreas de mercadotecnia y ventas pronostiquen lo mejor posible la demanda. En este sentido, un tema que actualmente interesa es cómo pronosticar con más certeza la demanda de productos o servicios. A lo largo del estudio se estará buscando la respuesta a la interrogante.

Caso 2: “La supervisión permanente en la Mejora de la Calidad”. En este estudio, se plantea una pregunta: ¿De qué manera coadyuva la supervisión permanente de un Asesor Técnico, para optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción? Desde la perspectiva de la planeación como parte fundamental de la administración de un negocio resulta de suma importancia el contar con personal capacitado para realizar los trabajos de optimización de la producción, pero además al menor costo posible sin sacrificar en lo más mínimo la calidad del producto, es en este sentido donde resalta la importancia de los Asesores Técnicos, que cuentan con la experiencia para realizar este tipo de trabajos y se puede justificar su presencia de manera permanente con la mejoría en la calidad del producto y en consecuencia el ahorro en los costos de producción, no siendo solo un asesor que emite recomendaciones, sino un responsable de la calidad y costo del producto a través de indicadores establecidos como: Disminución de factores e Indicadores de calidad, Reducción de los costos de Producción y Cumplimiento de objetivos regionales e incremento de la rentabilidad.

Caso 3: “La efectividad del análisis convencional de razones financieras en la identificación de riesgos de retrasos en Cuentas por Cobrar”. Se analiza el caso de una empresa importante del sector manufacturero del estado de Veracruz y se pretende verificar si el análisis convencional de razones financieras es efectivo en la identificación de riesgos de retrasos en los pagos para saldar ventas a crédito. Para el periodo analizado se encuentra que los indicadores tradicionales de solvencia no estuvieron estadísticamente relacionados con la probabilidad de que los clientes se retrasaran. En ese sentido sólo el indicador de rentabilidad fue efectivo. Los resultados sugieren la necesidad de un replanteamiento en la valoración de los indicadores convencionales y la conveniencia de probar la eficacia de cualquier método empleado para medir riesgos.

Como nota aclaratoria debemos señalar, que en cada uno de los casos expuestos se cuidó el anonimato de las empresas estudiadas, habiendo utilizado nombres ficticios para hacer referencia al sujeto en estudio.

Finalmente cabe decir, que el documento que ahora presentamos pretende contribuir en lo académico, de acuerdo a su alcance, a su objetivo y con los resultados que generaron la respuesta a la pregunta principal de investigación en cada caso. Más allá de las omisiones que pudieran surgir, más bien se debe acotar al objeto de estudio que en cada caso se abordó, de ahí que las sugerencias que el lector tenga a bien emitir, serán bien recibidas en aras de ampliar las investigaciones hacia otros contextos y propósitos específicos.

Esperamos que disfruten de esta obra

Los autores

PRONÓSTICOS

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En el mundo globalizado y con mercados tan competidos como los que enfrentamos hoy, las empresas se ven obligadas a buscar mayor eficiencia en sus procesos de negocio. Un proceso de negocio fundamental en las empresas, es pronosticar la demanda de sus productos o servicios para establecer el plan de ventas y operación de la empresa. Los procesos del negocio orientados al suministro (compras, producción y distribución) están enfocados a garantizar disponibilidad de servicios o productos con eficiencia y al mejor costo, y su desempeño depende de que las áreas de mercadotecnia y ventas pronostiquen lo mejor posible la demanda. En este sentido, un tema que actualmente interesa es cómo pronosticar con más certeza la demanda de productos o servicios. (González, 2008)¹

Difícilmente existe en las empresas, una actividad más importante que pronosticar sus ventas futuras. Cualquier estimado de ellas, ya sea que para obtenerlas se hayan utilizado los métodos mas modernos y sofisticados, la simple intuición, una corazonada, el criterio, o una combinación de todos ellos, será la base de la planeación financiera de la empresa, de las metas de producción, de los niveles de inventarios y de contratación de personal, de la promoción de ventas y de muchas otras actividades.

En última instancia, el éxito de cualquier empresa depende en gran parte de la habilidad que sus ejecutivos tengan para predecir y preparar sus condiciones futuras; de aquí que mientras más precisos sean sus pronósticos de ventas, mayor

¹ Gerente General de Sistemas y Pronósticos, S.A. de C.V., representante en Latinoamérica de Forecast Pro. Es Ingeniero Mecánico Electricista por la Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo, es Consultor Internacional en la implantación de procesos de pronósticos y de mejora de procesos de negocio. Ha impartido innumerables cursos de Técnicas de Pronósticos y Simulación de Procesos para empresas en México y Latinoamérica. Colaborador y miembro del staff de Business Forecast Systems para la conducción de seminarios de pronósticos y talleres sobre pronósticos en diversas ciudades de Norteamérica. Autor de la traducción al español del software de pronósticos estadísticos para empresas (Forecast Pro).

será la simplificación que logren en su importante labor de planeación del futuro (Mudick y Schaefer, 1970).

Por lo anterior cada vez más empresas están redefiniendo y formalizando el proceso de elaboración de pronósticos para llevar a cabo una mejor planeación de ventas y operación, y por lo tanto, un mejor desempeño financiero. No es nuevo para nadie que el reto es lograr disponibilidad en cantidad necesaria y cuando lo requiere el mercado.

Ante esto, se tiene el caso de la empresa Grupo de Embotelladoras Unidas, S.A. de C.V. (en lo sucesivo GEUSA). El grupo GEUSA enfrenta hoy nuevos desafíos: una demanda a la alza; una competencia intensa; una oferta amplia de productos y servicios; un consumidor más exigente; un cambio de vida notable respecto de años atrás. Es por ello que se debe responder a estos desafíos, con cambios que conlleven a salvaguardar estos retos.

Grupo GEUSA es tenedor de acciones industriales y comerciales, dedicadas a producir, comercializar y distribuir bebidas y aguas envasadas. En los últimos años ha tenido cambios, uno de ellos es la expansión de su territorio, en 1986 sólo atendían a los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato, ahora la zona de influencia integra además, los estados de: Colima, Nayarit, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas. Tiene presencia en más de un tercio del territorio nacional. Se contaba inicialmente con cuatro plantas embotelladoras, mientras que en la actualidad suman catorce.

De 3,215 empleados originales que tenía el Grupo, hoy en día es fuente de empleo directo para 14,512 colaboradores; de una capacidad de producción de

36.7 millones de cajas al año, ahora puede producir 150 millones de cajas, además de los más de 120 millones de garrafrones.

Sin embargo para enfrentar el cambio se necesita adoptar nuevos conceptos y técnicas de gestión que permiten lograr un conocimiento más refinado de los mercados y del consumidor, así como una mejor posición, vía la reducción de la incertidumbre, para la toma de decisiones. Entre los métodos adoptados, están las técnicas de pronóstico estadístico, cuya utilidad no ha sido valorada².

La mayoría de los pronósticos que se requieren para la toma de decisiones se manejan discrecionalmente en forma intuitiva, a menudo sin separar de manera explícita la tarea de elaborar los pronósticos y la toma de decisiones. Esto sucede aun dentro de las grandes organizaciones. La experiencia de los autores y los estudios sobre el particular confirman que relativamente pocas empresas utilizan extensivamente los pronósticos de modo regular, aunque la evidencia que respalda sus ventajas es indiscutible e inequívoca, tanto para las organizaciones pequeñas como para las de mayor tamaño. Los juicios subjetivos y sin apoyo no son, sin lugar a dudas, tan seguros y efectivos como los enfoques más sistemáticos y explícitos de los pronósticos. (Makridakis, 1998)

La compañía realiza el cálculo de sus necesidades de forma empírica, esto es, no aplican algún modelo matemático de series de tiempo o de simulación ----- *por citar alguno* ----- ya que realiza sus estimaciones de ventas partiendo del retorno esperado que deberían obtener los accionistas y no desde las posibilidades concretas del mercado.

² Información recabada en entrevista realizada al Gerente de la Planta, quien en todo momento dio las facilidades para el estudio

Es a partir de este procedimiento, que se llega a fijar objetivos, mismos que no coinciden con las posibilidades reales de alcanzarlos y que, en la mayoría de los casos, las superan ampliamente, generándose una diferencia importante entre los objetivos deseados y los alcanzables.

Prueba de ello se puede observar en la tabla 1 que describe las cifras que arrojó el Detalle de Gastos por Rubro de Acuerdo a Desempeño al 31 de Diciembre de 2007 en donde las ventas reales están muy por debajo de las pronosticadas.

Tabla 1: Presupuesto de cajas vendidas

	Dic 2007 Real	Dic. Plan	Var. Vs Plan
Cajas Vendidas	222,541	333,963	-33.364%

Fuente: tomado del reporte de gastos por rubro de acuerdo a desempeño 2007

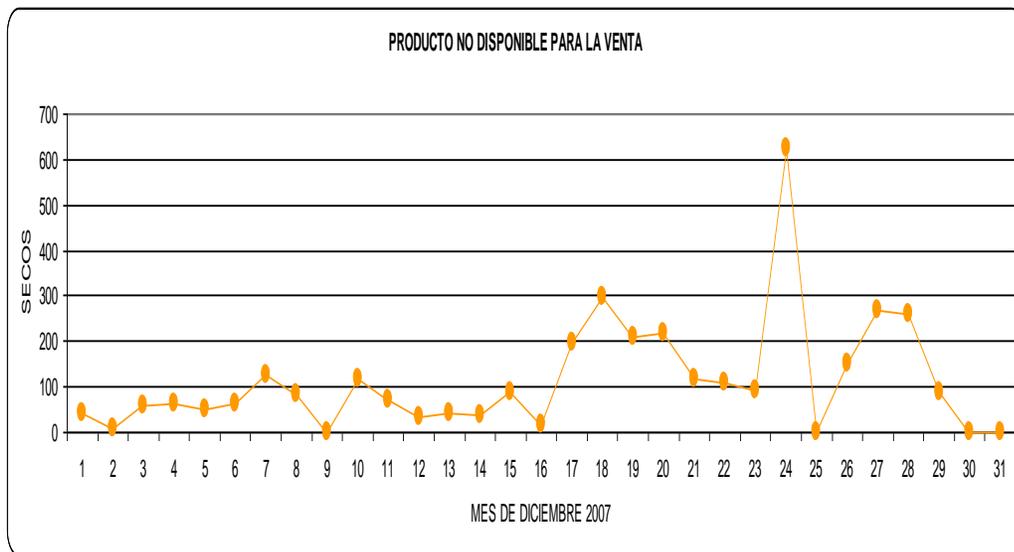
ETSAV

Según Perry las empresas exitosas son aquellas que anticipan un conjunto de escenarios y desarrollan planes de contingencia en base a un modelo de su negocio (1994). La realización de pronósticos permite que los negocios operen de una manera óptima al conocer lo que probablemente ocurrirá en el futuro en función de lo que ha ocurrido en periodos pasados; el realizar esta práctica mejora la cadena de valor y al mismo tiempo aprovecha el ocupar la tecnología disponible y así estar renovando de manera continua, para ofrecer mejores bienes y servicios al cliente además de retribuir a la empresa en su rentabilidad.

Cuando se elabora un pronóstico erróneo, la planeación se viene abajo y todas las áreas de la empresa se vuelven ineficientes. Esto se puede observar directamente, en el bajo desempeño financiero de la empresa.

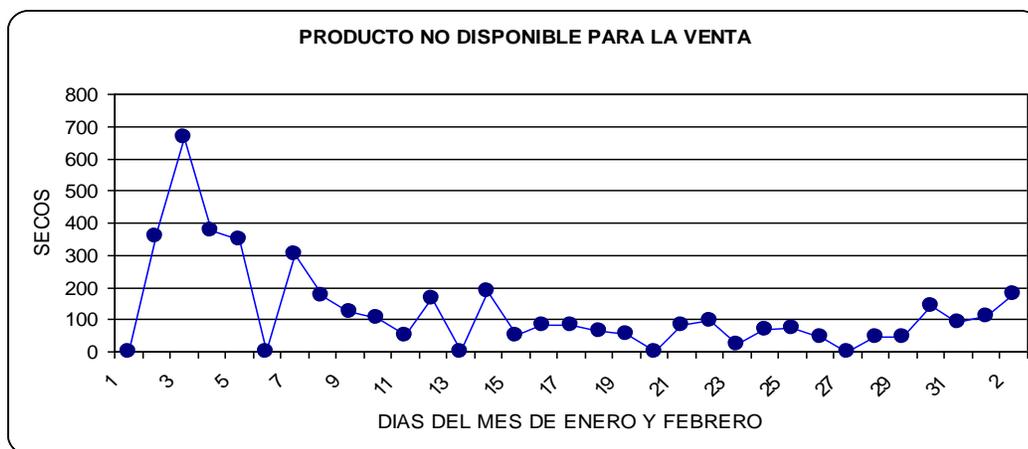
Algunos indicadores de ello se pueden ver en: las ventas negadas, excesos de inventarios de productos que no requieren los clientes, reducción de margen al vender con descuentos para lograr los objetivos, costos más altos en las compras, producción y/o distribución para reaccionar a emergencias, etc.

En la gráfica 1, se puede observar que se cuentan con estos síntomas:



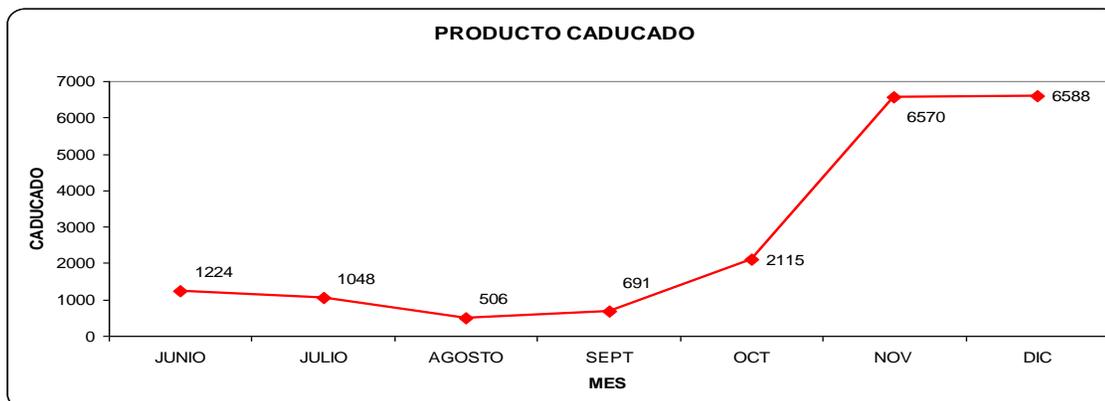
Gráfica 1: Producto no disponible para la venta del mes de diciembre 2007 (tomado del reporte de Caducados Veracruz ETSAV)

En la gráfica 2, se observa con el mismo síntoma sólo que en el periodo siguiente. Teniendo como explicación de la gráfica que el nivel de cumplimiento no es el deseado ya que en este caso lo óptimo sería tener cero faltantes o como en la empresa se denomina, cero secos.



Gráfica 2: Producto no disponible para la venta del mes de diciembre 2007 (tomado del reporte de Caducados Veracruz ETSAV)

Por otro lado tenemos el producto caducado. En la gráfica 3 se muestra la cantidad de producto caducado del año pasado a partir del mes de junio donde se puede evidenciar que los niveles de producto caducado se elevan.



Gráfica 3: Producto caducado periodo junio- diciembre del 2007 (tomado del reporte de Mermas 2007 ETSAV)

Este hecho da evidencia empírica para plantear que existe un mal proceso para la realización del pronóstico de ventas, es decir, no se tiene una buena planeación por parte del área de ventas, donde el concepto de planificación abarca al de pronóstico y le agrega los conceptos de decisión y compromiso, en la tabla 2 se muestra un ejemplo de los resultados de los pronósticos.

Tabla 2: Acumulado precisión de pronóstico

	PRONÓSTICO	VTA REAL	ERROR	ERROR ABS	ERROR %	PRECISIÓN %	MAS MENOS 20% BUEN PRONÓSTICO
SEMANA 05 2008	52,554	52,962	408	9,368	17.69%	82.31%	45.53%
SEMANA 04 2008	52,599	42,175	-10,424	12,032	28.53%	71.47%	29.27%
SEMANA 52 2007	58,565	55,247	-3,318	14,834	26.85%	73.15%	10.66%
SEMANA 51 2007	65,131	62,889	-2,242	15,702	24.97%	75.03%	22.95%
SEMANA 50 2007	51,317	52,934	1,617	6,662	12.59%	87.41%	4.07%
SEMANA 49 2007	55,986	60,017	4,031	10,217	17.02%	82.98%	11.48%

Fuente: tomado del reporte de Precisión de pronóstico semana 49 / 2007 a semana 5 / 2008

La diferencia entre pérdidas y ganancias en una empresa depende de la precisión de sus pronósticos de ventas: es importante que los directivos de toda empresa reconozcan los problemas implicados en la elaboración de pronósticos y el papel del pronosticador de ventas en la planeación de las utilidades. Ya los pronósticos de ventas constituyen el punto de partida para la planeación de cualquier negocio (Mudick y Schaefer, 1970)

Descripción del problema

Pronosticar la demanda con exactitud, normalmente no es fácil. No existen recetas de cómo hacerlo y cada empresa tiene que determinar la mejor forma de elaborar sus pronósticos. Los argumentos que se vienen planteando sobre el proceso que lleva el grupo GEUSA para pronosticar sus ventas, ----sin seguir un modelo generalmente aceptado---- permite suponer que se están generando costos adicionales, como resultado de las variaciones tan significativas, entre lo pronosticado y lo realizado. Ahora bien, el cambio que se pueda generar a partir de la implementación de criterios que constituyan la base para pronosticar las ventas, sería el punto de partida para tener un mejor control de los procesos y sistemas que se manejan dentro de la empresa, a la par del control específico a los costos implícitos que están generando las variaciones antes mencionadas.

Hasta aquí, podemos situar el problema que se observa en el grupo GEUSA, -----sobre el procedimiento que se sigue para estimar el pronóstico de ventas----- en su realidad teórica y empírica, con los trabajos de Mudick y Schaefer (1970) sobre precisión de pronósticos de ventas y la importancia que esto conlleva para la planeación efectiva, y paralelamente la propuesta de Makridakis (1998) sobre la necesidad de implementar un proceso más sistemático y explícito de los pronósticos, ya que contrario a ello, los juicios subjetivos y sin apoyo no resultan ser tan seguros y efectivos (Makridakis, 1998; Gaither y Frazier, 1999)

A mayor abundamiento en la descripción del problema observado en la unidad de estudio ----GEUSA----, es importante señalar que además se está teniendo un gran impacto en el desempeño de las áreas involucradas, tal es el caso de logística, en donde la planificación comienza con el pronóstico,

incluyendo la idea de decisión, ya que el planificador supone que uno de los escenarios construidos es el más probable y elabora la proyección deseada a través del procedimiento empleado para tal efecto, mismo que incluye las variables que considera, deben ser incluidas, sin que propiamente se apeguen a un modelo generalmente aceptado, esto es, desde un modelo que emane de la teoría. Además debemos recordar, que en relación a este punto, logística es el responsable de asumir el resultado entre las ventas y la producción.

Ahora bien, dentro de las barreras con que se cuentan, son la ineficiente participación de diversas funciones y jerarquías en las diversas áreas, dando como resultado un impacto en la producción, en sus decisiones de capacidad, programación de la producción, inventarios, fleteo, y contratación de personal, por nombrar algunos. Así, con los argumentos descritos anteriormente ahora surge la siguiente interrogante:

Interrogantes

Desde la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronósticos **¿Cómo impacta el desempeño de las áreas involucradas, la elaboración de un pronóstico de ventas inexacto?**

La interrogante principal que se describe en el anterior párrafo se sistematiza en especificidades a continuación.

Cuestionamientos específicos:

- 1.- ¿El departamento de ventas recaba información eficiente para la generación del pronóstico?

- 2.- ¿Se cuenta con la capacidad técnica, por parte del gerente de pronósticos, para realizar las funciones de pronósticos y basar esta actividad en el uso de modelos econométricos para determinar el error cuadrado medio relativamente más bajo?
- 3.- ¿Al ejecutar el procedimiento con el cual se elabora el pronóstico se toma como base metodologías de modelos alternativos?
- 4.- ¿Al realizar el proceso de generación del pronóstico, los elementos como el sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia son eficientes?
- 5.- ¿Se puede considerar un pronóstico confiable cuando el gerente de pronósticos estima sus ventas tomando en consideración, la opinión de cada área, así como la capacidad instalada?

Objetivo general

A partir de la interrogante principal, el estudio busca: “desde la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronóstico: **“Evaluar el impacto al desempeño de las áreas involucradas, por la elaboración de un pronóstico de ventas inexacto”**

Y de manera específica, se buscará además:

Objetivos específicos

- √ Determinar si la información que recaba el departamento de ventas es eficiente para el diseño del pronóstico.
- √ Evaluar la capacidad técnica del gerente de pronósticos para realizar las funciones de pronósticos, y basar esta actividad en el uso de

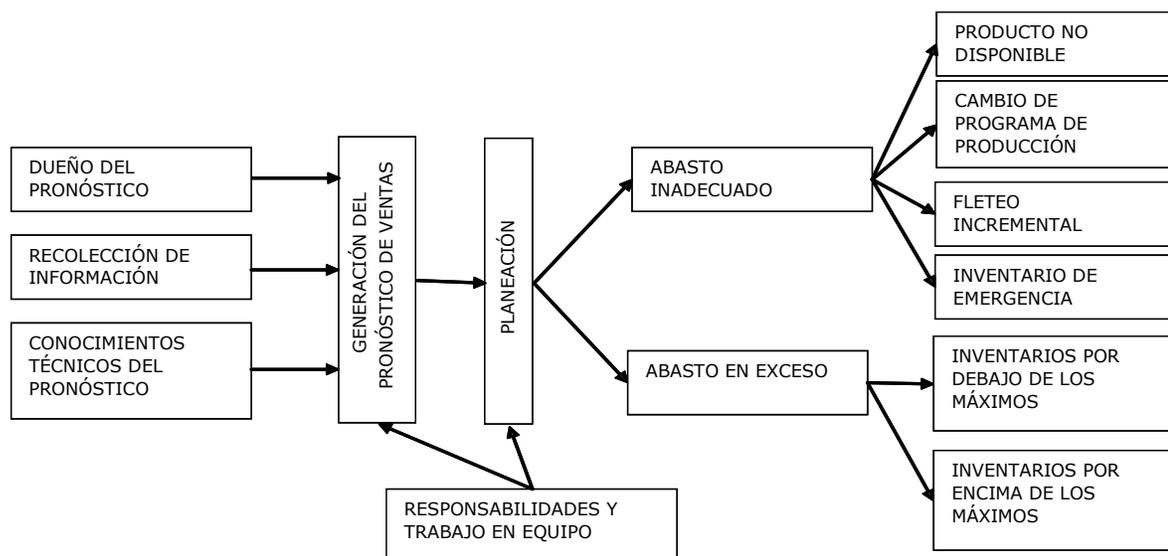
modelos econométricos para determinar el error cuadrado medio relativamente más bajo.

- √ Determinar si el procedimiento con el cual se elabora el pronóstico se basa en la metodología de modelos alternativos.
- √ Determinar si el sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia del pronosticador, son elementos eficientes para el proceso de generación del pronóstico.
- √ Determinar si el gerente de pronósticos al estimar sus ventas tomando en consideración, la opinión de cada área funcional relacionada directamente a la función de logística y ventas, así como la capacidad instalada, favorece a lograr un pronóstico confiable.

Variables implicadas en el fenómeno planteado

Del planteamiento del problema, se desprende un grupo de variables (*denominadas críticas*), las cuales se toman de referencia para la construcción de un modelo preliminar de estudio, que hacen suponer una posible relación entre ellas, además de originar el problema que en esta investigación se plantea. Con esto, se construye un modelo preliminar de estudio.

Figura 1: Modelo preliminar de estudio (Constructo)



Fuente: elaboración propia

Modelo de Estudio

Con el modelo propuesto, se pretende identificar las variables que impactan significativamente en el desempeño de las áreas involucradas, esto, como consecuencia de un pronóstico de ventas que presente desviaciones entre lo presupuestado versus lo realizado. Con este argumento, ahora se plantea la siguiente:

Hipótesis

Hi: El perfil del gerente de pronóstico, encargado de la recolección de la información y cuya responsabilidad conlleva a integrar los equipos para el desarrollo de los pronósticos, tiene el conocimiento técnico necesario sobre pronósticos, a efecto de seleccionar el método idóneo para la generación de escenarios, que conlleve a planear con eficiencia las estimaciones, así como la correcta toma de decisiones, para con ello coadyuvar en lo posible, a reducir desviaciones, o que al menos estas últimas se encuentren con un margen de error aceptable.

Justificación

Es imperativo que las empresas tengan enfoques eficaces para realizar sus pronósticos y con ello, forme parte integral de la planeación empresarial. Cuando los gerentes planean, determinan hoy los cursos de acción que tomarán en el futuro, por lo tanto el primer paso en la planeación es el pronóstico, es decir, estimar la demanda futura de productos y servicios, así como los recursos necesarios para producirlos. Se requiere entonces “implementar un proceso de planificación que permita establecer un nivel de ventas esperado más realista para el período bajo análisis y así evitar costos que no producen valor”

Determinar que pasará en el futuro con la finalidad de tomar decisiones lo más cerca de la realidad, y minimizar en lo posible los problemas que se presentan con más frecuencia, es parte de la función principal del administrador de operaciones de las empresas. Hoy en día los pronósticos constituyen una actividad de suma importancia en las empresas, ya que un buen pronóstico recompensa, caso contrario, la mala estimación puede llevar a una penalización.

La exactitud de un pronóstico es importante para planear y controlar la capacidad de producción, porque si bien la demanda puede cambiar instantáneamente, transcurre un tiempo entre la decisión de cambiar la capacidad y su realización. Es por ello que los administradores de operaciones se enfrentan al dilema de “Decidir producir por adelantado para cumplir con la demanda estimada a partir del pronóstico” que puede cambiar antes de que la demanda ocurra, pero que, puede no reflejar la demanda real, o producir conforme se requiera, incluso producir para cumplir con stocks mínimos de inventarios.

Finalmente, aunque es difícil cuantificar los beneficios del pronóstico, en la cadena de suministro hay ciertos componentes que pueden ser cuantificados, mostrando las ventajas de éste. Una forma de medir estos beneficios, es por ejemplo, considerar ¿cuál hubiera sido la pérdida si el pronóstico no fuera exacto? Otra manera de medirlos es cuestionando ¿cuánto habría sido la ganancia (o ahorro) con pronósticos mejorados? Con estos argumentos, es que se considera necesario realizar una investigación que permita valorar en su real dimensión el fenómeno que se discute en este estudio, y que pueda tener una contribución empírica a la disciplina, a la sociedad del conocimiento misma y a sus actores involucrados como lo son la sociedad y la empresa.

Contribución empírica (disciplina)

En este estudio se abordan temas que emanan de disciplinas como: Administración de operaciones, Administración de procesos, Administración de las ventas y pronósticos. De esta forma, la disciplina de la administración nos proporciona herramientas para el análisis y evaluación de modelos y sistemas para la toma de decisiones, tanto cuantitativos como cualitativos.

Con respecto a la administración de operaciones, ésta, implica la administración de los componentes de la infraestructura de una organización e incluye las tareas administrativas diarias y planificadas necesarias para que el sistema funcione correctamente, entre las responsabilidades de la Administración de Operaciones está el conseguir todos los insumos necesarios y trazar un plan de producción que utilice efectivamente los materiales, la capacidad y los conocimientos disponibles en las instalaciones de la empresa, es por ello que un aspecto importante al administrar una organización, consiste en planear el futuro.

De hecho el éxito a largo plazo de una organización, está relacionado con la capacidad del administrador para prever el futuro y para desarrollar estrategias apropiadas, es decir realizar pronósticos eficientes de ahí que este documento, constituya una aportación empírica al conocimiento, considerando desde luego su alcance y las limitantes mismas del estudio.

Contribución a la Sociedad

La importancia de este estudio radica, en que las personas que tienen un nivel de mando medio en las empresas y que siguen operando de una manera tradicional o empírica, logren modificar el enfoque adecuado hacia los pronósticos.

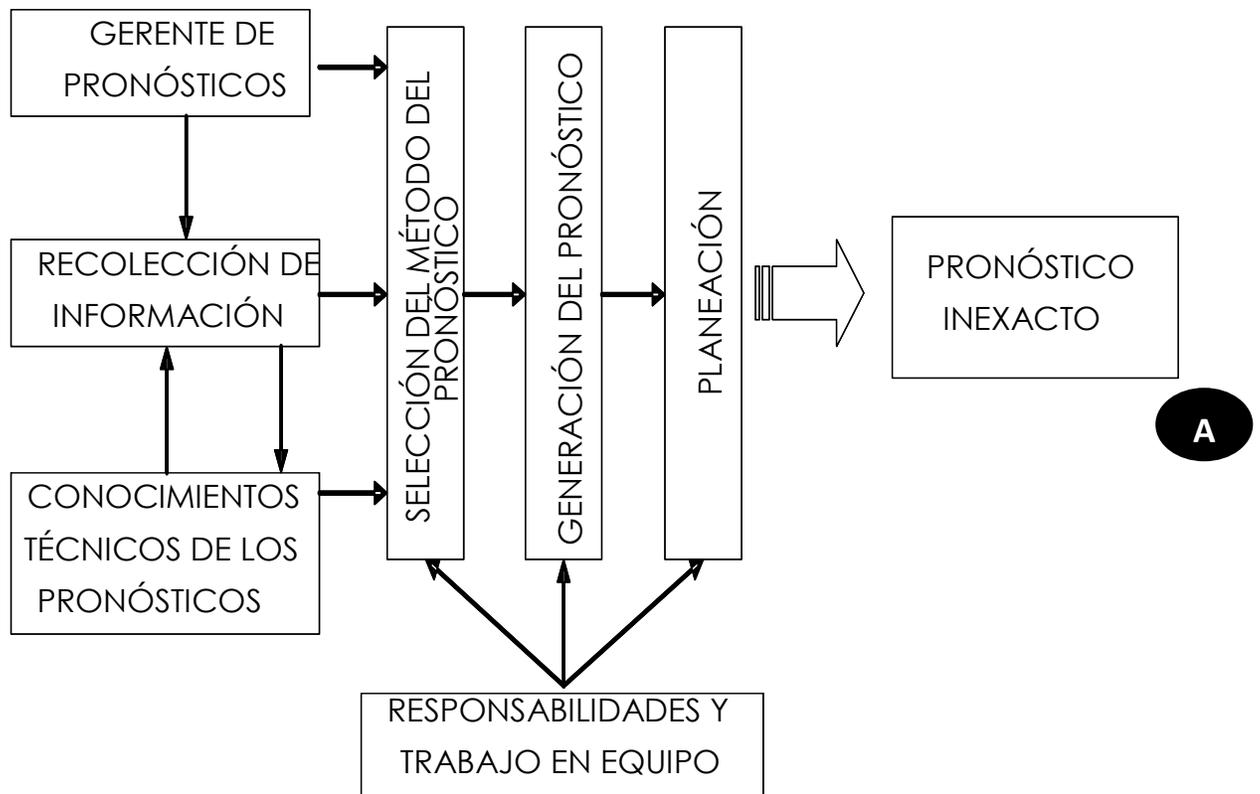
Es por ello que los resultados obtenidos en el estudio crearán un impacto primeramente en la empresa GEUSA y con ello una cascada de beneficios al sector empresarial logrando llegar a los clientes quienes se verán beneficiados con un mejor servicio y costo.

Delimitación del Estudio

La investigación se desarrolla, a partir del estudio de un caso, esto es, la población objeto de análisis se refiere a la empresa refresquera GEUSA, específicamente en su principal fuente de información que es el área de mayor impacto, siendo esta el departamento de logística y ventas, y su temporalidad es de 2007 a 2008.

CAPÍTULO 2 FUNDAMENTOS TEORICOS

La revisión de la literatura, parte del constructo diseñado para este estudio, mismo que se describe a continuación:



A

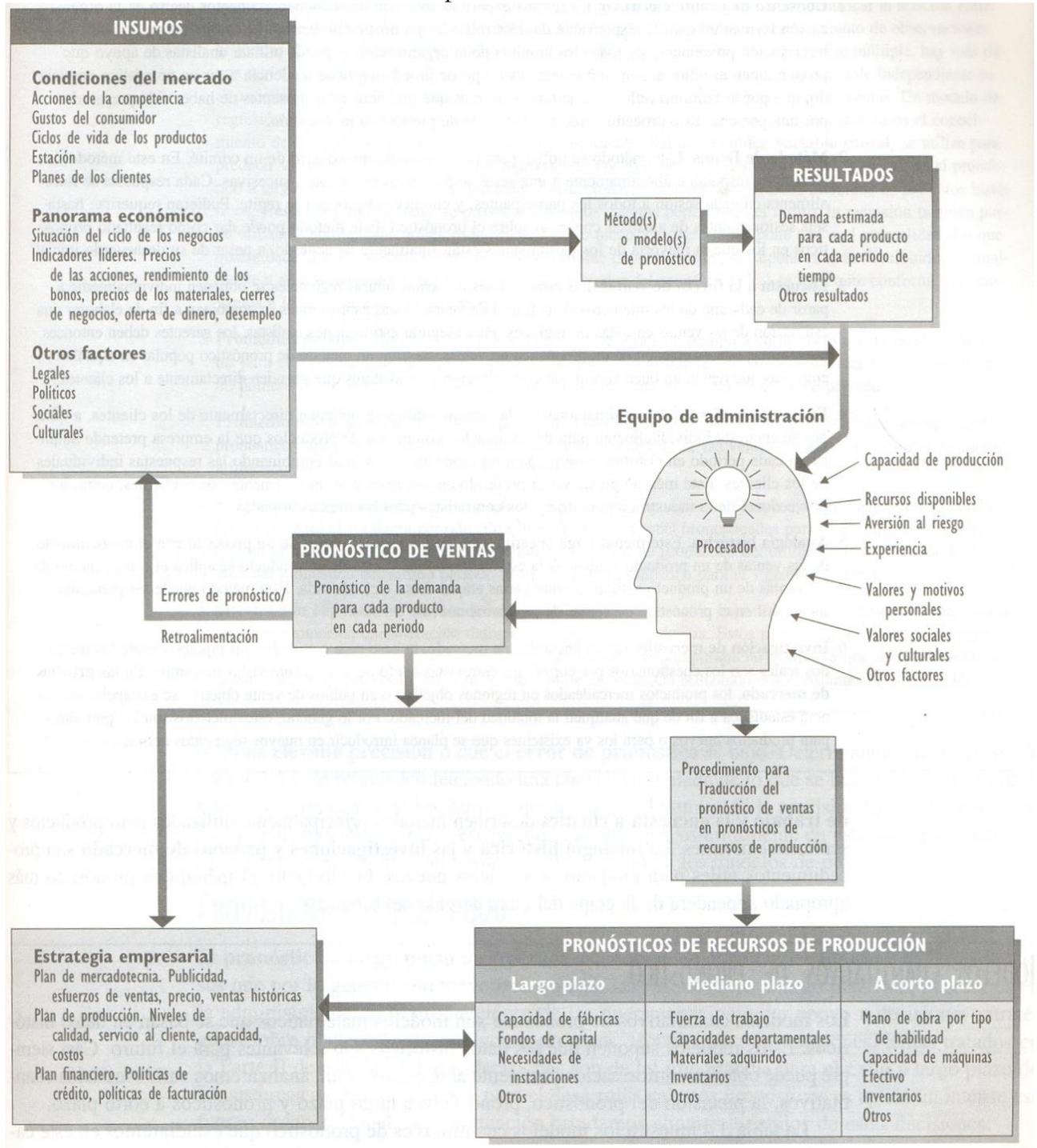
Análisis y discusión de las variables del modelo

En este apartado se describe la fundamentación teórica y empírica de las variables que integran el modelo de estudio, incluyendo de igual forma, la revisión de la literatura relacionada con la aplicación de los pronósticos de ventas.

Hoy en día es imperativo que las empresas tengan enfoques eficaces de pronósticos y que el mismo pronóstico forme parte integral de la planeación empresarial. Cuando los gerentes planean, determinan hoy los cursos de acción que tomarán en el futuro. Por lo tanto, el primer paso en la planeación es el pronóstico, es decir, estimar la demanda futura de productos y servicios y los recursos necesarios para producirlos. Las estimaciones de la demanda para productos y servicios por lo general se conocen como pronósticos de ventas, que en la administración de la producción y de las operaciones constituye el punto de partida de todos los demás pronósticos. (Gaither y Frazier, 1999)

Gaither y Frazier, de manera ilustrativa en la figura 1, muestran como los pronósticos forman parte integral de la planeación de los negocios. Los insumos se procesan a través de modelos o métodos de pronósticos para el desarrollo de las estimaciones de la demanda, estas estimaciones de la demanda no son los pronósticos de ventas, mas bien son el punto de partida para que los equipos administrativos desarrollen los pronósticos de ventas. Los pronósticos de ventas se convierten en los insumos tanto para la estrategia empresarial como para los pronósticos de los recursos de la producción (1999).

Figura 1: Pronóstico como parte integral de la planeación empresarial



Fuente: tomado de (Gaither y Frazier, 1999)

En la figura 1 se ilustró el papel del pronóstico en el esquema de la planeación de los negocios. Caso contrario tenemos algunas de las omisiones más comunes que pueden llevar a un mal pronóstico (ver tabla 3). De particular importancia se debe considerar la manera de seleccionar el método de pronósticos y como controlar el modelo de pronóstico.

Al seleccionar un método de pronóstico se deben considerar varios factores: 1) costo, 2) precisión, 3) datos disponibles, 4) lapso de tiempo, 5) naturaleza de los productos y servicios, 6) respuesta de impulso y amortiguación de ruido. (Georgoff y Murdick, 1986.)

Costo y precisión. Al seleccionar un método de pronósticos, se presenta un dilema entre costo y precisión, en otras palabras, para obtener más precisión en el pronóstico es necesario incurrir en un mayor costo, los procedimientos de elevada precisión utilizarán más datos, los datos por lo general son más difíciles de obtener, y los modelos tienen un diseño más costoso, son más caros ponerlos en práctica y operarlos.

Algunos de los métodos, como son los modelos estadísticos, las analogías históricas y el consenso del comité ejecutivo, tienden a ser de costo bajo o moderado, en tanto que los modelos econométricos complejos de Delfos, y las investigaciones de mercados, tienden a ser más caros y requieren más tiempo para utilizarse.

Cada organización debe resolver el dilema de acuerdo con su propia situación.

Tabla 3 :Algunas omisiones que conllevan a un mal pronóstico

1. Omisión de la empresa de involucrar una amplia sección el personal en los pronósticos. El esfuerzo individual es importante, pero también lo es la necesidad de involucrar a todos aquellos que tengan información pertinente y que deberán ponerlo en práctica.

2. Omisión en reconocer que el pronóstico forma parte integral de la planeación empresarial (vea figura 1).

3. Omisión en pronosticar que los pronósticos siempre están equivocados. Las estimaciones del futuro están destinadas a estar sujetas a error y la magnitud del error tiende a ser mayor en pronósticos que cubren periodos de tiempo extremadamente largos o costos. Cuando los gerentes de operaciones abrigan expectativas no realistas sobre los pronósticos, el hecho que estos no resultan exactos a menudo se utiliza como excusa para un mal desempeño en las operaciones.

4. Omisión en pronosticar las cosas correctas. Las organizaciones pueden pronosticar la demanda de materias primas que tienen que incorporarse en los productos terminados. La demanda de las materias primas no necesita pronosticarse, porque dicha demanda puede calcularse a partir de los pronósticos de productos terminados. Pronosticar demasiadas cosas puede sobrecargar al sistema de pronósticos y hacer que resulte demasiado costoso y pesado.

5. Omisión en seleccionar un método apropiado de pronóstico.

6. Omisión en llevar control del desempeño de los modelos de pronósticos, de forma que se pueda mejorar su precisión. Los modelos de pronósticos pueden modificarse según se requiera para controlar su desempeño.

Fuente: tomado de (Gaither y Frazier, 1999)

Análisis y discusión de la variable recolección de información

Para llevar a cabo una planeación eficaz de las ventas, el gerente de ventas necesita información sobre el mercado. Las decisiones de planeación de ventas de hoy, necesitan información muy especializada y cuantificada. Las compañías ya no tienen mercados pequeños y limitados en donde los gerentes de ventas conocen a cada cliente en persona.

Las organizaciones de ventas, grandes y diversificadas, necesitan cada vez más y mejor información del mercado y tecnologías más sofisticadas para mejorar todos los datos sobre sus diversos mercados y clientes.

Las compañías insisten en que sus fuerzas de ventas, asumen cada vez más responsabilidad de reunir conocimientos del mercado, sobre una base continúa para la gerencia de sistemas de información de la compañía. Por ejemplo, se les dice a los vendedores: “no sólo vendan, obtengan información”

¿Qué necesitan nuestros clientes?

¿Qué hace la competencia?”

Más que proporcionar información del mercado para los sistemas de información, algunas organizaciones de ventas progresistas, incluso han establecido sistemas especializados de información para la gerencia de ventas para reunir, procesar, almacenar, analizar, interpretar y dar a conocer información del mercado y de ventas para ayudar a la gerencia de ventas en la toma de decisiones. (Handerson, Hair Jr. y Bush, 1995)

Handerson (1995) nos dice que las tareas principales en el manejo de datos de ventas son:

1. Reunión y transmisión de datos. Después de que un vendedor cuidadoso escucha u observa datos potencialmente valiosos, debe haber un canal de comunicación que funcione muy bien para permitir una entrega fácil y rápida de los datos del campo a las oficinas centrales.
2. Acumulación de datos. Todos los datos que llegan, deben almacenarse en un lugar central para su fácil acceso cuando se necesiten.
3. Categorización de los datos. La gran cantidad de datos, deben clasificarse o categorizarse en una forma con sentido lógico.
4. Análisis de datos. Debe haber un procesamiento estadístico de los datos para descubrir relaciones importantes.
5. Circulación del análisis de datos. Se debe dar la oportunidad a varios gerentes de ventas para que estudien los datos y hagan su análisis, además de permitirseles ofrecer sus interpretaciones y puntos de vista personales.
6. Desarrollo del escenario. Los patrones y tendencias emergentes en los datos deben identificarse y desarrollarse dentro de escenarios competitivos de mercado que ayuden a predecir el ambiente de ventas y marketing.

Para Gaither y Frazier (1999) los datos que estén disponibles y que sean relevantes para los pronósticos, constituyen un factor importante en la selección del método de pronóstico. Por ejemplo, si las actitudes y las intenciones de los clientes son un factor relevante en los pronósticos y si estos datos pueden obtenerse de manera económica de los clientes, entonces una encuesta de clientes pudiera ser el método apropiado para el desarrollo de las estimaciones de la demanda.

Por otra parte, si se requiere pronosticar las ventas de un producto nuevo, entonces una encuesta de clientes pudiera no ser una forma práctica de desarrollar un pronóstico; quizá debieran utilizarse las analogías históricas, la investigación de mercados, el consenso del comité ejecutivo o algún otro método.

La investigación de mercados ayuda a recolectar datos en diferentes formas (entrevistas, encuestas, etc.) para probar hipótesis del mercado. La investigación de mercados es la función que enlaza al consumidor, al cliente y al público con el comercializador a través de la información.

Esta información se utiliza para identificar y definir las oportunidades y los problemas de marketing; así como también para generar, perfeccionar y evaluar la comprensión del marketing, monitorear el desempeño del marketing y mejorar la comprensión del marketing como un proceso (Malhotra, 1999)

La mayoría de los procedimientos sobre pronósticos tienen como premisa, el supuesto de que existe información, a la que puede acceder la organización además de tener fácil acceso. Desafortunadamente, por experiencia se sabe que la mayoría de las empresas no llevan registros adecuados, ni han considerado un método consistente para almacenar información propia y por lo tanto, a menudo no cuentan con cifras: sobre el volumen de producción así como de los precios de grupos de productos homogéneos entre otras. Es cierto que antes de que se empleen técnicas avanzadas se deberá recabar información estratégica durante varios años. Sin embargo, el pronóstico exacto no debe retrasarse hasta que se cuente con una base de datos simple, en vez de eso, se debe diseñar una base de datos considerando varios procedimientos alternativos de pronóstico.

Podría objetarse que no hay por que hablar de un sistema de información, un artículo que examina los problemas de pronósticos, aunque la lenta adopción de las técnicas cuantitativas de pronóstico, quizás podría explicarse únicamente haciendo referencia a un sistema de información, a menudo mal elaborado, la recabación rutinaria de datos es fundamental para la toma de decisiones. Un buen pronóstico necesita una buena base de datos y un buen sistema de manejo de la base de datos. (Makridakis y Wheelwright 1991).

Con estos argumentos, ahora se desprende la siguiente hipótesis:

H₁. La información recabada por parte del departamento de ventas es eficiente.

Análisis y discusión de la variable sobre conocimientos técnicos para pronosticar

¿Qué tan sofisticados deben ser los gerentes que utilizan los resultados del pronóstico?

Se ha encontrado que el método de pronósticos debe ajustarse a los conocimientos y sofisticación del usuario. En general, los gerentes se rehúsan a utilizar los resultados derivados de técnicas que no comprenden.

Otro factor relacionado, es la condición de los sistemas de pronóstico que se utilizan actualmente. Wheelwright y Clarke (1976) encontraron que los sistemas de pronósticos tienden a evolucionar hacia métodos más sofisticados en el aspecto matemático; sus cambios no se presentan en un solo paso importante, es decir, el método que se elige no debe ser demasiado desarrollado ni sofisticado para sus usuarios y tampoco debe estar demasiado alejado del sistema de pronósticos actual.

Mejor aun, en ocasiones los modelos más simples pueden tener mejores resultados, por lo que la sofisticación no es el objetivo definitivo.

Dentro de la estructura organizacional de una empresa, la importancia de cada cargo es medida en virtud del impacto empresarial de las decisiones que enfrenta, de manera que cada vez se presta una mayor atención a la forma en que se realizan las decisiones, y a los insumos de información requeridos para tomarlas (figura .2.).

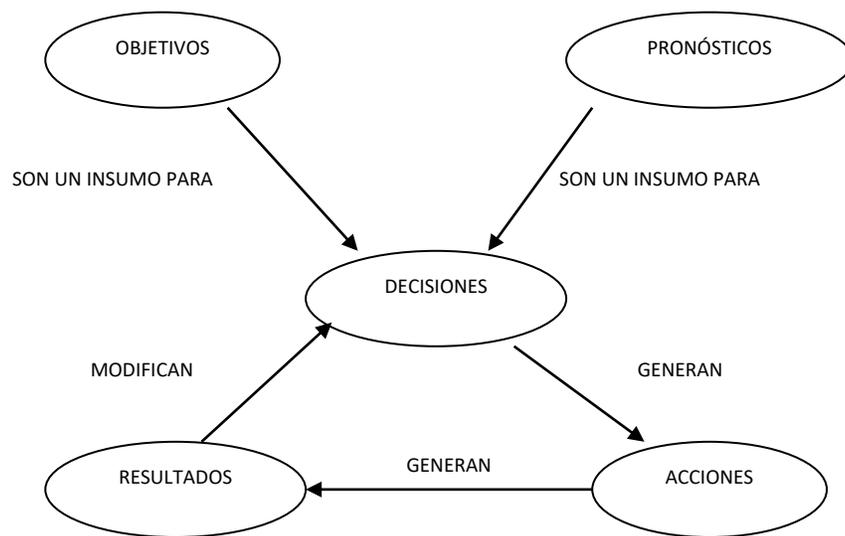


Figura 2: El Pronóstico como parte integral de la planeación (tomado de Velásquez, Dyer y Souza, 2006)

Dentro de este contexto, la predicción ha jugado un rol fundamental en aspectos como el marketing, la planeación de la producción, la definición de niveles de inventario, la programación de compras o el Top Management (Makridakis, Wheelwright y McGee, 1983); mas aun, Sanders (2005) señala que existe una presión creciente por tener cada vez pronósticos más precisos en respuesta a la competitividad del mercado, por lo que la capacidad para obtenerlos se ha vuelto más una tarea crítica que una ventaja competitiva (Fildes y Hastings, 1994Amstrong, 2001).

Esta presión ha impulsado el desarrollo de métodos cada vez más sofisticados especialmente en el campo de la estadística y la econometría (Granger y Terasvirta, 1993 y Hamilton, 1994); aunque contradictoriamente, Bunn y Wright (1991) han encontrado evidencias, indicando que en las organizaciones existe una mayor credibilidad en las opiniones de los expertos, que en los pronósticos obtenidos por métodos estadísticos o matemáticos.

Esto último puede ser explicado, en parte, por la brecha existente entre los pronosticadores, quienes poseen usualmente un énfasis técnico en el pronóstico, y los usuarios, quienes usan los pronósticos con un énfasis empresarial para la toma de decisiones.

En este sentido, existe poca comprensión por parte de los gerentes y administradores sobre las técnicas de predicción, y el proceso de construcción de pronósticos, que es una tarea compleja cuyo éxito depende de una adecuada integración de sus diferentes fases, entendiéndola como una aproximación científica que busca construir una suposición sobre un evento futuro, a partir de eventos pasados y otras evidencias.

En el sentido contrario, los pronosticadores toman una posición lejana respecto a las necesidades de información de los administradores y gerentes, y del problema real de la predicción desde un punto de vista empresarial. El argumento anterior permite desprender la segunda hipótesis:

***H₂:** El gerente de pronósticos de la empresa refresquera “GEUSA” cuenta con la capacidad técnica para realizar las funciones de pronósticos, y basa esta actividad en el uso de modelos econométricos*

Análisis y discusión de la variable sobre gerente de pronósticos

Como resultado de la debilidad humana, los sesgos específicos pueden considerarse de una manera diferente, en lugar de estudiar los problemas en forma aislada, el proceso del pronóstico puede ser visto como una responsabilidad obvia de la organización. Puesto que los errores de pronósticos, son un tanto costosos, está justificada la inversión para reducirlos al mínimo, por lo que un “gerente de pronósticos”, tiene la tarea de mejorar el sistema, el flujo de información, y la capacitación de los vendedores, así como instruir a los gerentes en el empleo de los métodos de pronósticos, tanto estadísticos como intuitivos.

Un importante beneficio colateral, de contar con un gerente de pronósticos, es la de obtener una mayor retroalimentación a los pronosticadores individuales acerca de la calidad de sus pronósticos, además de lograr una reacción debido a la recompensa activa al vendedor por el buen desempeño del pronóstico. (Makridrakis y Wheelwright, 1991)

En este mismo sentido, un pronosticador calificado implica que este debe pasar por un entrenamiento previo, tanto en las metodologías empleadas como en las herramientas de cómputo, ya que su uso requiere conocimientos muy específicos en la metodología y la interpretación de resultados.

En muchas organizaciones, las tareas de predicción son desarrolladas como parte de las funciones de un determinado cargo, en el cual suelen realizarse diferentes actividades. Mas aún, algunas organizaciones suelen contratar consultoría externa, durante la fase de diseño y puesta en marcha del modelo de predicción, dejando en manos del personal interno la construcción de

pronósticos, una vez que ha finalizado el proyecto de desarrollo e implementación. Ello implica que las predicciones son preparadas por personal que es nuevo en el modelado, aunque pueda tener un conocimiento profundo del mercado.

En este sentido, la preparación de pronósticos no es vista como una carrera profesional dentro de las empresas, de tal forma que las destrezas y habilidades necesarias para la construcción de predicciones precisas sólo suelen ser desarrolladas marginalmente, lo que va en contra de la política organizacional, en especial, si se entiende la importancia de la predicción en la toma de decisiones, en consecuencia, el rol del pronosticador debe estar definido en términos de sus funciones y responsabilidades, así como de los resultados que la administración espera de él; ello implica que el pronosticador es un experto en el modelado, capaz de realizar una aproximación disciplinada al problema, y quien a su vez, tiene un conocimiento profundo del entorno empresarial y de la problemática particular que debe resolverse.

Una ventaja adicional de reconocer la preparación de pronósticos como una profesión de carrera, es que los modelos desarrollados no se convierten en cajas negras, de las que sólo se sabe como realizar las entradas y como obtener los resultados.³ Con estos nuevos argumentos, ahora replanteamos la segunda hipótesis, de la siguiente forma:

***H₂:** La capacidad técnica del Gerente de pronósticos de la empresa refresquera “GEUSA” posee el perfil idóneo en cuanto a conocimiento técnico y habilidad para desarrollar pronósticos de ventas.*

³ Tomado del artículo Estudios Gerenciales “Políticas para la integración del juicio experto y los pronósticos estadísticos en el marco organizacional” 2006.

Análisis y discusión de la variable selección del método de pronóstico.

Hanke y Ritch (1996), opinan que es difícil determinar que método de pronóstico es mejor, ya que no es necesario confiar en sistemas demasiado complejos para obtener los resultados esperados, de lo que se trata es de definir la situación real en que se encuentre la empresa y del tipo de información que se requiera con el pronóstico.

Cuando se comparan las empresas manufactureras y de servicio, las primeras llevan a cabo más repetición y realizan mayores ajustes a sus pronósticos en comparación a las de servicio, ya que las manufactureras utilizan con mayor frecuencia los métodos cuantitativos por ser más confiables. Este tipo de empresas le da mayor importancia a los pronósticos y a la precisión en comparación con las empresas de servicios.

Para elegir, de entre cualquiera de los métodos que existen, es necesario saber las condiciones que existen en el mercado, para esto es recomendable realizar pruebas de medición de error.

Monks (1991) propone una metodología a partir de la cual podemos tomar la decisión correcta para la selección del método de pronósticos más adecuado. A continuación se describen los pasos:

1. El tipo de pronóstico (demanda, tecnológica, etc.)
2. El horizonte de tiempo (corto, mediano, o largo plazo)
3. La base de datos disponible
4. La metodología disponible (cualitativa o cuantitativa)

Los primeros autores del tema sobre pronósticos, especulaban acerca de cuáles serían los métodos más precisos; por ejemplo los trabajos de Wheelwright y Makridakis, -----famosos a mediados de los setentas----- presentaban unas evaluaciones que se reducen a la expresión “entre más complicado, mejor” olvidándose con ello las consideraciones del costo.

Aún desde el punto de vista de dichos autores, queda pendiente la pregunta, si se desea pronosticar una variable en particular, ¿cuál es la utilidad de los diversos métodos? Desde aquellas publicaciones, los lineamientos ofrecidos fueron criticados de manera empírica, con lo cual en circunstancias particulares, se demostró que eran engañosos (Fildes y Howell 1979).

A medida que transcurre la década de los 80's, se tiene la desagradable sensación de que las bases empíricas de muchas generalizaciones son débiles.

Es difícil encontrar reglas sencillas mediante las cuales el pronosticador pueda seleccionar el método (dentro de las limitaciones de costo) que le permita lograr el nivel de precisión deseado. Tampoco se espera que el analista examine todos los métodos posibles, comparándolos y evaluándolos. Tal proceder es inadmisibles, salvo cuando se trata del más importante proyecto. En lugar de ello, las elecciones se hacen teniendo en cuenta un gran número de factores como los que a continuación se describen:

- ***Concepciones previas del pronosticador.*** Si únicamente se conoce un método, ese será el que se use. Si se invirtió mucho tiempo en el aprendizaje de un método complicado, es probable que ese esfuerzo influya indebidamente en la elección. También ejercerán influencias

importantes la experiencia previa y la investigación relacionada que haya llevado a cabo el pronosticador.

- ***Como se empleará el pronóstico.*** Si el encargado de la toma de decisiones necesita una evaluación del efecto que tendrá, por ejemplo, la publicidad, como parte de un pronóstico de mercado, el enfoque seleccionado tendrá que responder a esa interrogante.
- ***Complejidad y facilidad de comprensión.*** Es muy difícil emplear decisiones, asimismo, también se rechazará un modelo que no incluya aquellos elementos que el encargado de la toma de decisiones juzgue importantes.
- ***Prueba de comparación.*** Si se toma en serio la tarea de selección, se desarrollarán paralelamente algunos de los métodos más plausibles y se probará su utilidad para el pronóstico. Tal como se ha mencionado, este análisis no incluirá todas las alternativas posibles.

Las decisiones importantes que resientan la inexactitud de los pronósticos, requieren de un cuidadoso análisis de las posibles alternativas. El error más probable es limitar dicho análisis a un número reducido de métodos de pronósticos. Armstrong (1978), ha sido muy convincente al señalar que se tienen muchas ventajas al considerar más de un método y que entre más difieran estos, mejor. Por lo tanto, las organizaciones deben adoptar algún procedimiento de pronósticos que, en los problemas importantes, permitan una comparación fácil de las distintas alternativas. Esto significa que el sistema de información debe estar bien desarrollado y que es necesario llevar un registro histórico de los resultados anteriores de los pronósticos.

Los costos de mantenimiento de tales registros son bajos y una vez complejos, brindan un mayor tiempo para pronosticar, en lugar de invertirlo recabando datos, con la base de datos también se facilitará el empleo de una gran variedad de modelos alternativos, estadísticos, económicos y de mercadotecnia.

Estos argumentos permiten desprender una tercer hipótesis de investigación:

***H₃:** El procedimiento con el cual se elabora el pronóstico en la empresa refresquera “GEUSA” se basa en la metodología de los modelos alternativos.*

Análisis y discusión de la variable generación del pronóstico

Según Makridakis y Wheelwright (1991) se debe contar con un marco de trabajo para el desarrollo de los pronósticos. En la figura 2, se presenta un marco de trabajo para la comprensión del proceso de pronósticos en la organización y de los problemas que es necesario entender. En este modelo, el pronosticador informa al encargado de la toma de decisiones, sobre las consecuencias previstas de un conjunto propuesto de planes, para ello, se emplea cierta información recabada acerca del ambiente externo e interno que este relacionado directamente a este proceso.

La información podría obtenerse a través de un sistema de administración de los servicios de información, pero más probablemente, se obtendrá a través de alguna fuente informal apropiada. Para hacer un pronóstico, el pronosticador adoptará un procedimiento específico tomando en consideración el costo de las diversas posibilidades, el tiempo disponible antes de que se necesite el pronóstico y alguna idea de la precisión probable de los métodos que puede aplicar en forma competente.

El pronosticador también debe tener en cuenta la importancia de mejorar la precisión del pronóstico.

En la Figura 2 se muestra el modelo que propone Makridakis y Wheelwright (1991) para elaborar el pronóstico.

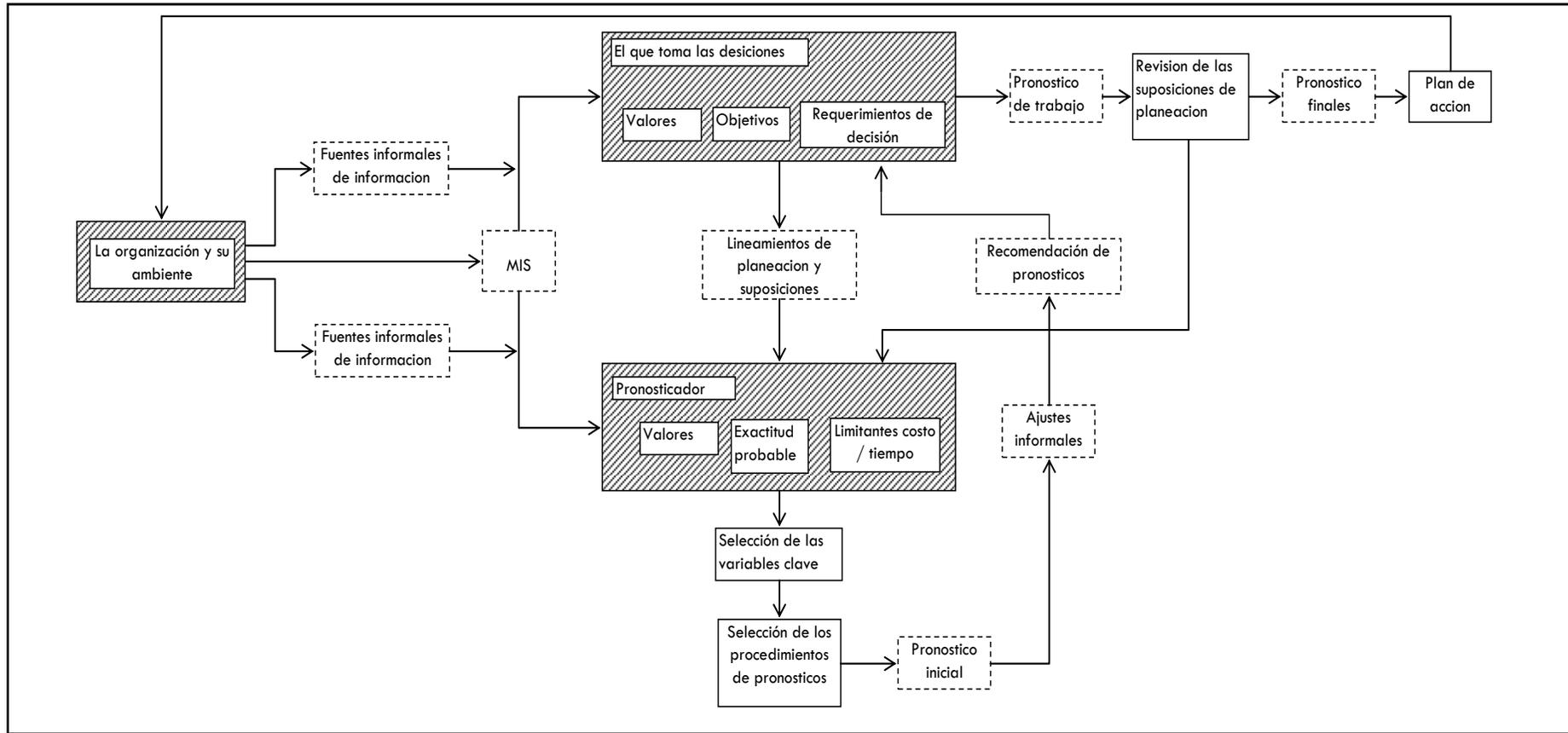


Figura 2. Sistema para la elaboración de pronósticos (tomado de Makridakis y Wheelwright (1991)⁴

⁴ Influencias directas o flujos. Los cuadros sombreados representan los componentes principales del sistema para la elaboración de pronósticos. Los cuadros de líneas más oscuras representan acciones efectuadas por los participantes, el pronosticador y el encargado de la toma de dediciones. Los cuadros de líneas continuas representan la información y las suposiciones.

Debido a que las empresas se encuentran situadas en momentos de gran incertidumbre, es preocupante para ellas contar con herramientas que ayuden a predecir de manera confiable y eficaz el futuro que se aproxima tanto en el corto como en el largo plazo, ya que los pronósticos son, hoy en día, esenciales para cualquier área de la organización, mas específicamente en áreas tales como, presupuestos, recursos humanos, ventas, desarrollo de nuevos productos e inventarios y materiales.

Algunos medios utilizados en la actualidad para obtener estos pronósticos pueden ser, la estadística (métodos cuantitativos), la experiencia así como también la intuición, (métodos cualitativos) y el juicio. Los dos tipos de métodos de pronósticos son válidos y aplicados de forma correcta pueden ser muy eficientes (Chase, Aquilano y Jacobs, 2001).

En opinión de autores como Chase (2001) acerca de estos pronósticos, es que no existe ningún método que sea perfecto. Sin embargo, hay muchos factores en los negocios que son difíciles de predecir, así que en lugar de buscar un pronóstico perfecto, es aún más importante iniciar la práctica de la revisión de pronósticos continua, y así lograr una reducción en los costos.

TIPOS DE PRONÓSTICOS: De acuerdo a Hanke y Reitsch (1996) los pronósticos se pueden clasificar en tres principales criterios.

- El primer criterio es el tiempo, es decir, existen pronósticos a corto y a largo plazo. Estos últimos ayudan a establecer el curso general de la organización en un plazo largo de tiempo, mientras que los primeros se

utilizan para diseñar las estrategias que se utilizarán inmediatamente y serán ejecutadas por niveles medios en la organización.

- El siguiente tipo de criterio se relaciona directamente con la posición en cuanto al entorno micro y macro, y cómo es que aquí se generan diferentes tipos de detalles en una organización. Estos tipos de detalles son el micro pronóstico y el macro pronóstico. Un ejemplo de micro pronóstico es que el gerente de producción sepa cuánto se necesitará para la producción anual de un producto determinado, mientras que un macro detalle sería conocer el incremento en la carga tributaria (impuestos) que el gobierno aplicará en el siguiente año fiscal.
- El tercer tipo de criterio clasifica los pronósticos en cualitativos y cuantitativos, el primero se aplica cuando se emite el juicio de una persona, mientras que los cuantitativos se refieren a procesos mecánicos que dan como resultado datos matemáticos.

Chase, Aquilano y Jacobs (2001) hacen una clasificación de los pronósticos en base a lo que consideran importante de analizar. Para ellos, hay cuatro tipos de pronósticos, los cuales son: cualitativos, de análisis de series de tiempo, causales y modelos de simulación.

1) Los pronósticos cualitativos se forman mediante:

- Composición de fuerza de ventas
- Investigación de mercados
- Panel
- Analogía histórica
- Método Delphi

2) Los pronósticos basados en el análisis de series de tiempo incluyen:

- Promedios móviles
- Promedio móvil ponderado
- Suavización exponencial
- Análisis de regresión
- Box Jenkins
- Series de tiempo de Shiskin
- Proyecciones de tendencia

3) Los pronósticos basados en modelos causales se componen de:

- Análisis de regresión
- Modelos econométricos
- Modelos de entrada / salida
- Indicadores guía

4) Pronósticos basados en modelos de simulación

Ahora bien, para Makridakis y Wheelwright (1992) los diferentes métodos se pueden dividir en tres clases:

- ***El subjetivo:*** en el cual las opiniones individuales se procesan quizá de una manera complicada.
- ***El extrapolativo:*** en el cual se efectúan pronósticos para una variable en particular, usando únicamente la historia previa de esa variable. Se supone que los patrones identificados en el pasado se extienden hacia el futuro.
- ***El causal (o estructural):*** en el cual se intenta identificar las relaciones entre variables que existieron en el pasado, por ejemplo, el volumen de

ventas de una marca y su precio relativo. Luego, se supone que las relaciones continúan siendo válidas en el futuro.

Con respecto a la clasificación de los métodos **“Subjetivos”** se desarrollan pronósticos de manera individual, de igual forma se llevan a cabo pronósticos basados en comités de investigación y utilizando el método Delphi.

En la tabla 4 se describen los métodos subjetivos que señala Makridakis y Wheelwright (1992)

Tabla 4: Métodos Subjetivos

MÉTODO	DEFINICIÓN
J1 Pronóstico individuales (subjetivos)	Un individuo elabora un juicio acerca del futuro sin hacer referencia a ningún otro conjunto de pronósticos.
J2 Pronóstico mediante el comité / investigación	Los aspectos del comité son demasiados conocidos. Una variable del comité, el compuesto del subsistema de ventas, agrega las opciones del equipo de ventas o de los “expertos” a proyectos futuros. O bien, también se pueden efectuar encuestas entre los clientes con respecto a sus compras futuras.
J3 Delphi	Delphi tiene tres rasgos que le distinguen del comité: anonimato, retroalimentación y respuesta de grupo. Típicamente los participantes se desconocen entre sí. El ejercicio de pronósticos se lleva a cabo en una serie de vueltas en las cuales a cada participante se le ofrece un resumen de las opiniones expresadas con anterioridad, hasta que se estabilizan las respuestas del grupo.

Fuente: Tomado de Makridakis y Wheelwright (1992)

Relativo a los pronósticos *extrapolativos*, existen dos estudios útiles a este respecto, el de Makridakis (1978), con comentarios adicionales de Anderson y Makridakis (1977), y el de Fildes (1979).

Los métodos extrapolativos sólo funcionan con variables cuantitativas y se emplea Y_t para denotar la variable que se desea pronosticar y la medida del tiempo t . A continuación se presenta una breve descripción de los métodos más conocidos:

Tabla 5: Métodos Extrapolativos

MÉTODO	DEFINICIÓN
<i>E1 Curva de tendencia</i>	Las observaciones pasadas se describen como una función del tiempo, y luego, el patrón identificado se utiliza para pronosticar el futuro, las funciones típicas son la recta, la línea exponencial y la curva en forma de s. en el software de computación se encuentran algunas curvas alternativas. A menudo este método se emplea en pronósticos a largo plazo.
<i>E2 Descomposición</i>	Se considera que una serie de tiempo consta de cuatro componentes: la tendencia (su comportamiento a largo plazo), cíclica (los vaivenes alrededor de la tendencia a largo plazo), estacional, y un componente aleatorio sobrante. Una vez que se han identificado los componentes sistemáticos, estos pueden reintegrarse para generar pronósticos.
<i>E3 Atenuación exponencial</i>	El pronóstico se basa en una suma ponderada de las observaciones pasadas. Los valores dependen de los llamados parámetros de atenuación. Una vez que se han elegido tales parámetros, es fácil calcular los pronósticos, el método se puede adaptar fácilmente para considerar los factores estacionales y tendencias.
<i>E4 Modelos Box-Jenkins (o ARIMA)</i>	Como en la atenuación exponencial, los pronósticos se basan en una suma ponderada de las observaciones previas. Sin embargo, la selección de los valores es mucho más complicada. Los modelos ARIMA brindan al analista una gama de modelos diferentes, escogiéndose el más apropiado para la aplicación particular (Jenkins).
<i>E5 Bayesiano</i>	En las aplicaciones normales, el pronóstico bayesiano es similar a la atenuación exponencial. Sin embargo, por ejemplo, una huelga en la planta de la competencia. Los modelos extrapolativos regulares para pronósticos requieren la intervención humana para el reajuste después de un cambio como este. El pronóstico bayesiano trata de tomar en cuenta estos cambios mediante la evaluación de los puntos de cada rato para ver si ha ocurrido o no algún cambio. Una vez que se identifica estos cambios, los pronósticos se ajustan automáticamente, este método también puede incorporar la información subjetiva.

Fuente: Tomado de Makridakis y Wheelwright (1992)

Por último continuando con esta clasificación, ahora tenemos los modelos **causales y estructurales**, el objetivo de estos modelos es relacionar la variable que se está pronosticando, con las causas que históricamente han ejercido influencia sobre ella y emplear para el pronóstico las relaciones que se establezcan. A continuación en la tabla 6, se enlistan los enfoques más conocidos con una breve definición.

Tabla 6: Métodos Causales y Estructurales

<i>Método</i>	<i>Definición</i>
<i>C1 modelos de regresión de una sola ecuación</i>	Se considera que la variable dependiente Y, está determinada por varias “causas” o “factores exógenos” así como por los valores pasados de la variable dependiente en sí. Las relaciones entre y sus causas se identifican mediante el examen de los datos pasados. Para hacer pronósticos, se necesita hacer suposiciones con relación a los valores de los factores exógenos en el futuro o bien, estos valores se deberán pronosticar en su momento. Word y Fildes hacen una introducción estadística.
<i>C2 Modelos de sistemas simultáneos</i>	Estos tienen una estructura similar a la de los modelos de un sola ecuación ya descritos, pero con más de una variable dependiente, en seguida pronostican la variables dependientes (o endógenas) mediante suposiciones acerca de los valores futuros de las variables exógenos.
<i>C3 Modelos de simulación</i>	Como en los modelos de sistemas simultáneos, los modelos de simulación tienen que ver con un gran número de variables y sus interrelaciones con los factores exógenos, los modeladores de simulación hacen énfasis en la estructura del modelo (en lugar de las estructuras lineales de los modelos de sistemas de regresión y simultáneos). En general, incluyen muchos más detalles del sistema modelado, por ejemplo, flujos de información. La identificación del modelo es mucho más adecuada que los rigurosos modelos estadísticos mencionados al principio.
<i>C4 Modelos de entrada-salida</i>	Los modelos de entrada salida se fundan en la idea de que para obtener una producción dada de productos o servicios, se requiere de un conjunto fijo de insumos. Una vez que se han efectuado los pronósticos de la demanda del consumidor, las técnicas de entrada salida permitirán calcular la cantidad necesaria de un producto en particular para mantener tal nivel de la demanda (Blin).
<i>C5 Análisis del impacto cruzado</i>	Se elabora una lista de eventos que probablemente tendrán un impacto en el sistema analizado. En seguida se estiman las probabilidades de ocurrencia de cada uno de estos eventos. Segundo, también se estima la probabilidad condicional de que ocurra el evento A, siendo que ha ocurrido el evento B, para todos los pares posibles de eventos A y B. a partir de estas suposiciones es posible definir escenarios que estén formados por una combinación de estos diversos eventos y calcular para cada escenario la probabilidad asociada, se eliminan aquellos conjuntos de eventos cuya probabilidad sea baja (Helmer).

Fuente: Tomado de Makridakis y Wheelwright (1992)

Evaluación de los métodos de pronósticos

No es posible confiar en un solo método para obtener los “mejores” pronósticos en todas las circunstancias. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas, bondades, beneficios y desde luego las posibles limitantes que el modelo pueda generar por la carencia de información o por la propia subjetividad del mismo. Al respecto Makridakis y Wheelwright (1992) realizan un análisis de cada uno de los modelos de pronósticos que se vienen describiendo en este apartado así como en las tablas 4, 5 y 6, mostrando a lo que su consideración, representan ventajas y desventajas de cada modelo en particular.

Cada enunciado es tomado textualmente de sus autores, a fin de que la interpretación descrita en cada uno de estos modelos, no genere confusión alguna entre los usuarios o lectores de este documento. A saber, la explicación inicia citando el método y de ello se describen las ventajas y desventajas:

De los modelos a criterio se tiene:

Pronósticos individuales (subjetivos)

J1 Barato si usted quiere que así sea; flexible, puede pronosticar cualquier cosa; cualquiera lo puede hacer	Precisión dudosa (Amstrong); aunque quizá pueda mejorarse la calidad de los criterios mediante la evaluación de la precisión del pronosticador, la habilidad de un atributo de la persona, no de la organización; se encuentra sujeto a todos los problemas del criterio humano (Hogarth y Makridakis proporcionan un estudio)
---	---

Pronósticos mediante el comité / encuestas

J2 Relaciona diferentes perspectivas al problema, además de las ventajas mencionadas antes	Puede dominar una voz fuerte, que no necesariamente corresponda a la del mejor pronosticador; ¿Quién quiere contradecir al jefe en una organización jerárquica? ¿Presenta las desventajas del criterio humano? Es más caro que el individual. No brinda respuesta a las interrogantes “¿Cómo selecciona usted un comité?” y “¿Cómo organiza una junta?” una encuesta puede decir más acerca de las actitudes actuales de la gente y de sus expectativas que las actividades futuras.
--	--

Delphi

J3 igual que en el caso anterior, pero intenta a través del anonimato, eliminar los efectos de la autoridad y la dominación del grupo.	Complicado, existe presión por lograr el consenso a medida que transcurre las sesiones, no necesariamente existe convergencia hacia un pronóstico acordado, no constituye necesariamente el mejoramiento del método más directo del comité.
--	---

De los modelos explorativos se tiene:

Análisis de la curva de la tendencia

E1 Es fácil de aprender de usar y de comprender	Es demasiado fácil y por tanto, propicia el descuido; especialmente a largo plazo, ¿Por qué una curva dependiente sólo del tiempo debería brindar una descripción adecuada del futuro distante?
---	---

Métodos por descomposición

E2 Creíbles por intuición	No tiene una explicación estadística; no son ideales par los pronósticos y presentan los mismos problemas que las curvas de la tendencia. Son de utilidad como método de identificación de los factores. Tendencia, estacionales y cíclicos.
---------------------------	--

Atenuación exponencial

E3 fácil de aplicar con computadora para un gran número de productos. Muy barato de operar, fácil de establecer sistemas de control. De fácil comprensión	Sin base teórica, pierde los puntos críticos, impreciso.
--	---

Modelos de Box-Jenkins (o ARIMA)

E4 la selección de valores es amplia, lo que permite al usuario identificar en los datos muchos más patrones sutiles que con los métodos previos, más que una técnica, el enfoque de Box-Jenkins proporciona una filosofía acerca del modelado basada en el principio de la parsimonia: cuanto más simple es el modelo tanto mejor, siempre y cuando satisfaga un número adecuado de verificaciones de diagnóstico.

Modelos Bayesianos

E5 trata de incluir la probabilidad del cambio estructural; incluye información subjetiva; puede emplearse con muy pocos datos; desde el punto de vista de la computación, es bastante barato	Complicado, se sabe muy poco acerca de su funcionamiento.
--	--

De los modelos causales y estructurales se tiene:

Modelos de regresión de una sola ecuación

C1 es posible desarrollar modelos que sean suficientemente confiables. Estos son ideales ya que contestan a la pregunta “¿Cómo influyen la compañía en la ventas?”. Estos son modelos de control, así como modelos de pronósticos	Los modelos son difíciles de desarrollar, requieren personal como experiencia y gran cantidad de datos que a menudo la organización no se ocupa de recolectar. Subsiste el problema de pronosticar los factores exógenos.
--	--

Modelos de sistemas simultáneos

C2 muchos sistemas no se ajustan naturalmente al formato del modelo de una sola ecuación. En la política macroeconómica, el desempeño, la producción y la inflación son todos interdependientes. En la empresa, a menudo se sostiene que las ventas y la publicidad se determinan en conjunto, los modelos de sistemas simultáneos captan estas interrelaciones

Grandes requerimientos de datos, son difíciles de entender; estadísticamente complicados; difícil de definir el modelo; difícil que tengan en cuenta la falta de linealidad; caros.

Modelos de simulación

C3 se aplican adecuadamente, tales modelos pueden ofrecer al encargado de la toma de decisiones una ayuda substancial; se les puede diseñar de tal modo que sean de uso sencillo y fácil entendimiento; pueden también resolver el problema “preciso”

Caros; con frecuencia requieren de gran cantidad de datos; no hay una explicación clara acerca de su construcción; requiere una validación cuidadosa

Modelos de entrada-salida

C4 a diferencia de muchas de la técnicas descritas, el método de entrada-salida es ideal para pronosticar productos industriales

Pocas veces las tablas gubernamentales de entrada-salida contienen suficiente detalles para una compañía interesada en clases específicas de productos; también tienden a ser obsoletas por varios años; no se sabe que tan importante es la suposición de proporcionalidad entre la entrada (insumo) y la salida (producción). Es costoso preparar una tabla de entrada-salida específica para un producto. Los pronósticos dependen de la exactitud de los pronósticos iniciales acerca de la demanda del consumidor.

Análisis de impacto cruzado

C5 es capaz de tratar eventos importantes que pueden ocasionar gran impacto. Pueden tratar tanto con eventos cuantitativos como cualitativos	Por la general, las probabilidades tienen que estimarse mediante los diversos métodos a criterio mencionados. Esto puede influir en la importancia que se dé a los diferentes escenarios. También es crucial la elección de cuales eventos incluir. ¿Qué tan acertados somos para saber cuales eventos podrían afectar de manera importante a la organización? Por último ¿existe alguna evidencia de que el impacto cruzado tenga algún valor de predicción?
---	--

Con la descripción de las ventajas y desventajas de los modelos, expuestas por Makridakis y Wheelwright, se deja un referente sólido para el mejor entendimiento y desde luego, para la selección del modelo a seguir en los casos específicos en que se ocupe pronosticar.

Otros argumentos expuestos por Chase (2001) sugieren que, la composición de la fuerza de venta, es el método que asume que es mejor elaborar un pronóstico desde los niveles más bajos de la organización hasta llegar a los más altos, ya que los niveles bajos son los que tienen mayor contacto con los clientes. Por lo tanto, estas personas son las que tienen que elaborar el pronóstico y mandarlo a los niveles superiores, hasta llegar a los ejecutivos.

La relación entre la función de pronósticos y la toma de decisiones es débil en muchas organizaciones. Esto se debe a que los encargados de la toma de decisiones y los pronosticadores tienen puntos de vista diferentes en cuanto a lo que son las prioridades. Ante ello, surge una interrogante:

¿Cuáles son los diseños corporativos más favorables para hacer coincidir a los dos?

Refiriéndose esto, a los tomadores de decisiones y los propios pronosticadores.

Fildes y col. (1979), Wheelwright y Clarke (1980), proponen algunas soluciones al respecto. Sugieren que la clave para evaluar los resultados de los pronósticos en la organización, es examinar la manera cómo se emplean los pronósticos y no solamente cómo se producen.

Por su parte Hanke y Reich (1996), refieren que la aceptación de que las técnicas de pronósticos funcionen sobre datos generados en sucesos históricos pasados, conduce a la identificación de cuatro pasos en el proceso de pronóstico, siendo estos:

1. Recopilación de datos
2. Reducción o condensación de datos
3. Construcción del modelo
4. Extrapolación del modelo (el pronóstico en sí)

El primer punto está relacionado con la obtención de información relevante y correcta. Este es un punto muy importante ya que es el principio de los datos que serán analizados posteriormente.

En la depuración de los datos, sólo una cantidad de estos son obtenidos en la primera parte y resultan ser relevantes en el pronóstico y si no se eliminan podrían afectar los resultados y sesgar la información.

Para el tercer punto hay que ajustar los datos que se obtuvieron en el modelo adecuado y así minimizar el error que se haya obtenido en el modelo adecuado, a la par de reducir al máximo el error que se pueda dar en el pronóstico, ya que mientras más simple sea el modelo, mejor será aceptado por lo responsables en la toma de decisiones.

La extrapolación del modelo se da una vez que se han recopilado los datos, y una vez reducidos se selecciona el modelo de pronóstico adecuado. Los pasos anteriores van ligados a un último proceso de retroalimentación donde se determina si se consiguió la precisión esperada (*Ídem p.51*).

Administración del proceso de pronóstico

Nuevamente Hanke y Reitsch (1996), señalan que para llevar a cabo un proceso de pronóstico, hay varios factores que interactúan entre sí, ejemplo de ello es: el sentido común y la capacidad administrativa. Los métodos cuantitativos son de importancia pero es aún más importante la persona que los realiza. Esto se resume al decir, que las técnicas para el pronóstico son tan solo una serie de herramientas que utilizan los administradores como referencia en la toma de decisiones. Cuando se lleva a cabo un pronóstico de manera adecuada, existe una serie de preguntas, tales como:

- ¿Por qué se requiere de los pronósticos?
- ¿Quién utilizará los pronósticos y cuáles son sus requerimientos?
- ¿Qué nivel de detalle o agregación se requiere y cuál es el horizonte adecuado en el tiempo?
- ¿Que datos hay disponibles? ¿Serán suficientes para generar el pronóstico que se requiere?
- ¿Cuál será el costo del pronóstico?
- ¿Qué tan preciso podemos esperar que sea el pronóstico?
- ¿Se hará a tiempo el pronóstico para ayudar al proceso de toma de decisiones?
- ¿Quien pronostica, tiene un claro entendimiento de cómo se usará el pronóstico en la organización?
- ¿Hay disponible un proceso de retroalimentación para evaluar el pronóstico una vez hecho y ajustar el proceso de acuerdo a ello?

Con estos argumentos, ahora se plantea la siguiente hipótesis:

***H₄:** El sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia del pronosticador como elementos del proceso para la generación con el cual se elabora el pronóstico en la empresa refresquera, "GEUSA." es eficiente*

Análisis y discusión de la variable planeación

La planeación proporciona varios beneficios específicos. Puede mejorar el clima empresarial cuando la organización de las ventas participa por completo en el proceso. Proporciona dirección y enfoca los esfuerzos del equipo de ventas. La planeación también ayuda a desarrollar estándares individuales y colectivos con los que puede medirse el desempeño de la fuerza de ventas e identificar a tiempo las desviaciones para tomar acciones correctivas.

La planeación aumenta la flexibilidad de la organización de ventas para enfrentarse a desarrollos inesperados. (Anderson, Hair Jr. y Bush, 1995). La planeación exacta y precisa mejorará la calidad de la toma de decisiones al llevar a cabo un plan; sin embargo, la exactitud depende en gran parte del periodo involucrado. Cuanto más corto sea el periodo que se cubre en un plan tenderá a ser más preciso. Los planes de ventas anuales sólo tienen sentido en el contexto de un plan a largo plazo.

Una práctica común entre las corporaciones más grandes es la "planeación revolvente", en la que se prepara un plan de tres o cinco años al principio de cada año y el plan de ventas anual se revisa posteriormente durante el año.

A medida que una compañía desarrolla su experiencia en el proceso de planeación, se incluyen medidas financieras más precisas, los objetivos se expresan no sólo en volumen de ventas sino en términos financieros, como rendimientos sobre los activos administrados, flujo de efectivo y margen de contribuciones.

Se emplean como frecuencia las simulaciones computacionales de diferentes escenarios para evaluar el impacto sobre las ventas y las utilidades de planes alternativos bajo diversos supuestos relacionados con el ambiente de comercialización futuro. Finalmente, los planes de contingencia se integran al plan básico para asegurar una respuesta expedita a cambios específicos en el ambiente de comercialización.

Planear las necesidades referentes a la capacidad de una empresa, constituye una de las áreas de decisión más importantes a la que se enfrentan todas las organizaciones. El pronóstico tiene un papel importante en dichas decisiones sobre la capacidad de la empresa por muchas razones. Una de éstas es simplemente debido al tiempo de entrega que implica la alteración de los activos y recursos físicos asociados con dicha capacidad. Otra razón es porque el costo de los activos, es por lo general una parte importante de la hoja de balance de una compañía.

Finalmente, el hecho de que la mayoría de las organizaciones deben vivir con sus decisiones sobre la capacidad de la empresa durante varias décadas, hace que sea extremadamente importante el desarrollo de pronósticos exactos en lo referente a la cantidad, tipo y ubicación de la capacidad misma del negocio.

Marco general para la planeación de la capacidad y la toma de decisiones.

Si bien cada situación es algo diferente, se ha observado que un procedimiento de nueve pasos para abordar la planeación de la capacidad y la toma de decisiones acerca de las instalaciones, tiene una aplicación práctica en una amplia gama de situaciones.

Estos nueve pasos, que se describen en la tabla 7, pueden servir como una lista de verificación para evaluar la planeación de la capacidad y para reducir las posibilidades de que se pasen por alto buenas oportunidades. (Makridakis y Wheelwright, 1991)

Al considerar los requisitos de pronóstico para la planeación de la capacidad, una revisión superficial de la tabla 7, podría sugerir que el pronosticador en realidad sólo necesita ocuparse del paso tres, estimar la capacidad necesaria. Si bien esto, claramente es uno de los puntos de mayor importancia para la integración del pronóstico a la planeación de la capacidad, casi todos los demás pasos del proceso también constituyen requisitos importantes para el pronóstico.

Tabla 7. Planeación de capacidad: procedimiento de nueve pasos

1. Evaluar la situación y el ambiente de la compañía.
2. Revisión y análisis de la capacidad existente.
3. Pronóstico y análisis de la capacidad requerida.
4. Definición de las alternativas para lograr la capacidad requerida.
5. Análisis cuantitativo y financiero de las alternativas.
6. Análisis de los problemas de calidad de cada alternativa.
7. Selección de la alternativa que se seguirá.
8. Ejecución de la alternativa elegida.
9. Revisión y auditoría de los resultados reales.

Fuente: Tomado de Makridakis y Wheelwright (1992)

Con lo anterior podemos definir una hipótesis en los siguientes términos:

H₅: El procedimiento para estimar las ventas que lleva a cabo el gerente de pronósticos se basa en la capacidad instalada en la empresa refresquera "GEUSA".

Análisis y discusión de la variable responsabilidad y trabajo en equipo-

Nadie puede imponer con éxito un sistema ético de valores a terceras personas ya que el medio ambiente, las expectativas personales, las creencias y las percepciones difieren ampliamente de un individuo a otro. Sin embargo, todos debemos tener conciencia del impacto de nuestras decisiones sobre los demás (*para bien o para mal*) nuestro futuro.

Al respecto Dewey (1998) refiere que se toman muchas decisiones y que múltiples acciones se llevan a cabo no tan sólo sin la consideración de su calidad moral sino que prácticamente sin análisis previo, casi impulsivamente.

Para Gaither y Frazier (2000) la formación de equipos de trabajo efectivo significa más que simplemente agrupar trabajadores, se necesita mucho más. La formación de equipos requiere capacitar en efectividad de equipo, solución de conflictos, medición del equipo y sistemas de motivación. Una característica poderosa de los equipos de trabajo efectivos es que se puede enfocar en procesos, más que en departamentos. Todas las áreas funcionales de una organización deben participar en el proceso de pronósticos y planeación. Las fuerzas de ventas necesitan involucrarse porque contribuyen directamente a las ventas y está más cercano al mercado. Una falta de participación en el proceso de pronósticos puede afectar negativamente la dirección y motivación general de la empresa.

Por ejemplo, si alguna área funcional es excluida del proceso, el personal que laboran en ella puede sentirse ignorado, derivando con ello en problemas de moral. Cuando todos participan en el proceso de pronóstico, cada individuo se interesara aún más por su trabajo y por la dirección de la organización. A saber, cualquier pronóstico debe reforzarse con la convergencia general de varios estimados que se generen a partir de las diferentes técnicas de pronósticos. Si se utilizan diversos métodos para predecir las ventas, se estaría involucrando a las diferentes áreas funcionales de la organización, lo que las hace ser participantes activos (Anderson, Hair Jr y Bush, 1995).

Con estos argumentos, ahora se replantea la H_5 en los siguientes términos:

H_5 : El gerente de pronósticos de la empresa refresquera “GEUSA” estima sus ventas tomando en consideración, la opinión de cada área funcional relacionada directamente a la función de logística y ventas, así como la capacidad instalada, lo que favorece para que sea un pronóstico confiable.

Selección de las variables clave.

Hay dos formas de considerar la selección de las variables clave: cómo se hace y cómo debiera hacerse. Las evidencias empíricas recabadas por Jalland y Fildes descritas por Fildes y col. (1979), indica que con demasiada frecuencia muchos administradores confunden a los pronósticos con los presupuestos, los planes y los objetivos. Probablemente esta confusión se pueda entender con el siguiente supuesto: “cuáles puntos que debieran considerarse como variables dependientes del pronóstico, se consideran como constantes”. Por ejemplo cuando dos asuntos interdependientes como serían: el volumen de ventas y el rendimiento de las ventas, se trata por separado.

Mientras que los rendimientos de ventas pueden ser decididos por autorización administrativa del director de finanzas como dato de entrada para el plan anual corporativo, despreciar el efecto de este supuesto en el volumen de ventas, probablemente desvirtuará el pronóstico de ingresos del plan.

A medida que la escala de tiempo para la toma de decisiones se alarga, cada vez se hace necesario considerar las variables (*sociales, legislativas y tecnológicas*) que a corto plazo se pueden tratar como constantes, con el estudio de una lista de verificación de variables y de su probable efecto sobre las decisiones analizadas en el momento, si es posible identificar aquellas variables que más requieren atención.

La sensibilidad que tienen las decisiones a los errores de pronósticos, también fija un tope a los gastos en pronósticos. Por ejemplo, si un error del 10% en el pronóstico de ventas de un producto causa incrementos en los costos (*y consecuentemente una pérdida de rendimientos*) por \$100,000 dólares, vale la pena invertir hasta \$100,000 para eliminar ese error del 10% en el pronóstico.

Costos y beneficios del mejoramiento del pronóstico

El valor de la eliminación del error en los pronósticos es únicamente uno de los puntos que se deben tener en cuenta al evaluar los procedimientos de pronósticos. Un segundo punto obliga al pronosticador a ponderar las probables mejoras en la precisión, como una función de los gastos en pronósticos. Expresándolo en otros términos, la mayor precisión es una función de los gastos que se efectúan para el pronóstico (*con la esperanza de que la precisión vaya en aumento*), en tanto que el beneficio que se obtiene del pronóstico, también es una función de la mayor precisión.

Este argumento conduce al axioma de que existe un tope para las inversiones rentables en la elaboración de pronósticos. También destaca lo que le gustaría a uno saber: la relación entre gastos y precisión, y entre precisión y beneficios. Por fortuna, el elemento de costos de los pronósticos de una organización es relativamente fácil de calcular por cualquier enfoque que se elija.

El último elemento de la ecuación es la estimación de los probables beneficios derivados de las mejoras en la precisión. Esto se hace mediante el cálculo de las consecuencias que tendría diversos niveles de error de pronósticos, comparando el resultado con lo que hubiera obtenido si se hubiera contado con la información exacta.

Si bien éstas no son las únicas consideraciones, tanto el pronosticador como el que toma las decisiones tienen sus preferencias personales por un enfoque específico. Con mucha frecuencia, estas preferencias parecen dominar sobre las razones económicas, ignorándose con ello al análisis más racional descrito antes. Esta omisión puede ser costosa. Es importante que las organizaciones estimen las consecuencias económicas de pronósticos inexactos y caso necesario, que traten de cambiarlo por un sistema de pronósticos más rentable. (Makridakis y Wheelwright, 1991)

Evaluación de los Pronósticos

Teniendo en cuenta la amplia gama de modelos de pronósticos disponibles, es fundamental tener la capacidad para evaluar la utilidad de estos modelos. El propósito en esta sección es exponer el criterio general que considera tres interrogantes pertinentes en la evaluación del modelo:

1. ¿Cuáles son las medidas disponibles para la exactitud del pronóstico?
2. ¿Debe modificarse un modelo dado para mejorar la exactitud del pronóstico?
3. ¿Qué otros criterios ---además de la exactitud--- hay que tener en cuenta en la selección de un modelo de pronóstico?

Medidas de la exactitud del pronóstico:

Con el objeto de establecer el desempeño de los modelos alternativos de pronóstico, se requiere un criterio para la exactitud del pronóstico. El concepto pertinente que se estudia aquí es la función de la pérdida del error.

Ahora se supone que para cada error de pronóstico e_t , existe una pérdida asociada $l(e_t)$ en principio, tal como lo señalo Granger (1969), es válido emplear cualquier función en particular para la pérdida del error.

Desafortunadamente, la especificación de una función de la pérdida del error plantea un sinnúmero de dificultades. Por ejemplo, la pérdida asociada con los errores de pronósticos puede ser imaginaria, no verdadera, ya que las decisiones no se pueden tomar como resultado del pronóstico.

En situaciones en las que los pronósticos conducen a decisiones, las consecuencias potenciales de los errores específicos pueden ser demasiado variadas o complicadas para su cuantificación. Con estas dificultades, por lo general se adoptan las funciones de pérdida que implica las mediciones comunes de la exactitud del pronóstico.

¿Que tan crítica es la elección de la función de pérdida?

La respuesta a esta interrogante depende de los objetivos. Si el objetivo es simplemente clasificar el orden de los modelos alternativos, Granger y Newbold (1973) demuestran que la elección de una función de pérdida, no es demasiado crucial la forma específica de la función de pérdida. Steece y Wood (1979) proporciona un ejemplo de la medición de la exactitud comparativa cuando se especifica una función de pérdida particular.

Resumen de medidas

La medida más frecuente adoptada es la raíz cuadrada del error medio (RCEM)

$$\text{RCEM} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{t=1}^m e_t^2}$$

Donde e_t es el error del pronóstico en el tiempo t y m es el número de observaciones en el conjunto de datos de predicción.

Es preferible el RCEM, al error medio cuadrático ya que el RCEM tiene las mismas unidades de medición que las series reportadas, y de esta manera es más cuadrática; en otras palabras, la pérdida asociada con un error aumenta en proporción con el cuadrado del error.

Una desventaja del RCEM es que es una medición absoluta que depende de las unidades de medida. La raíz cuadrada relativa del error medio (RCREM), es similar a la RCEM, excepto que es adimensional.

La RCREM esta dada por:

$$\text{RCREM} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{t=1}^m \frac{e_t^2}{z_t}}$$

Donde Z_t es la serie reportada. Pueden surgir problemas cuando Z_t se aproxima a cero. Otra desventaja es que el valor de RCREM presenta un sesgo que favorece a los pronósticos que se encuentran por debajo del valor reportado.

Una tercera medida de la exactitud del pronóstico es el error medio absoluto (EMA):

$$\text{EMA} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m |e_t|$$

El EMA es apropiado siempre que la función de pérdida es lineal y simétrica. Brown (1963) muestra la relación aproximada entre el EMA y el RCEM tal como sigue:

$$\text{EMA} = 1.25 \text{ CREM}$$

De esta manera, tal como se mencionó anteriormente, si el objeto es clasificar el orden de los modelos alternativos, la elección entre EMA y el RCEM no es crucial.

El error porcentual medio absoluto (EPMA) está dado por:

$$\text{EPMA} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m \left| \frac{e_t}{Z_t} \right|$$

El EPMA es similar al EMA, excepto que es una medida relativa. Al igual que otras medidas relativas, el EPMA presenta un sesgo que favorece a los pronósticos que se encuentran por debajo de los valores reportados. Pueden surgir problemas cuando Z_t se aproxima a cero.

Coeficiente U de Theil

Frecuentemente se cita el coeficiente U de Theil como una medida de la exactitud del pronóstico. Pero hay que señalar que existe cierta confusión acerca del coeficiente, debido a que Theil (1966) propuso dos coeficientes diferentes en épocas diferentes, pero con el mismo símbolo.

Primero, Theil definió una medida estadística de la exactitud de los pronósticos mediante:

$$U = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^m e_t^2}}{\sqrt{\sum_{t=1}^m z_t^2 + \sum_{t=1}^m p_t^2}}$$

Donde p_t es el pronóstico para z_t . Esta estadística varía entre 0 y 1, correspondiendo 0 a un pronóstico perfecto. Desafortunadamente, el coeficiente U no proporciona una buena clasificación de los pronósticos.

Granger y Newbold (1973) proporcionan el siguiente ejemplo como ilustración- supóngase que

$$z_t = \alpha_{z_{t-1}} + a_t \quad 0 \leq \alpha < 1$$

Y considere el estimador:

$$p_t = \beta_{z_{t-1}} \quad 0 \leq \beta < 1$$

Granger y Newbold (1973) demuestran que el límite de U^2 tiende a $1 - [2\beta(1+\alpha)]/(1+\beta^2)$ el cual se minimiza para $\beta = 1$ en lugar del valor óptimo de $\beta = \alpha$. Este problema se plantea con cualquier medida de la exactitud del pronóstico que no sea una simple función del error medio cuadrático.

Debido a los problemas asociados con el coeficiente U , Theil propuso una definición alternativa:

$$U_1 = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^m e_t^2}{\sum_{t=1}^m (z_t - z_{t-1})^2}}$$

Donde e_t representa los errores del pronóstico correspondientes a un término más. Se observa que U_1 representa una comparación de la suma de los cuadrados de los pronósticos de un término más con aquellos correspondientes a un modelo de caminata aleatoria (natural).

Cuando U_1 es igual a la unidad, el modelo de caminata aleatoria es tan bueno como el modelo que se está evaluando. Si U_1 es menor que la unidad, el modelo que se está evaluando es mejor que el modelo de caminata aleatoria. Por otro lado, si U_1 es mayor que la unidad, no tiene caso usar el modelo que se está evaluando, ya que el modelo de la caminata aleatoria produce mejores resultados.

A diferencia de la primera medida introductoria por Theil (1966), U_1 proporciona una clasificación apropiada de los modelos alternativos.

Considerando el ejemplo de Granger y Newbold (1973) que se trató al principio. U_1^2 se aproxima a $(1-\alpha)^2 + (\beta-\alpha)^2$ en el límite que es minimizado para el valor óptimo de $\beta = \alpha$. Lauthold ilustran el empleo del coeficiente U_1 en la evolución de los modelos alternativos de pronósticos.

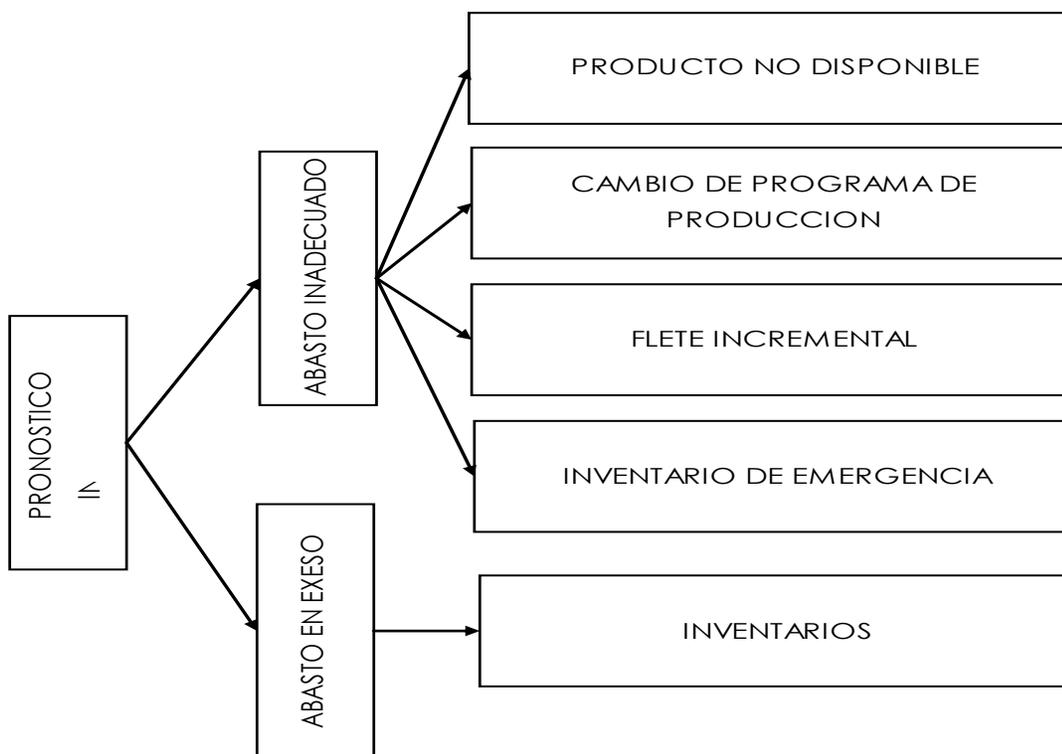
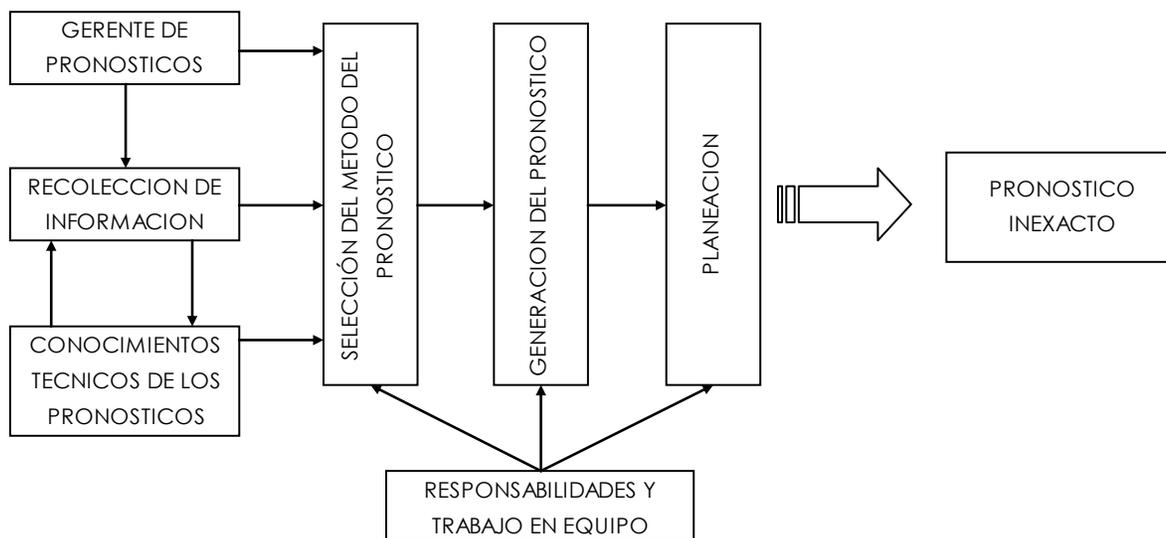
Ahora bien, con los argumentos teóricos y empíricos descritos anteriormente, es necesario situar el estudio en un contexto teórico a partir del cual, la investigación se desarrolla y se lleva a cabo la validación de las hipótesis.

El Enfoque Teórico particular

En base a la revisión crítica nos apoyaremos en la propuesta teórica de Makridakis (1991, 1992) donde destaca que todos los días en las empresas la mayoría de las decisiones se refieren a acontecimientos futuros, además de aseverar que al saber lo que va a ocurrir o lo que es probable que ocurra en el futuro, puede ayudar a evitar decisiones equivocadas y mejorar sus posibilidades de éxito. Donde el objetivo es ofrecer un conocimiento mejor y una versión realista que pueden llegar a influir en el futuro y por lo tanto llegar a obtener reflexiones y acciones que logren tener un impacto con la mayor eficacia posible.

De igual manera destaca que se debe aprender de los errores y entender por qué se cometieron, aceptar la idea de que como individuos tendemos a cometerlos a menos que estemos dispuestos a hacer un esfuerzo por evitarlos y que para lograrlo no basta con estudiar el pasado, se requiere de predicciones exactas, una planificación eficaz, una estrategia adecuada, una gran dosis de conocimientos e imaginación creativa, una organización eficaz y considerable habilidad en la realización.

Con lo expuesto en la revisión teórica y empírica, se valida el modelo definitivo que a continuación se describe en la siguiente figura:



Finalmente se describen las hipótesis que derivaron de la revisión teórica y empírica, las que serán probadas en un capítulo posterior:

***H₁**: La información recabada por parte del departamento de ventas es eficiente.*

***H₂**: El gerente de pronósticos de la empresa refresquera “GEUSA” cuenta con la capacidad técnica para realizar las funciones de pronósticos, y basa esta actividad en el uso de modelos econométricos.*

***H₃**: El procedimiento con el cual se elabora el pronóstico en la empresa refresquera “GEUSA” se basa en la metodología de los modelos alternativos.*

***H₄**: El sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia del pronosticador como elementos para el proceso para la generación con el cual se elabora el pronóstico en la empresa refresquera, “GEUSA” es eficiente.*

***H₅**: El gerente de pronósticos de la empresa refresquera “GEUSA” estima sus ventas tomando en consideración, la opinión de cada área funcional relacionada directamente a la función de logística y ventas, así como la capacidad instalada, lo que favorece para que sea un pronóstico confiable.*

CAPÍTULO 3 HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

Con la finalidad de identificar el procedimiento estadístico que se utilizará para la prueba y/o rechazo de las hipótesis planteadas en el apartado anterior, se desarrollará el planteamiento estadístico de cada una de ellas.

Dado que la información recolectada es de tipo ordinal y las respuestas se codificaron con una escala de Likert, de cinco niveles, además de ser una sola muestra (una sola población), se utilizará un sólo proceso estadístico para corroborar o rechazar las hipótesis planteadas. Además se utilizará un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia (α) del 5%

Hipótesis estadística i

Donde $i = 1$ a 5

Estadístico de prueba:

1.- Hipótesis Nula: $m_i \leq 2$

2.- Hipótesis de Trabajo: $m_i > 2$

3.- Estadístico de Prueba: $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

4.- Región de rechazo y/o aceptación:

Si z calculada es mayor o igual que 1.96 rechazar H_0 .

Si z calculada es menor que 1.96 entonces no hay elementos suficientes en la muestra para rechazar la hipótesis nula.

5.- Criterio de decisión

De acuerdo con Lind et al. (2005) y con la finalidad de aprovechar los resultados que arroja el paquete estadístico con el que se procesan los datos, se utiliza el criterio de “nivel de significancia observado” (p-value).

Si p-value es menor que el nivel de significancia (α) rechazar la hipótesis nula.

Si p-value es mayor que el nivel de significancia (α) entonces no hay elementos suficientes en la muestra para rechazar la hipótesis nula.

Es importante mencionar que todas las variables que participan en la prueba deben cumplir con la significancia observada ya que si alguna de ellas no la cumple, la hipótesis no puede corroborarse.

Por otro lado es necesario tomar en consideración la verificación de la información recolectada y/o datos ya que estos deben lograr cumplir con una distribución normal, si este no fuera el caso, la prueba estadística sería inválida.

En caso de que los datos no sigan una distribución normal, las hipótesis sólo se analizarán de forma descriptiva.

CAPÍTULO 4 DISEÑO DEL ESTUDIO

Podemos definir el diseño de la investigación, tal y como ha sido propuesto por Arnau (1998) como un plan estructurado de acción que, en función de unos objetivos básicos, está orientado a la obtención de información o datos relevantes a los problemas planteados. De acuerdo con esta definición, el diseño de la investigación se caracteriza por dos aspectos fundamentales:

- En primer lugar, por los objetivos o propósitos a que obedece el plan de trabajo para responder a las interrogantes del estudio.
- En segundo lugar, por la clase de información o datos utilizados en la investigación

En este capítulo presentaremos las variables que han guiado esta investigación, así como los criterios y decisiones metodológicos que hemos ido adoptando para encontrar el camino más idóneo en el análisis, a partir de las sugerencias de autores y estudios previos. Es por ello que esta investigación se define como no experimental y de tipo ex post-facto, es decir, se realiza un estudio de documentos en base a los métodos disponibles para investigar acontecimientos que cumplan con las condiciones y variables generadas en el fenómeno de estudio.

En esta investigación el grupo de variables que integran el planteamiento del problema, aborda principalmente la disciplina de Administración (Administración de Operaciones, Control estadístico de procesos, Administración de procesos). Es así, que con esta perspectiva se describe lo siguiente:

Tipo de investigación

Por sus características, es una investigación básica, tanto en la revisión de los fundamentos, como en la propia construcción del enfoque teórico particular del estudio. Así mismo, ha quedado estructurada una fase de diseño metodológico en el capítulo V, quedando descrita la población, muestra e instrumento de obtención de información, por lo que es necesario llevar la investigación al campo en donde es observado el fenómeno, siendo en este caso, el sector de la industria refresquera, en la empresa GEUSA.

Nivel de estudio

Es una investigación no experimental, en su modalidad transeccional, que inicia como descriptiva, para concluir como explicativa. En primer término no se manipulan variables, el fenómeno es observado en la investigación de campo, tal cual se presenta en su contexto natural, esto es, teniendo en observación el comportamiento y resultados de los pronósticos de ventas, haciendo especial énfasis en la exactitud que este proporcione.

CAPÍTULO 5 DISEÑO METODOLÓGICO

Población de Estudio

En este estudio nuestra población a estudiar serán las personas que intervienen en el proceso de la elaboración y análisis del pronóstico de ventas, en este caso se incluye sólo a la totalidad (30 personas) de los mandos medios de los departamentos de ventas y logística de la empresa refresquera “GEUSA”, ya que estas personas se encuentran involucradas, ya sea en la elaboración, análisis, o tienen algún impacto en el desempeño de sus áreas.⁵

Actores intervinientes

Las principales características de nuestra población la podemos definir como: personas las cuales tienen un mínimo de 5 años de experiencia en el ámbito de las bebidas carbonatadas, cuyos estudios son de nivel de licenciatura y donde la mayoría son del género masculino.

Instrumento

El instrumento para la obtención de la información, es un cuestionario que se aplica a la muestra seleccionada y cuyos ítems se describen en la operacionalización de las variables y el formato se integra en la sección de anexos de este documento.

⁵ Se enlistarán el nombre de los puestos involucrados en el anexo 3 para su mayor comprensión

Operacionalización de las Variables

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PRONÓSTICO</p> <p>Sistema establecido para reunir, procesar, almacenar, analizar, interpretar y dar a conocer información del mercado y de ventas para ayudar a la gerencia de ventas en la toma de decisiones. (Handerson, Hair Jr y Bush, 1995).</p>	<p>Información de mercado</p> <p>Percepción del gerente sobre la información referente a las necesidades y preferencias de la bebida carbonatada La cual se recabará en base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de percepción del gerente sobre la calidad de la información de mercado</p> <p>Nivel de satisfacción del cliente</p>	<p>1.- Como se considera la forma de interpretar la información de mercado</p> <p>2.-Como reacciona el cliente al tener una retroalimentación con base en la información de mercado</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy adecuada, 4 adecuada, 3 regular, 2 poco adecuada y 1 inadecuada</p>
	<p>Información de ventas</p> <p>Percepción del gerente sobre la información estadística e histórica de las ventas La cual se recabará en base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de confiabilidad de la información de ventas</p>	<p>1.-Cuál es la apreciación que tiene acerca de la confiabilidad de la información de ventas</p> <p>2.- Cómo se consideran los argumentos, proporcionados por los vendedores, al consolidar la información de ventas</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy adecuada, 4 adecuada, 3 regular, 2 poco adecuada y 1 inadecuada</p>

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>CONOCIMIENTOS TÉCNICOS</p> <p>El conocimiento técnico se refiere al conocimiento y acuerdo sobre como alcanzar las metas organizacionales. Esta variable puede ir desde un completo acuerdo y certidumbre, hasta un absoluto desacuerdo e incertidumbre sobre las relaciones de causa y efecto que conducen al logro de las metas (Daft Richard, 2004)</p>	<p>Conocimiento</p> <p>Capacidad para alcanzar metas y acuerdos de la organización con base a sus conocimientos técnicos</p> <p>La cual se recabará con un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de capacidad para alcanzar las metas de la organización con base a sus conocimientos técnicos</p>	<p>1.- Al elaborar un pronostico de ventas como considera su nivel de capacidad para elaborar el pronostico</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy capaz 4 medianamente capaz, 3 capaz, 2 poco capaz y 1 sin capacidad</p> <p>2.- Consideras que se requiere de una mayor capacitación para obtener actualización en los procesos de pronósticos</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 siempre, 4 casi siempre, 3 a veces, 2 casi nunca y 1 nunca</p>
	<p>Dominio</p> <p>Habilidad para alcanzar metas conociendo las causas y efectos en la toma de decisiones</p> <p>La cual se recabará en base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de dominio para el logro de las metas y la toma de decisiones</p>	<p>1.- Al elaborar un pronostico de ventas se dificulta el proceso de elaboración debido a la falta de practica</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 siempre, 4 casi siempre, 3 a veces, 2 casi nunca y 1 nunca</p>

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>GERENTE DE PRONÓSTICOS</p> <p>Ejecutivo cuya tarea es mejorar el sistema, el flujo de información y la capacitación de los vendedores (Wheelwright, 1991)</p>	<p>Mejorar el sistema</p> <p>Habilidad para optimizar el sistema de pronóstico actual</p> <p>El cual se obtendrá a través de una encuesta al gerente de logística</p>	<p>Calificación otorgada por la habilidad para optimizar el sistema de pronósticos</p>	<p>1.- Cómo calificas al gerente de ventas con relación a la habilidad para optimizar el sistema de pronósticos</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy hábil 4 medianamente hábil, 3 hábil, 2 poco hábil y 1 sin habilidad</p>
	<p>Flujo de información</p> <p>Capacidad para el manejo de la información requerida en la toma de decisiones</p> <p>El cual se obtendrá a través de una encuesta al gerente de logística</p>	<p>Nivel de capacidad para el manejo de la información</p>	<p>1.- Cómo calificas al gerente de ventas con relación a la capacidad para el manejo de la información pronósticos</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy capaz 4 medianamente capaz, 3 capaz, 2 poco capaz y 1 sin capacidad</p>
	<p>Capacitación de vendedores</p> <p>Disposición para formar y preparar la fuerza de ventas para el desarrollo de sus funciones</p> <p>El cual se obtendrá a través de una encuesta al gerente de logística</p>	<p>Calificación otorgada por la disposición al formar a su fuerza de ventas</p>	<p>1.- Cómo calificas al gerente de ventas con relación a la disposición para formar y preparar a su fuerza de ventas</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 con mucha disposición 4 medianamente disponible, 3 disponible, 2 poco disponible y 1 sin disposición</p>

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>SELECCIÓN DEL METODO DEL PRONÓSTICO</p> <p>Encontrar un método adecuado para cubrir una necesidad a un costo también adecuado. Hanke y Ritch (1996)</p>	<p>Método</p> <p>Proceso a través del cual se selecciona la mejor opción de los métodos posibles para pronosticar y se considera confiable</p> <p>El cual se recabará con base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de confiabilidad en el proceso de selección de la metodología</p>	<p>1.- Cómo se considera el nivel de confiabilidad al seleccionar un método de pronósticos</p> <p>2.- Cómo se considera la metodología de selección del método de pronóstico</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy adecuada, 4 adecuada, 3 regular, 2 poco adecuada y 1 inadecuada</p>
	<p>Costo</p> <p>Percepción del gerente sobre el beneficio económico al seleccionar un método de pronóstico</p> <p>El cual se recabará con base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de percepción del gerente sobre el costo de la selección del método para la elaboración de pronóstico</p>	<p>1.- Al seleccionar un método de pronóstico cómo se considerará qué es el costo</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy adecuada, 4 adecuada, 3 regular, 2 poco adecuada y 1 inadecuada</p>

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>GENERACIÓN DEL PRONÓSTICO</p> <p>Elaboración de una estimación o nivel esperado de ventas de una empresa (Makridrakis 1991)</p>	<p>Pronóstico Intuitivo</p> <p>Proceso subjetivo para el planificador o encargado de la toma de decisiones</p> <p>El cual se recabará en base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de precisión al realizar un pronóstico de manera intuitiva</p> <p>Porcentaje de diferencia entre lo real y lo presupuestado</p>	<p>1.- Cuándo elaboras un pronóstico en base a la intuición o tu experiencia o apoyado en tu fuerza de ventas que tan cercano ha sido con la realidad</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy cercano, 4 medianamente cercano, 3 cercano, 2 poco cercano y 1 alejado</p>
	<p>Pronóstico Formal</p> <p>Método cuyos pasos pueden describirse y que cuando los aplican diferentes individuos, proporcionan un pronóstico similar.</p> <p>El cual se recabará en base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de precisión al realizar un pronóstico de manera formal</p> <p>Porcentaje de diferencia entre lo real y lo presupuestado</p>	<p>1.- Cuándo elaboras un pronóstico en base a un método que tan cercano ha sido con la realidad</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy cercano, 4 medianamente cercano, 3 cercano, 2 poco cercano y 1 alejado</p>

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>Planeación</p> <p>Proceso administrativo mediante la cual se establecen directrices, se definen estrategias y se seleccionan alternativas y cursos de acción, en función de objetivos y metas generales económicas, sociales y políticas; tomando en consideración la disponibilidad de recursos reales y potenciales que permitan establecer un marco de referencia necesario para concretar programas y acciones específicas en tiempo y espacio</p> <p>Anderson, Hair Jr. y Bush, 1995</p>	<p>Distribución planeada</p> <p>Referente a las actividades en el área de logística para distribuir el producto con base al pronóstico de ventas</p>	<p>Nivel de cumplimiento referente a distribución</p>	<p>1- Se utiliza el pronóstico para la elaboración del programa de producción</p> <p>2.- Se realizan estrategias en base al pronóstico</p> <p>3.- Se elaboran indicadores en base a los pronósticos</p> <p>4.- Se determina el impacto de los pronósticos</p> <p>5.- Se evalúa la capacidad existente y requerida de planta en base a los pronósticos</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 siempre, 4 casi siempre, 3 a veces, 2 casi nunca y 1 nunca</p>
	<p>Demanda planeada</p> <p>Referente a las actividades en el área de ventas con base en los pedidos hechos</p>	<p>Nivel de cumplimiento referente a ventas</p>	<p>1.- Se realizan planes de venta en base a los pronósticos</p> <p>2.- Se evalúa el impacto sobre las ventas</p> <p>3.- Se desarrollan planes de contingencia</p> <p>4.- Se evalúa la calidad de los pronósticos</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 siempre, 4 casi siempre, 3 a veces, 2 casi nunca y 1 nunca</p>

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>REONSABILIDAD</p> <p>Es cumplir con el deber de asumir las consecuencias de nuestros actos. Es el compromiso contraído por las acciones u omisiones de cualquier individuo o grupo que generen un impacto en la sociedad; pudiendo recaer éstas en una persona, organización, gobierno o empresa. Dichas acciones suelen traer consigo una valoración positiva o negativa por parte de la comunidad. John Dewey (1998)</p>	<p>Valuación de la gerencia</p> <p>La percepción de la fuerza de ventas sobre la actuación del gerente</p> <p>La cual se recabará en base a un cuestionario dirigido al gerente de logística y a su fuerza de ventas</p>	<p>Nivel de percepción sobre la actuación de la gerencia</p>	<p>1.- Cómo consideras que ha sido el desempeño del gerente de ventas al realizar sus funciones</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy adecuada, 4 adecuada, 3 regular, 2 poco adecuada y 1 inadecuada</p>
	<p>Valuación de la fuerza de ventas</p> <p>La percepción del gerente sobre su fuerza de ventas</p> <p>La cual se recabará en base a un cuestionario dirigido a los gerentes de ventas y logística</p>	<p>Nivel de percepción sobre la actuación de la fuerza de ventas</p>	<p>1.- Cómo considera que ha sido el desempeño general del la fuerza de ventas al realizar sus funciones</p> <p>Se utiliza una escala Likert de 5 puntos donde 5 muy adecuada, 4 adecuada, 3 regular, 2 poco adecuada y 1 inadecuada</p>

CAPÍTULO 6 ANÁLISIS DE DATOS

En este apartado se describen los resultados obtenidos del análisis estadístico llevado a cabo con la información obtenida a través del instrumento de recolección de campo.

Dado que la información recolectada es de tipo ordinal y las respuestas se codificaron con una escala de Likert, de cinco niveles, además de ser una sola muestra (una sola población), y de acuerdo con Pardo M, y Ruiz Díaz (2002) primeramente se aplicó el test no paramétrico de K-S; ya que esta prueba sirve para verificar el ajuste de nuestros datos a una distribución de probabilidad, en este caso un ajuste a la distribución normal.

El *Test de Kolmogorov-Smirnov* se basa en la idea de comparar la función de la distribución acumulada de los datos observados con la de una distribución normal, midiendo la máxima distancia entre ambas curvas.

Como en cualquier test de hipótesis, la hipótesis nula se rechaza cuando el valor del estadístico supera un cierto valor crítico que se obtiene de una tabla de probabilidad. En la mayoría de los paquetes estadísticos, como el SPSS, aparece programado dicho procedimiento, y proporciona tanto el valor del test como el p-valor correspondiente.

Se utilizará un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia (α) del 5%

Donde:

Hipótesis Nula H_0 : es que el conjunto de datos siguen una distribución normal.

Hipótesis Alternativa H_1 : es que no sigue una distribución normal.

Este test se basa en evaluar un estadístico:

$$z_{K-S} = \text{máx} |D_i| \sqrt{n}$$

Con la finalidad de aprovechar los resultados que arroja el paquete estadístico con el que se procesan los datos, se utiliza el criterio de “nivel de significancia observado” (p-value)

Si p-value es menor que el nivel de significancia (α) rechazar la hipótesis nula.

Si p value es mayor que el nivel de significancia (α) entonces no hay elementos suficientes en la muestra para rechazar la hipótesis nula.

Ahora bien, a partir de la aplicación del instrumento, se obtuvo el siguiente resultado (ver Tabla 8):

Tabla 8: Análisis de la prueba K-S

Variables	N	Parámetros normales(a,b)		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	P value
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
CAPVEN01	30	3.67	1.093	.186	.162	-.186	1.021	.248
CONO01	30	3.33	1.124	.250	.217	-.250	1.370	.047
CONO02	30	4.27	.907	.357	.219	-.357	1.957	.001
COSTO01	30	3.53	.860	.232	.232	-.206	1.273	.078
DEMPA01	30	3.97	.964	.314	.186	-.314	1.719	.005
DEMPA02	30	3.93	1.081	.225	.162	-.225	1.230	.097
DEMPA03	30	3.67	1.061	.223	.143	-.223	1.223	.100
DEMPA04	30	3.57	1.251	.202	.126	-.202	1.107	.172
DISPLA01	30	4.23	.935	.260	.206	-.260	1.427	.034
DISPLA02	30	4.00	.910	.233	.167	-.233	1.278	.076
DISPLA03	30	4.23	.971	.318	.215	-.318	1.744	.005
DISPLA04	30	3.97	.999	.216	.151	-.216	1.184	.121
DISPLA05	30	3.80	1.064	.207	.207	-.204	1.136	.151
DOMIN01	30	3.30	1.179	.233	.143	-.233	1.276	.077
FLUIN01	30	3.77	.971	.252	.252	-.198	1.378	.045
INFOM01	30	3.40	1.003	.255	.255	-.212	1.396	.041
INFOM02	30	3.70	.877	.267	.199	-.267	1.464	.028
INFOV01	30	3.27	.944	.244	.244	-.222	1.339	.055
INFOV02	30	2.87	.629	.317	.283	-.317	1.738	.005
MESIS01	30	3.60	.968	.199	.199	-.194	1.089	.186
METODO01	30	3.50	.682	.302	.235	-.302	1.651	.009
METODO02	30	3.37	.669	.308	.308	-.228	1.688	.007
PROFOR01	30	3.43	.858	.260	.260	-.240	1.423	.035
PROINT01	30	3.13	1.106	.285	.215	-.285	1.563	.015
VALFUV01	30	3.10	.845	.320	.280	-.320	1.750	.004
VALGER01	30	3.67	.994	.265	.169	-.265	1.449	.030

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta

Apoyado de los resultados obtenidos y tomando en cuenta la región de aceptación que establece: *Rechazar H_0 : Si p value es menor que el nivel de significancia (α), se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir no se sigue una distribución normal.* De las veintiseis variables en estudio quince son menores a nuestro nivel de significancia de .05 y once de ellas son mayores, es decir, aun cuando el nivel de significancia observado es mayor que el nivel de significancia en las variables CAPVEN01 (.248), COSTO01 (.078), DEMP A02 (.097), DEMP A03 (.100), DEMP A04 (.172), DISPLA02 (.076), DISPLA04 (.121), DISPLA05 (.151), DOMIN01 (.077), INFOV01 (.055) y MESIS01 (.186) es suficiente para que la hipótesis no se apruebe.

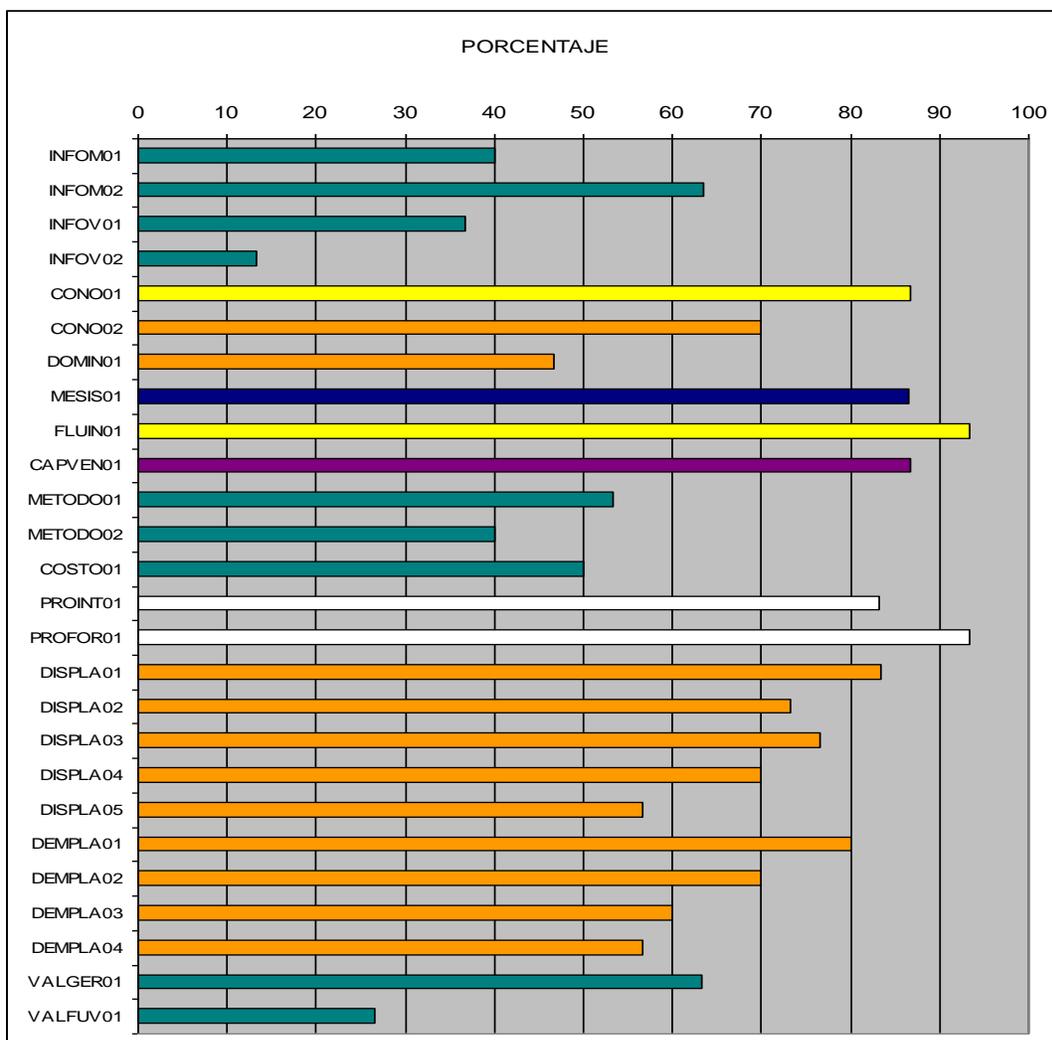
Debido a que no se cuenta con una distribución normal, no es posible utilizar la prueba z, por lo tanto se continuará analizando los datos a través de un análisis de frecuencias.

Ahora bien, los resultados obtenidos se ordenaron en la siguiente matriz, donde se distribuyen los porcentajes obtenidos a través de graficar cada uno de las respuestas obtenidas en las diferentes preguntas de nuestro instrumento de medición, obteniendo los siguientes indicadores porcentuales.⁶

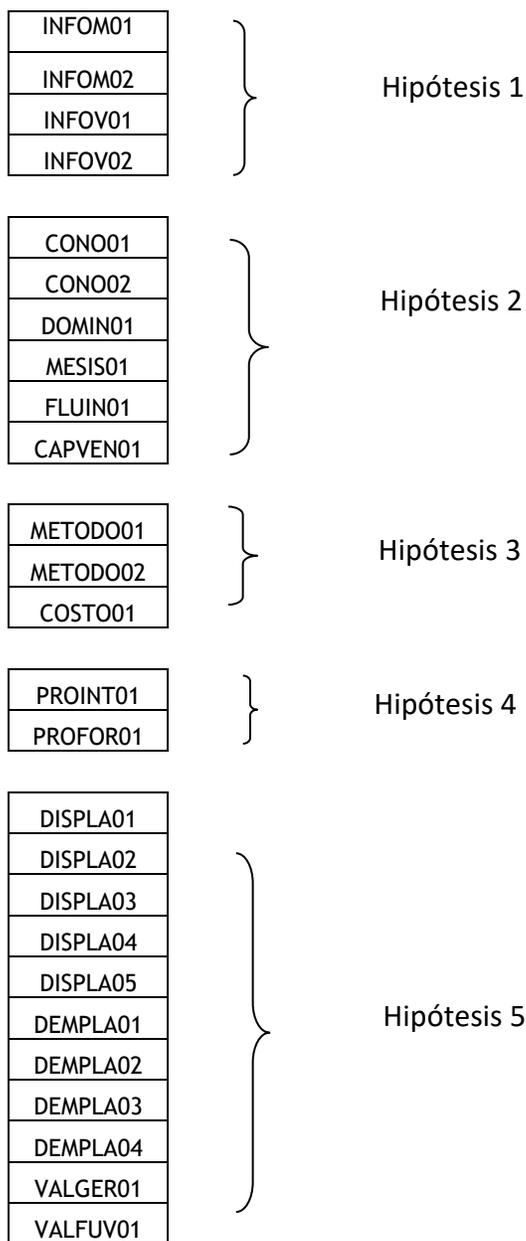
	1	2	3	4	5
	INADECUADA	POCO ADECUADA	REGULAR	ADECUADA	MUY ADECUADA
INFOM01	3.3	10	46.7	23.3	16.7
INFOM02		10	26.7	46.7	16.7
INFOV01	3.3	13.3	46.7	26.7	10
INFOV02		26.7	60	13.3	
	SIN CAPACIDAD	POCO CAPAZ	CAPAZ	MEDIANAMENTE CAPAZ	MUY CAPAZ
CONO01	10	3.3	46.7	23.3	16.7
	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
CONO02			30	13.3	56.7
DOMIN01	13.3	3.3	36.7	33.3	13.3
	SIN HABILIDAD	POCO HABIL	HABIL	MEDIANAMENTE HABIL	MUY HABIL
MESIS01		13.3	33.3	33.3	20
	SIN CAPACIDAD	POCO CAPAZ	CAPAZ	MEDIANAMENTE CAPAZ	MUY CAPAZ
FLUIN01		6.7	40	23.3	30
	SIN DISPOSICION	POCO DISPONIBLE	DISPONIBLE	MEDIANAMENTE DISPONIBLE CON MUCHA DISPOSICION	
CAPVEN01	3.3	10	30	30	26.7
	INADECUADA	POCO ADECUADA	REGULAR	ADECUADA	MUY ADECUADA
METODO01		6.7	40	50	3.3
METODO02		6.7	53.3	36.7	3.3
COSTO01		10	40	36.7	13.3
	ALEJADO	POCO CERCANO	CERCANO	MEDIANAMENTE CERCANO	MUY CERCANO
PROINT01	13.3	3.3	50	23.3	10
PROFOR01	3.3	3.3	50	33.3	10
	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
DISPLA01	3.3		13.3	36.7	46.7
DISPLA02		6.7	20	40	33.3
DISPLA03		6.7	16.7	23.3	53.3
DISPLA04		10	20	33.3	36.7
DISPLA05	3.3	3.3	36.7	23.3	33.3
DEMPLO01		13.3	6.7	50	30
DEMPLO02	3.3	6.7	20	33.3	36.7
DEMPLO03	3.3	10	26.7	36.7	23.3
DEMPLO04	10	6.7	26.7	30	26.7
	INADECUADA	POCO ADECUADA	REGULAR	ADECUADA	MUY ADECUADA
VALGER01		16.7	20	43.3	20
VALFUV01	6.7	6.7	60	23.3	3.3

⁶ Se utilizó el software estadística para obtener los gráficos, estos se integrarán en los anexos.

Para un mejor entendimiento y analizar de manera más eficiente la información anterior, ahora se muestra su representación gráfica. En este gráfico se muestran la suma de los porcentajes que a nuestra consideración son satisfactorias para cada pregunta, (en la escala de Likert 3,4 o 5)



A su vez cada variable graficada corresponde a alguna de las cinco hipótesis planteadas, mismas que a continuación se muestra como se consideraron (variables e Hipótesis):



1.- Ahora bien, para responder a la pregunta de investigación “¿El departamento de ventas recaba información eficiente para la generación del pronóstico?”

Se fijó el objetivo *“Determinar si la información que recaba el departamento de ventas es eficiente para el diseño del pronóstico”* en donde, a partir del análisis de frecuencia se obtuvo el siguiente resultado:

En la variable INFOM01 se obtuvo un porcentaje del 40%

En la variable INFOM02 se obtuvo un porcentaje del 63.4%

En la variable INFOV01 se obtuvo un porcentaje del 36.7%

En la variable INFOV02 se obtuvo un porcentaje del 13.3%

A partir de ello, podemos decir que desde la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronóstico, en promedio el 38.3% de las personas considera que la información es la adecuada para generar el pronóstico, es decir, la forma en la que se interpreta la información, su nivel de confiabilidad y la forma de consolidar esta misma, no es eficiente, sin embargo es de considerar la manera en la que se utiliza la información para la retroalimentación del departamento de ventas, ya que se considerada adecuada.

2.- Para responder a la pregunta de investigación *“¿Se cuenta con la capacidad técnica por parte del gerente de pronósticos para realizar las funciones de pronósticos y basar esta actividad en el uso de modelos econométricos?”*

Se fijó el objetivo *“Evaluar la capacidad técnica del gerente de pronósticos para realizar las funciones de pronósticos, y basar esta actividad en el uso de modelos econométricos”* en donde, a partir del análisis de frecuencia:

En la variable CONO01 se obtuvo un porcentaje del 40%

En la variable CONO02 se obtuvo un porcentaje del 70%

En la variable DOMIN01 se obtuvo un porcentaje del 46.6%

En la variable MESIS01 se obtuvo un porcentaje del 53.3%

En la variable FLUIN01 se obtuvo un porcentaje del 53.3%

En la variable CAPVEN01 se obtuvo un porcentaje del 56.7%

Con este resultado, podemos decir que desde la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronóstico, no se cuenta con la capacidad para elaborar el pronóstico, además de que no se tiene la práctica necesaria y por consiguiente se dificulta el proceso, por otro lado se considera que la persona que elabora el pronóstico de ventas tiene la habilidad suficiente, es capaz del manejo de la información y tiene la disposición para formar y preparar a su fuerza de ventas, a su vez el 70% de las personas encuestadas coincidieron que es necesario una mayor capacitación, que les permita una actualización en los procesos de pronósticos.

3.- Para responder a la pregunta de investigación *“¿Al ejecutar el procedimiento con el cual se elabora el pronóstico se toma como base metodologías de modelos alternativos?”*

Se fijó el objetivo *“Determinar si el procedimiento con el cual se elabora el pronóstico se basa en la metodología de modelos alternativos”* en donde, a partir del análisis de frecuencia:

En la variable METODO01 se obtuvo un porcentaje del 53.3%

En la variable METODO02 se obtuvo un porcentaje del 40%

En la variable COSTO01 se obtuvo un porcentaje del 50%

Del anterior resultado, podemos decir que desde la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronóstico, el 47.7% en promedio

de las personas considera que al ejecutar el procedimiento de la elaboración del pronóstico se realiza de manera adecuada, tomando en consideración la el nivel de confiabilidad y el costo.

4.- Para responder a la pregunta de investigación *“¿Al realizar el proceso de generación del pronóstico, los elementos como el sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia son eficientes?”*

Se fijo el objetivo *“Determinar si el sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia del pronosticador, son elementos eficientes para el proceso de generación del pronóstico”* en donde, a partir del análisis de frecuencia:

En la variable PROINT01 se obtuvo un porcentaje del 33.3%

En la variable PROFOR01 se obtuvo un porcentaje del 43.3%

Con lo anterior, podemos decir que desde la opinión de las áreas involucradas, en el proceso de elaboración de pronóstico, estos se realizan pronósticos de una manera inadecuada, ya que no se esta canalizando el sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia de manera eficiente.

5.- Para responder a la pregunta de investigación *“¿Se puede considerar un pronóstico confiable cuando el gerente de pronósticos estima sus ventas tomando en consideración, la opinión de cada área, así como la capacidad instalada?”*

Se fijo el objetivo *“Determinar si el gerente de pronósticos al estimar sus ventas tomando en consideración, la opinión de cada área funcional relacionada directamente a la*

función de logística y ventas, así como la capacidad instalada, favorece a lograr un pronóstico confiable” en donde, a partir del análisis de frecuencia:

En la variable DISPLA01 se obtuvo un porcentaje del 83.4%

En la variable DISPLA02 se obtuvo un porcentaje del 73.3%

En la variable DISPLA03 se obtuvo un porcentaje del 76.6%

En la variable DISPLA04 se obtuvo un porcentaje del 70%

En la variable DISPLA05 se obtuvo un porcentaje del 56.6%

En la variable DEMPLA01 se obtuvo un porcentaje del 80%

En la variable DEMPLA02 se obtuvo un porcentaje del 70%

En la variable DEMPLA03 se obtuvo un porcentaje del 60%

En la variable DEMPLA04 se obtuvo un porcentaje del 56.7%

En la variable VALGER01 se obtuvo un porcentaje del 63.3%

En la variable VALGER02 se obtuvo un porcentaje del 26.6%

Finalmente con estos resultados, podemos decir que desde la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronóstico, se utiliza el pronóstico para la elaboración del programa de producción, se realizan estrategias en base al pronóstico, se elaboran indicadores en base a los pronósticos, se determina el impacto de los pronósticos y se evalúa la capacidad existente de una manera frecuente, ya que en promedio el 71% coincide que estas actividades se realizan en un rango de casi siempre a siempre.

A su vez se realizan los planes de venta en base a los pronósticos y se evalúa el impacto sobre las ventas de manera cotidiana, sin embargo existe un área de oportunidad para desarrollar planes de contingencia y evaluar la calidad de los pronósticos. Por último se tiene una buena opinión del desempeño del gerente de ventas, caso contrario de la fuerza de ventas.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A manera de reflexión podemos decir, que la complejidad de la investigación, estriba en que esta debe ser siempre falible, esto es, que el conocimiento científico es perfectible. De hecho, siempre podremos descubrir errores, aunque a decir verdad, deberíamos buscar esos errores ya que ello nos llevara a progresar hacia mejores estudios, mejores evidencias empíricas.

A partir de la tesis de que todo conocimiento es conjetura, aunque algunas conjeturas se hayan probado más rigurosamente, no se debe entender como un argumento de apoyo al escepticismo o relativismo. A saber, Popper señala:

Del hecho de que podamos errar y de que no existe un criterio de verdad que pueda salvarnos del error, no se sigue que la elección entre las teorías sea arbitraria o irracional; que no podemos aprender, o conseguir acercarnos a la verdad, o que nuestro conocimiento no pueda crecer. (Popper, 2000:674)

Con esta reflexión discutimos finalmente nuestros resultados:

Como procedimiento metodológico, se operacionalizaron las variables que fueron identificadas en el fenómeno planteado para este estudio, derivando en una serie de indicadores que fueron la base para el diseño de las preguntas del instrumento. Si bien es cierto, se cuidó en todo momento la coherencia de las mismas preguntas del instrumento, con el propósito del estudio, para obtener las respuestas a nuestras interrogantes. Al respecto se planteó probar las hipótesis con el test no paramétrico de *Kolmogorov-Smirnov*.

Los resultados de la prueba, no generaron evidencia suficiente para probar que se siguiera una distribución normal, por lo contrario, se tuvo evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir no se sigue una distribución normal.

Con el fin de probar con mayor rigor las hipótesis planteadas en el estudio, y tomando el referente de Popper (2000), acerca de probar algunas conjeturas más rigurosamente, se considero necesario realizar otra prueba descriptiva para obtener mayor información y que favorezca la opinión que se emite en este estudio, con respecto a los resultados.

Los datos relevantes aportaron, --a partir de la opinión de las áreas involucradas en el proceso de elaboración de pronósticos que se examinaron--, las posibles causas que conllevan a un mal pronóstico de ventas, y como este, juega un papel importante para el buen funcionamiento de una empresa. El papel que juega el pronóstico de ventas, no solo encuentra su justificación en la magnitud que representan las ventas dentro de la empresa sino también, el cúmulo de conocimientos específicos y experiencia que se requiere para la obtención de las estimaciones.

Desde luego el pronosticador debe mantener un contacto permanente con sus directores, contadores, personal del área de mercadotecnia, de distribución y programación de operaciones, puesto que solo a través de la intercomunicación con estas personas, le será posible lograr pronósticos que vayan más allá de un modelo matemático y se acerquen más a la realidad del entorno.

Al realizar este estudio, fue evidente que la empresa no tenía identificadas las metodologías que le permiten preveer volúmenes de ventas para periodos futuros, esto referente a la hipótesis 2 y 3 en donde pudimos concluir de acuerdo

a los resultados, que los gerentes de pronósticos no cuentan con los conocimientos técnicos para utilizar modelos econométricos para la estimación de sus pronósticos, por lo que consecuentemente podemos decir que no se toma como base, algunas metodologías sobre modelos alternativos para la elaboración de los pronósticos de ventas.

Sin embargo al realizar el análisis de la capacidad de estimación con base en la información disponible, se afirma que esta es deficiente (hipótesis 1), ya que los resultados dieron evidencia para decir, que la información recabada por parte del departamento de ventas es deficiente.

Es importante señalar que los pronosticadores utilizan de manera deficiente el sentido común y su capacidad administrativa, -----esto desde la opinión de las áreas involucradas en el pronóstico de ventas-----ya que se requiere de más experiencia para ser aplicada a la forma en como se elabora el pronóstico de ventas, todo esto basado igualmente en la corroboración de la hipótesis 4, la cual concluye que no son significativos: el sentido común, la capacidad administrativa y la experiencia del pronosticador como elementos para el proceso para la generación con el cual se elabora el pronóstico de ventas, en la empresa refresquera, "GEUSA."

Finalmente y con base en los resultados obtenidos en la prueba de la hipótesis número 5, se puede decir que el gerente de pronósticos de la empresa refresquera "GEUSA." estima sus ventas tomando en consideración: la opinión de cada área funcional relacionada directamente a la función de logística y ventas, así como la capacidad instalada, lo que favorece para que sea un pronóstico confiable

Por lo tanto se concluye que el proceso a través del cual se realiza el pronóstico y la manera en la que se recolecta, se analiza y se procesa la información para elaborar los pronósticos de venta de la empresa refresquera “GEUSA”, brinda un área de oportunidad para replantear dicho proceso, al igual que sugiere la posibilidad de generar algunos cambios en la forma en la que el gerente de pronósticos involucra su sentido común, la capacidad administrativa y su experiencia.

Sin embargo, es importante señalar la forma en la que se toma en consideración la opinión de cada área funcional que esta relacionada con las áreas de logística y ventas, así como la capacidad instalada ya que todo ello, agrega valor a su actividad y enriquecen la elaboración de los pronósticos de venta.

Por lo anterior y con el interés de que haya una mejora en la elaboración del pronóstico de ventas, se sugiere tomar en consideración el invertir primeramente en capacitación, esto, a efecto de coadyuvar a un mejor conocimiento sobre el proceso del pronóstico y en consecuencia, para adquirir mayor habilidad en el manejo de sistemas o software especializados que faciliten o ayuden en la realización de un pronóstico más efectivo y adecuado, para favorecer a la toma de decisiones.

Además con el manejo de software especializado, se estaría apoyando en lo posible para que los pronósticos tengan una mayor precisión, facilitando con ello las operaciones de la empresa.

Esto último además favorecería el servicio al cliente, al agilizarse el despacho de pedidos, debido a que se están almacenando las cantidades apropiadas, o porque la producción es acorde a las necesidades.

Además cuando la empresa realice el pronóstico o seleccione algún otro método de pronóstico para su realización, podrá dar seguimiento continuo al comportamiento de las ventas y podrá diseñar un modelo de simulación para predecir la demanda que enfrentará. Con ello se puede desarrollar el análisis de sensibilidad mediante cambios realistas sobre los componentes de la curva de la demanda, que deriven en pronósticos coherentes.

Con estas consideraciones, se puede evitar realizar planes y establecer metas sin apoyo eficiente, lo que se traduciría esto último, en exceso de trabajo y desgaste para el equipo de ventas, que tratan en todo momento de cumplir con un objetivo que repercuta en un buen desempeño en la planta de producción.

Finalmente debemos señalar, que una consideración importante a tener en cuenta es que los planificadores, estrategas y responsables de tomar decisiones, deberán aceptar que el pronóstico no elimina la incertidumbre, sin importar cuanto tiempo, dinero, conocimiento y experiencia se invierta en el mismo, ya que el encontrar la forma eficiente para amortiguar su impacto, en los planes y estrategias futuras, este seguirá siendo un reto para los pronosticadores.

Así concluye la investigación, la cual representa la opinión de quién suscribe el documento y se expresa de acuerdo a nuestro leal saber y entender, como una modesta contribución empírica al conocimiento de la disciplina que se aborda.

Bibliografía

- Anderson**, O.D., 1977, A commentary on a survey of Time Series, International statistical review.
- Armstrong** J. S., 1978, Long-Range Forecasting: From Crystal Ball to computer, Nueva York.
- Bunn**, D. W., 1991, Comparación de diversos procedimientos de adaptación de pronósticos.
- Daniel** Sipper, Robert L. Bulfin; tr. González Osuna Marcia, Hernández García Silvina, 1998, Planeación y control de la producción, México McGraw-Hill
- Diebold** Francis X, 1998, Elementos de Pronósticos, Thomson Editores,
- Fildes**, R. y S. Howell, On selecting a forecasting model, studies in the management science, 1979, vol 12, Amsterdam.
- Fildes**, R., 1979, Quantitative Forecasting-the state of the art: Explorative Models, vol. 30.
- Gaither** Norman y Frazier Greg, 1999, Administración de producción y operaciones, octava edición, Thomson.
- Gaither** Norman, Frazier Greg, Sánchez García Gabriel, 2000, Administración de producción y operaciones 8a ed., México International Thomson Editores.
- Granger**, C. W. J. y P. Newbold, 1973, Comentarios en la evaluación de pronósticos económicos, applied economics.
- Greene** James H., 1991, Control de la Producción: Sistemas y Decisiones, 9a impresión, México.
- Hanke** John E., G. Reitsh Arthur, Kourchenko Barrena Sergio, 1996, Pronósticos en los negocios México Prentice-Hall Pearson.

- Johnston** Mark W., Greg W. Marshall; tr., Pilar Mascaró Sacristán, Adolfo Deras Quiñones., 2004, Administración de ventas México McGraw-Hill.
- Joseph** G Monks, 1991, Administración de operaciones, McGraw-Hill.
- Lind** A. Douglas, Marchal G. William, Wather A. Samuel, 2005, Estadística aplicada a la economía, 12a edición, Mc Graw-Hill.
- Makridakis** Spyros, C. Wheelwright Steven, 1998, Métodos de pronósticos; [tr., Héctor Cortés Fregoso] México Limusa.
- Makridakis**, S., S.C. Wheelwright y V.E. McGee, 1991, 1992, Forecasting: Methods and Applications, 1a. y 2a. ed., John Wiley, Nueva York.
- Malhotra**, N. K. Marketing research, 1999, An applied orientation, tercera edición, Prentice-Hall.
- Pardo** Antonio, Ruiz Miguel Ángel, 2002, SPSS 11 Guía para el análisis de datos, Mc Graw-Hill.
- Richard** B. Chase, Nicholas J. Aquilano, F. Robert Jacobs, 2000, Administración de producción y operaciones; manufactura y servicios 8a ed, McGraw-Hill.
- Schroeder** G. Roger tr., Cevallos Almada Ma. Guadalupe, Ramos Santalla Joaquín, 2005, Administración de operaciones: casos y conceptos contemporáneos México, D.F. McGraw-Hill.
- Slack** Nigel y González Osuna Marcia, 1999, Administración de operaciones México, D.F. CECSA.
- Stece**, B.M. y S.D.Wood, 1979, And ARIMA-Based Methology for Forecasting in a multi-item environment.
- Theil**, H, 1966, Applied Economic Forecasting, Holanda del Norte, Ámsterdam.
- Wheelwright**, S.C. y Clarke, 1976, Pronostico Corporativo: promesas y realidades, Harvard Business Review.
- Wilson** Holton J. y Keating Barry, 1990, Business Forecasting, second edition, Irwin.

SUPERVISIÓN

CAPITULO 1 INTRODUCCION

Antecedentes

“La Cementera” es una empresa de clase mundial internacional del ramo de la construcción, comprometida con el desarrollo de México, que se dedica a la producción, comercialización y distribución de productos relacionados, esencialmente Cemento, Concreto y Agregado⁷.

“La Cementera” es una empresa fundada en el Municipio de Apaxco, Estado de México, en 1928. En 1964, el grupo suizo “Corporativo de Cementos” (antes Cement) se convierte en el accionista principal de la empresa. Entre los años 70 y 80, “La Cementera” adquiere Cementos Veracruz, nace y se expande la división de concreto premezclado, e inicia operaciones la planta cementera de Macuspana, Tabasco. En los años 90, “Corporativo de Cementos” adquiere Cementos Acapulco, inician operaciones las plantas de Ramos Arizpe, Coahuila y Tecomán, Colima y comienza a operar el Centro Tecnológico del Concreto en Toluca, Estado de México. Durante la primera mitad del año 2002, comienza a operar la segunda línea de operación de la planta cementera de Ramos Arizpe. En Centroamérica, “La Cementera” y “Corporativo de Cementos” crean la empresa “Cement” (Centroamérica) B.V., que hoy tiene presencia en compañías cementeras de Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá. En el 2003, “La Cementera”, como parte del Grupo “Cement”, se integra a su estrategia de unificación de imagen en todo el mundo. El resultado es una nueva imagen, que sintetiza el prestigio, la excelencia mundial, el reconocimiento, la experiencia y el valor de la marca “Cement”.

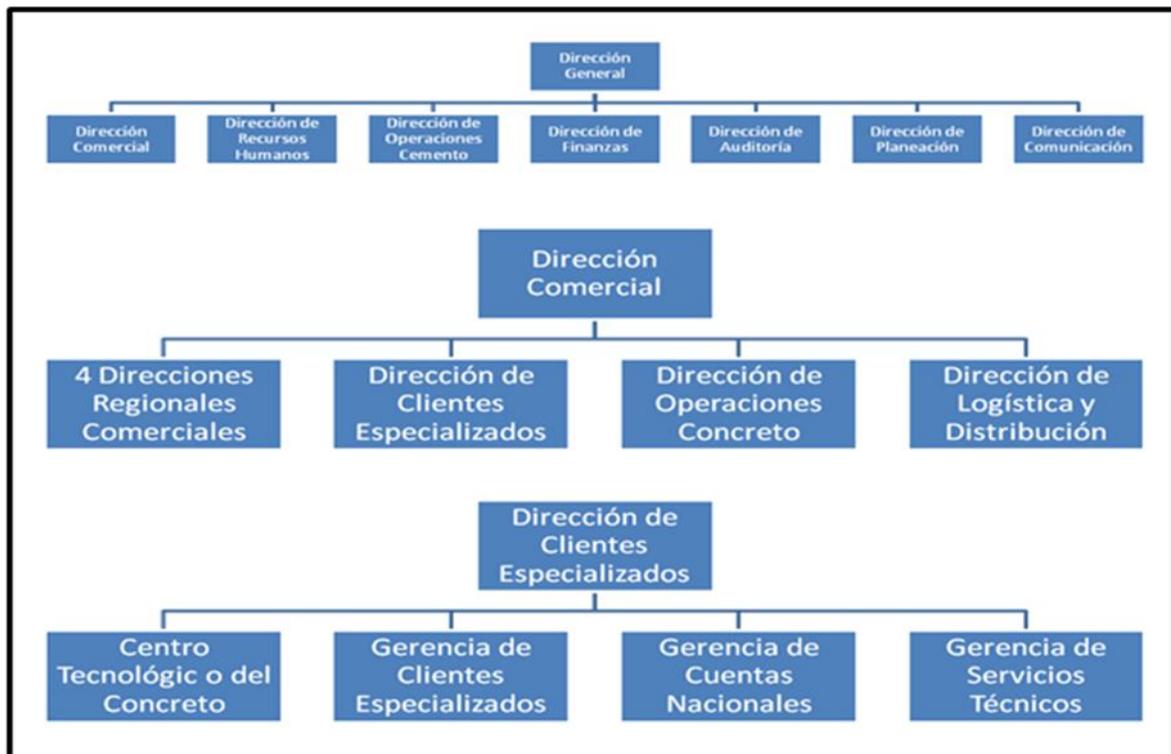
⁷ Por motivos de confidencialidad el nombre de la compañía no será nombrados, en su caso se utilizan nombres ficticios

Algunas de las áreas que realizan las actividades dentro de la empresa son:

- Operaciones Cemento y Concreto (producción).
- Logística y Distribución (entrega).
- Comercialización (venta).

En el área de Comercialización se encuentra la Dirección de Clientes Especializados, de la que depende la Gerencia de Servicios Técnicos, esta gerencia se encarga de dar apoyo para la comercialización y correcta aplicación de los productos de la empresa, así como de dar asesoría a las operaciones de concreto premezclado del grupo, realizando tareas de supervisión a las plantas y optimización de mezclas de concreto. A continuación se muestra el organigrama de “La Cementera”.

Figura 1. Organigrama



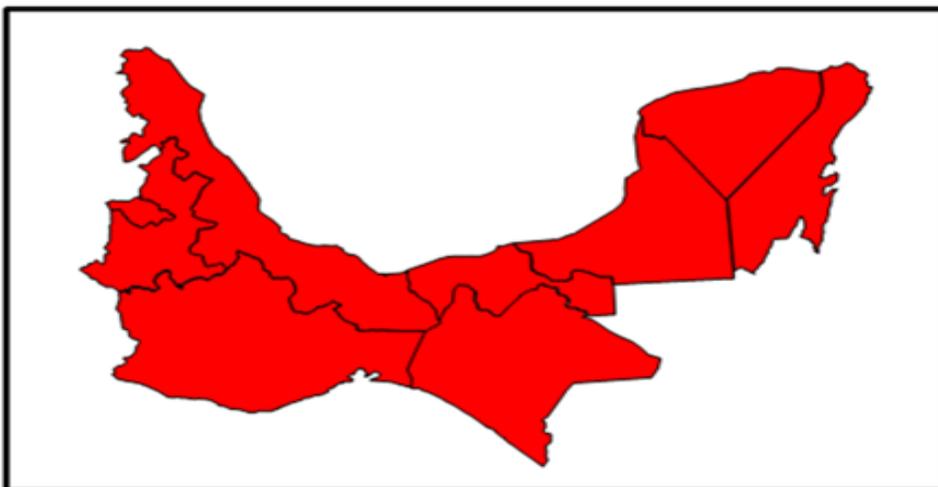
Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Como todas las empresas globalizadas, “La Cementera” ha buscado la optimización de sus procesos para lograr mayor eficiencia y mayor rentabilidad en el negocio, esto ha traído como consecuencia un limitado equipo de personal en todas las áreas.

Para dar una buena atención a sus clientes la empresa ha dividido el país en cuatro regiones (Centro, Sureste, Norte y Occidente) con la misma estructura organizacional en las cuatro regiones, particularmente la Región Sureste que abarca desde el Estado de Puebla hasta la Península de Yucatán, se tiene presencia con 20 plantas de concreto premezclado, ubicadas en las principales ciudades enfocadas hacia el crecimiento de los mercados, buscando tener la mejor presencia en la Región.

Así mismo cuenta con cinco integrantes del área de Servicios Técnicos, cuatro Asesores Técnicos (AT) y un Asesor Técnico Coordinador (ATC) para dar apoyo a la optimización de los diseños de mezcla de concreto.

Figura 2. Identificación de Región Sureste



Fuente: Tomado de la distribución geográfica de la Región Sureste (2008).

Dentro de “La Cementera” la actividad de los AT se ha enfocado además de la atención a los clientes externos, a la supervisión de las actividades del concreto premezclado (clientes internos), que incluye no sólo las observaciones y mediciones de campo sino también las pruebas de laboratorio, con obtención y análisis de sus resultados.

Estas personas tienen un perfil profesional de Ingenieros Civiles o Arquitectos, con experiencia en el ámbito del cemento, concreto y agregados, así como en procedimientos constructivos que les permite conocer el uso y aplicación de los productos que comercializa “La Cementera”, como parte de su preparación dentro del grupo se capacitan y establece como obligatorio la certificación profesional ante el American Concrete Institute (ACI), para garantizar la actualización del mismo.

Esta actividad que realizan los AT de supervisión tiene una seria connotación con las teorías de calidad, como la de Kaoru Ishikawa que considera la producción a bajo costo estableciendo que la calidad debe ser una revolución de los puestos gerenciales o la de Edward W. Deming que considera que la alta dirección es la responsable de la mejora continua en la calidad. Así mismo la de Phillip B. Crosby que considera a la prevención como la clave para la calidad total y la teoría de Armand V. Feigenbaum que considera que la calidad es responsabilidad de toda la compañía no solamente del área de producción.

De la misma manera considera al control del proceso, como una de las etapas fundamentales de la administración ya que se necesita además de planes, estructura organizacional y excelente dirección, las herramientas para que se verifique la situación real de la organización y mecanismos que verifiquen el

avance respecto a los objetivos. Estableciendo una relación con teorías como la de Frederick Winlow Taylor enfocado a aumentar la eficiencia mediante la racionalización del trabajo y la de Henri Fayol también enfocado a aumentar la eficiencia a través de su organización y principios generales de la administración, las cuales permiten optimizar los procesos de producción y en consecuencia controlar los costos de la misma y la calidad del producto.

Es una constante la evaluación de los Directores de cada Área, realizando revisiones mensuales de los principales indicadores financieros y técnicos:

- Volumen de venta
- Precio de venta
- Resistencia promedio de venta
- Costo de distribución
- Costo de producción
- Rentabilidad
- Participación de mercado
- Consumo de cemento
- Consumo de agregados

Observando el cumplimiento de los indicadores versus los objetivos establecidos por el grupo, se logra mantener en equilibrio el negocio aportando la utilidad esperada por los inversionistas. Para este estudio se considera relevante, comentar que existe variación en los costos de producción, en particular los de materia prima, ya que se han visto incrementados por el alza de los energéticos que se utilizan para su elaboración, así el dato de la utilidad se ha visto disminuida ante la ardua competencia en el mercado del concreto premezclado.

Por otro lado, es importante comentar que se ha observado un incremento en el volumen de ventas de concreto premezclado en los últimos años, debido al crecimiento y desarrollo de proyectos de infraestructura que consumen el producto, en particular en la región sureste del país, al incrementar el desarrollo tecnológico en los procedimientos constructivos de las diferentes obras en donde se suministra concreto premezclado.

Al aumentar beneficiosamente el volumen de las ventas en la región, también aumenta la necesidad de atención de ese volumen de ventas por cada Asesor Técnico. Así como la posibilidad del aumento en las reclamaciones de calidad del producto, relacionadas fundamentalmente con la importancia de mantener en un nivel óptimo la calidad del mismo.

Existen diversos indicadores técnicos, que permite tener un control sobre la calidad del concreto y en función de sus resultados se pueden realizar los ajustes necesarios para lograr las mejores condiciones de optimización en el aspecto técnico y como consecuencia en el de costo de producción.

Esta condición está ligada concretamente con los conceptos y herramientas estadísticas para el aseguramiento de la calidad establecidos en el “Manual para Supervisar Obras de Concreto del ACI”

A continuación se muestran los diferentes indicadores técnicos en donde se puede observar su comportamiento en los últimos años:

Tabla 1. Resumen Histórico de Indicadores Técnicos.

Indicadores	2004	2005	2006	2007
CC (kg/m ³)	318	323	325	330
F'C (kg/cm ²)	263	271	273	280
FUC (adim.)	1.21	1.19	1.19	1.18
FUA (m ³)	1.27	1.27	1.26	1.25
PQI (%)	0.79	0.81	0.83	0.84

Fuente: Tomada de "La Cementera" (2004, 2005, 2006 y 2007)

El consumo de cemento (CC) significa los kilogramos de cemento que se utilizan en la fabricación de un metro cúbico de concreto, la resistencia (F'C) significa la capacidad de carga del concreto en kilogramos por centímetro cuadrado, el factor de uso de cemento (FUC) es un índice que relaciona el consumo de cemento y la resistencia es dimensional, el factor de uso de agregado (FUA) es la cantidad de grava y arena que se utiliza para la fabricación de un metro cúbico de concreto, el Performance Quality Index (PQI) es un índice que califica la calidad de la producción del concreto, considera cuatro variables estadísticas; la desviación estándar (variación del proceso), el sobre diseño (resistencia por encima a la solicitada), la correlación de pronósticos de resistencias con datos reales y el porcentaje de fallas en la resistencia.

Como dato relevante para la comprensión de esta investigación, resulta de carácter obligatorio conocer la composición de un metro cúbico de concreto premezclado, en el aspecto de los materiales que lo conforman y en el aspecto económico ya que tiene un diferente peso específico cada componente, para

comprender la importancia del control de calidad en la optimización de la calidad del mismo.

La composición de materia prima del concreto por metro cúbico está dada por la siguiente combinación de materiales:

Tabla 2. Composición de materiales del concreto.

Material	Porcentaje
Cemento	15%
Grava	35%
Arena	32%
Agua	18%

Fuente: Tomada del libro de la Portland Cement Association

La composición del costo de la materia prima del concreto por metro cúbico está dada por la siguiente combinación de materiales:

Tabla 3. Composición de costos del concreto.

Material	Porcentaje
Cemento	75%
Grava	15%
Arena	12%
Agua	5%

Fuente: Elaboración propia (2008).

El cemento que se utiliza en la fabricación del concreto es el componente de menor participación porcentual, sin embargo en la parte de costos es el que participa en un mayor porcentaje (del orden de un 75%), desde ese punto de vista resulta ser la materia prima que más impacta y más se debe controlar para lograr la eficiencia en la resistencia del concreto, además de que es la que permite disminuir con mayor facilidad los costos de producción.

Desde el punto de vista del control de calidad, dentro del cual se considera la optimización de las mezclas de concreto, en “La Cementera” se produce el mismo apegiéndose a las Normas Mexicanas del Cemento, del Concreto, de agregados, de agua y de aditivos, además de tener una Certificación ISO 9000 que garantiza tener control sobre el proceso de dosificación del concreto premezclado.

Esta certificación es del Sistema de Calidad del grupo que permite garantizar a los consumidores la calidad del producto e incluye desde la recepción de la materia prima (incluye verificación de la calidad), proceso de dosificación, verificación de la calidad del producto, durante su fabricación y como producto terminado y entrega del mismo a pie de obra para su aplicación.

Situación actual y la problemática

Ampliando la información, en reuniones mensuales en donde participan los responsables directos de cada una de las áreas de la compañía, se observa el especial seguimiento a los indicadores técnicos, que permiten ante un mercado tan competido en donde lograr el mayor precio de venta está regido por el mismo mercado, realizar la optimización del producto evaluando económicamente el costo de la producción en la parte correspondiente a la materia prima, buscando la disminución de la misma, para ampliar el margen de utilidad que en los últimos años se ha visto disminuido, básicamente por el incremento en el costo de la energía para producción y distribución del mismo.

De esta manera se puede deducir que la falta de personal enfocado a la supervisión de los procesos en la parte correspondiente a la optimización, dosificación y medición de la calidad del concreto ha denostado una falta de planeación e identificación de oportunidad en esta parte del negocio, en donde en la actualidad se puede obtener el beneficio para aumentar los márgenes de rentabilidad esperados por el grupo.

Desde la perspectiva de la importancia de la administración y planeación como parte fundamental de la administración de un negocio y teniendo como antecedente la anterior información, resulta de suma importancia el contar con personal capacitado para realizar los trabajos de optimización de la producción del concreto, pero además al menor costo posible sin sacrificar en lo más mínimo la calidad del producto, es en este sentido donde resalta la importancia de los Asesores Técnicos, que cuentan con la experiencia para realizar este tipo de trabajos y se puede justificar su presencia de manera permanente con la mejoría en la calidad del producto y en consecuencia el ahorro en los costos de

producción, no siendo solo un asesor que sólo emite recomendaciones, sino un responsable de la calidad y costo del producto a través de indicadores establecidos, tales como:

- Disminución de factores e indicadores de calidad.
- Reducción de los costos de Producción.
- Cumplimiento de objetivos regionales e incremento de la rentabilidad.

Interrogante

Con los argumentos planteados anteriormente, ahora surge el siguiente cuestionamiento; ¿De qué manera coadyuva la supervisión permanente de un Asesor Técnico, para optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción?

Esto es, en otras palabras; ¿Qué importancia tiene el contar con la presencia de un Asesor Técnico, para mantener en un nivel óptimo la calidad, al menor costo posible la producción del concreto premezclado?

Preguntas específicas:

- ¿Cómo se puede identificar la necesidad de la presencia de Asesores Técnicos?
- ¿Qué indicadores Técnicos y en que rangos se deben considerar, para tener un ahorro en la producción de concreto premezclado?

Propósito del estudio

Evaluar de qué manera coadyuva la supervisión permanente de un Asesor Técnico, para que ésta, permita optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción.

Objetivos Específicos:

- Determinar la necesidad de la presencia permanente de los Asesores Técnicos.
- Identificar los indicadores Técnicos y en qué rangos se deben considerar, para tener un ahorro en la producción de concreto premezclado.

Justificación

La calidad del concreto premezclado y la optimización en el costo de producción, presenta la oportunidad de obtener mejores resultados en términos de rentabilidad para el negocio, de ahí la importancia por llevar a cabo esta investigación que ayude a entender la raíz del área de mejora y poder estar en condiciones de buscar soluciones que coadyuven: a una mejor práctica en el control del proceso, fomentar el mejor resultado, a la disminución de quejas por calidad del producto, establecer un control que mejore la calidad del concreto, a la disminución en los costos de producción, disminución en las quejas relacionadas a la calidad en el producto, mejorar la imagen de la compañía, posicionamiento en el mercado con una mayor aceptación de los consumidores, desde el punto de vista de la relación precio-calidad.

Supuesto preliminar

“La supervisión permanente de un Asesor Técnico, favorece o permite optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción”.

Definición de variables

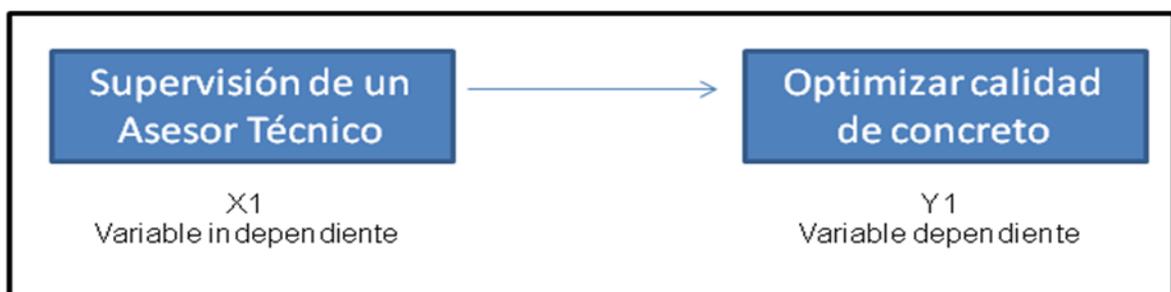
Las variables que se identifican en el supuesto básico del estudio son:

- La permanente supervisión de un Asesor Técnico (variable independiente).
- Optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción (variable dependiente).

Es decir, si se logra optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción, entonces mejora la evaluación de la supervisión del Asesor Técnico de manera permanente y se justifica su presencia.

La relación de esta aseveración se visualiza de la siguiente forma:

Figura 3. Diagrama de variables



Fuente: Elaboración propia (2008).

Para evaluar estas variables se tiene las siguientes características:

- Supervisión de los Asesores Técnicos a las plantas de concreto, mediante registros de las visitas realizadas y las recomendaciones efectuadas.
- Indicadores técnicos (Consumo de cemento, resistencia, factor de uso de cemento, factor de uso de agregado y el performance quality index) que permitan reducir el costo de producción.

Es importante resaltar que estas características se deberán evaluar mensualmente para saber el comportamiento y la tendencia de los indicadores establecidos como características de las variables a evaluar.

CAPÍTULO 2 MARCO REFERENCIAL, CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL

Con la intención de optimizar y realizar más eficientes sus procesos, en el año 2004 se realizó una reestructuración en “Corporativo de Cementos”, la cual consistió en la integración de las áreas comerciales de cemento y concreto, como resultado de esta integración, desapareció el área técnica del concreto premezclado y en consecuencia una falta de control en los aspectos relacionados con la misma al asignar la responsabilidad al área de producción, la cual no contaba con la experiencia para desarrollar las actividades cotidianamente.

Después de 4 años se revisó y evaluó la estructura planteada, dando como resultado la necesidad de dar apoyo con el área de Servicios Técnicos a las operaciones de concreto premezclado del grupo, con el afán de mejorar los aspectos de calidad del concreto y en consecuencia los costos de producción, a partir de Enero de 2008 se inicio con un plan de asesorías al área de operaciones de concreto, las cuales consisten en apoyar a las mejoras que les permitan optimizar la calidad del producto y en consecuencia sus costos de producción, a través de la verificación constante de una serie de indicadores que les permite tener un control sobre la calidad y producción del concreto premezclado, de la mano a la optimización de los costos de producción.

La intención de esta valoración en el presente estudio nos permite identificar que el control de calidad (optimización de mezclas) es una inversión que permite obtener beneficios de carácter económico y de percepción del producto en el mercado, no es un gasto y puede ser considerado como un área de mejora continua.

Conceptualización

Es necesario puntualizar en las definiciones conceptuales de algunos términos que se estarán utilizando permanentemente en este estudio, lo anterior a efecto de tener un claro entendimiento de lo que se estará hablando. Ejemplo de ello es:

Concreto Premezclado: Básicamente es la mezcla de dos componentes; agregado (grava y arena) y pasta (agua y cemento Portland). La pasta normalmente une los agregados creando una masa similar a una roca. Esto ocurre por el endurecimiento de la pasta en consecuencia de la reacción química del cemento con el agua.

Cemento: Material con propiedades tanto adhesivas como cohesivas, las cuales dan la capacidad de aglutinar fragmentos minerales para formar un todo compacto, para efectos de construcción el significado del término cemento se restringe a materiales aglutinantes utilizados con piedras, arena, ladrillos o bloques de construcción.

Agregado: Los agregados naturales para el concreto premezclado son una mezcla de rocas y minerales que frecuentemente se lavan y se gradúan en la mina o en una planta y que forman una buena parte del volumen del concreto.

Control de calidad: Es una estrategia o programa para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad. En el ambiente del concreto premezclado se relaciona con los programas y funciones para la obtención de la calidad de los materiales del concreto y en el concreto mismo, con el fin de proporcionar un servicio satisfactorio de las estructuras de concreto.

Calidad: Es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad de satisfacer necesidades implícitas o explícitas. La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades.

Supervisión: La supervisión en el ámbito de la construcción y el control de calidad de producción del concreto premezclado, es dar el visto bueno después de examinar las materias primas, los procesos y los productos terminados. Es decir la supervisión es la actividad de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria.

Control del proceso: Tiene como objetivo mejorar el funcionamiento de la infraestructura, para evaluar su eficacia es imprescindible realizar un seguimiento de los procesos relacionados y evaluar su rendimiento.

Indicadores técnicos: Son conceptos que ayudan a determinar las características del concreto premezclado y tienen un objetivo que cumplir, el cual se evalúa regularmente con los resultados obtenidos en ciertos periodos de tiempo.

De manera particular en este proyecto se utilizan los que a continuación se describen:

- El consumo de cemento (CC) significa los kilogramos de cemento que se utilizan en la fabricación de un metro cúbico de concreto.

- La resistencia (F'C) significa la capacidad de carga del concreto en kilogramos por centímetro cuadrado.
- El factor de uso de cemento (FUC) es un índice que relaciona el consumo de cemento y la resistencia del concreto, es dimensional.
- El factor de uso de agregado (FUA) es la cantidad de grava y arena que se utiliza para la fabricación de un metro cúbico de concreto.
- El Performance Quality Index (PQI) es un índice que califica la calidad de la producción del concreto, considera cuatro variables estadísticas.
- La desviación estándar que mide la variación del proceso en kilogramos por centímetro cuadrado.
- El sobre diseño que mide la cantidad de protección de resistencia para absorber la variación del proceso, en kilogramos por centímetro cuadrado.
- La correlación de pronósticos (a 3 y 7 días) con datos reales (a 28 días).
- El porcentaje de fallas en la producción, de acuerdo a la Norma Mexicana del Concreto, 10%.

Marco Contextual

Posterior a las consideraciones conceptuales, ahora se hace necesario darle un enfoque contextual al estudio, a efecto de situar el objeto de la investigación en el contexto en que se desarrolla la investigación. De ahí que es necesario que recordemos que “La Cementera” es una empresa fundada en el Municipio de Apaxco, Estado de México, en 1928. En 1964, el grupo suizo “Corporativo de Cementos” (antes Cement) se convierte en el accionista principal de la empresa. Entre los años 70 y 80, “La Cementera” adquiere Cementos Veracruz, nace y se expande la división de concreto premezclado, e inicia operaciones la planta cementera de Macuspana, Tabasco.

En los años '90, "Corporativo de Cementos" adquiere Cementos Acapulco, inician operaciones las plantas de Ramos Arizpe, Coahuila y Tecomán, Colima, y comienza a operar el Centro Tecnológico del Concreto en Toluca, Estado de México. Durante la primera mitad del año 2002, comienza a operar la segunda línea de operación de la planta cementera de Ramos Arizpe.

En el 2003, "La Cementera", como parte del Grupo "Cement", se integra a su estrategia de unificación de imagen en todo el mundo y aparece en la imagen del grupo el logotipo de Cement, integrado al tradicional (perro de raza inglesa), con la intención de garantizar la identificación de la imagen que se tiene en el país hasta el momento.

Como ya se mencionó "La Cementera" se ha dividido en cuatro regiones (Centro, Sureste, Norte y Occidente) con la misma estructura organizacional en cada Región, por lo que en este estudio nos enfocaremos particularmente al análisis de la Región Sureste del país.

La Región Sureste abarca desde el Estado de Puebla hasta la Península de Yucatán, pasando por los Estados de Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Se tiene presencia con 20 plantas de concreto premezclado en las principales ciudades de los Estados de la región, así como un área comercial que realiza la venta del producto, un área de operaciones que se encarga de la producción y entrega del mismo y diferentes áreas de apoyo para la comercialización del producto, entre las que se encuentra el área de Servicios Técnicos con la participación de cuatro asesores y un coordinador.

Para brindar el servicio de entrega y comercialización, se cuenta en la Región Sureste con el siguiente personal y equipo:

Personal encargado de la producción y entrega del concreto premezclado.

Tabla 4. Personal de la Gerencia de Operaciones

Gerencia de Operaciones	
1	Gerente de Operaciones
4	Coordinadores de Operaciones
12	Jefes de Planta
20	Laboratoristas
20	Dosificadores
20	Traxcavistas
160	Operadores de ola revolvedora

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Personal encargado de la comercialización del concreto premezclado.

Tabla 5. Personal de la Gerencia Comercial

Gerencia de Comercial	
1	Gerente Comercial
4	Coordinadores Comerciales
25	Ejecutivos Comerciales

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Personal de las áreas de apoyo para la producción y comercialización del concreto premezclado.

Tabla 6. Personal de áreas de apoyo

Personas de Areas de apoyo	
6	Crédito y cobranza
5	Servicios Técnicos
5	Seguridad

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Instalaciones y equipo para la producción, distribución y verificación de la calidad del concreto premezclado.

Tabla 7. Instalaciones y equipo

Instalaciones y equipo	
1	Oficina Regional (Veracruz)
20	Plantas
20	Traxcavos
20	Laboratorios
160	ollas revolvedoras

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Con esta capacidad instalada de equipo y de personal para la producción, distribución y comercialización de concreto premezclado, así como el considerado por las áreas de apoyo, se ha producido en el periodo comprendido de Enero a Junio de 2008, el volumen de concreto descrito en la Tabla No.8⁸ Los indicadores que se obtuvieron, parten de la base de volumen y resistencia comercializada mensualmente.

Tabla 8. Indicadores técnicos 2008.

Indicadores	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ACUM
CC (kg/m3)	318	323	322	325	327	336	326
F'C (kg/cm2)	268	274	277	283	282	291	280
FUC (adim.)	1.20	1.18	1.17	1.15	1.16	1.16	1.17
FUA (m3)	1.26	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
PQI (%)	0.84	0.79	0.88	0.82	0.85	0.87	0.84

Fuente: Tomada de “La Cementera” (Enero a Junio de 2008)

⁸ periodo en el cual se observará el apoyo brindado por el área de Servicios Técnicos al área de operaciones de concretos

Consideraciones teóricas

A partir de la problemática planteada en este estudio relativo a la optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia la disminución de los costos de producción, se vuelve de suma importancia considerar algunos referentes teóricos relativos a las variables:

- Supervisión permanente del Asesor Técnico (variable independiente).
- Optimización de la calidad del concreto premezclado y en los costos de producción (variable dependiente).

Debido a que la supervisión y la optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia de los costos de producción son los factores principales de este estudio, se parte del referente teórico de la calidad de Kaoru Ishikawa que señala *“Producción a bajo costo estableciendo que la calidad debe ser una revolución de los puestos gerenciales”*, esto es, que debemos partir de la premisa que el área gerencial debe permear en todo momento la cultura de la calidad hacia los niveles operativos, siempre en apego a políticas previamente establecidas en la compañía. Esto se relaciona seriamente con el aporte de Deming al definir que *“La alta dirección es la responsable de la mejora continua en la calidad”*, de Crosby *“La prevención como la clave para la calidad total”* y Feigenbaum *“La calidad es responsabilidad de toda la compañía no solamente del área de producción”*. Por otro lado tomamos el referente teórico de Taylor quien establece que la eficiencia en el trabajo puede incrementarse, cuando este se racionaliza. Además este incremento en la eficiencia debe estar basado en los principios generales de la Administración como lo señala Fayol.

Partiendo de estos referentes teóricos, se llevará a cabo la evaluación de los indicadores técnicos, para determinar de qué manera coadyuva la supervisión permanente de un Asesor Técnico, en la optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción. Con estos datos se justificará la necesidad de la presencia de Asesores Técnicos en estos procesos ya que además del análisis a los indicadores técnicos, se identificarán los rangos óptimos para tener una optimización de la calidad del concreto premezclado y en el ahorro en la producción del mismo.

Una forma de participación en la reducción de costos es la que contempla la optimización de diseños de mezclas de concreto, como una consecuencia de la optimización de la calidad del concreto premezclado, particularmente lo que corresponde a la materia prima (cemento), es relevante señalar que la supervisión intensa y enfocada al control de la calidad del producto, permite mantener en el control deseado los indicadores técnicos que facilitan el control de calidad y en consecuencia el control del costo de la producción, manteniendo una calidad solicitada al menor costo, con los beneficios que esto implica.

De la misma manera se establece la importancia de las actividades de supervisión para no sólo lograr obtener la optimización de la calidad del concreto y en consecuencia del costo de producción, sino además para mantener como un control del proceso de producción y de las evaluaciones correspondientes en cada una de las etapas del mismo.

Las actividades para la optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia del costo de producción, así como la supervisión, se basan primordialmente en las recomendaciones teóricas de los distintos

autores plasmadas en los diferentes manuales de diseño y control de mezclas de concreto, manuales para supervisar obras de concreto, documentos sobre tecnología del concreto y las normas mexicanas que aplican a este producto.

A nivel corporativo se ha implementado una metodología llamada Concrete Operation Review (COR) en el que se establecen las características que deben tener las unidades de negocio (plantas de concreto) para lograr una eficiencia en la rentabilidad del negocio. Este proyecto tiene como antecedente su inicio en Junio del 2005, con una reunión preliminar entre Holcemen Group Review Souport para establecer los objetivos del proyecto, los cuales son:

- Mantener la participación de mercado objetivo para cada plaza
- Apoyo en el cumplimiento de objetivos regionales e incremento de la rentabilidad (EBITDA)
- Mejorar el nivel de servicio y disponibilidad
- Reducir costos de producción y distribución
- Identificar las herramientas adecuadas para la mejora de la operación
- Intercambio de las “Mejores Prácticas”

La metodología utilizada es mediante la evaluación de bloques que se conjuntan en una pirámide modelo de operación, se llegan a determinar acciones e iniciativas con ahorros potenciales para la operación del negocio y el cumplimiento de objetivos planteados, los bloques incluyen la parte correspondiente a la gestión de calidad en la que se contempla la parte correspondiente a los Servicios técnicos.

Estos bloques son analizados para las áreas de Producción, Distribución y Diseño de Mezclas (Tecnología de Materiales y Control de Calidad), en este último bloque se fijarán los esfuerzos para este estudio lo que ayudará para poder determinar la importancia de la supervisión de un Asesor Técnico y como éste, puede incidir para lograr la optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia la disminución del costo de la producción.

Es importante considerar que existen políticas de la compañía que se deberán cumplir de manera conjunta con la aplicación de la metodología que se pretende establecer en este proyecto de investigación, lo cual permitirá tener un apego a la organización y sus bases.

CAPÍTULO 3 MÉTODO Y TÉCNICA

El propósito del estudio es identificar, como la supervisión permanente de un Asesor Técnico (X1) favorece la optimización de calidad del concreto premezclado y en consecuencia de los costos de producción (Y1).

El tipo de estudio de esta investigación se identifica como no experimental del tipo evolutivo, bajo un esquema de relación causal, con una variable independiente que tiene una relación directa con una variable dependiente.

El propósito es analizar los cambios de las variables (*en un grupo de plantas de concreto premezclado*) como son los indicadores técnicos a través del tiempo. Se considera un diseño de tendencias de la misma población (*plantas de concreto*) e individuos diferentes (*los diferentes tipos de productos y sus respectivos indicadores técnicos*), con un diseño evolutivo ya que se evalúa mes a mes para verificar el impacto de la variable (*optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia de los costos de producción*) en la supervisión permanente de un Asesor Técnico a través del tiempo.

La población objeto de estudio de esta investigación se refiere a las plantas de concreto premezclado de la Región Sureste, considerando los indicadores técnicos (*relacionados con la calidad del concreto*) como motores para el análisis de resultados de este estudio y determinar la conveniencia o no de la supervisión permanente de un Asesor Técnico.

Para la selección de la muestra en la investigación, se utilizó el total de los indicadores de la población, ya que es una evaluación que se realiza de manera obligatoria mes a mes.

Para entender la forma en que se evaluará la necesidad de contar con la supervisión de un Asesor Técnico de manera permanente, es importante definir dos aspectos a tomar en consideración para el entendimiento del análisis del presente estudio:

- La forma de determinar, calcular y evaluar los indicadores técnicos, que permitan evaluar la importancia de contar con la supervisión permanente de un Asesor Técnico para optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia el costo de producción.
- La forma de evaluar el beneficio de contar con la supervisión permanente de un Asesor Técnico para optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia el costo de producción.

Determinación, cálculo y evaluación de indicadores técnicos

A continuación se describe la forma de llevar a cabo la metodología para la determinación, cálculo y evaluación de los indicadores técnicos que permitirán conocer la necesidad o no de la supervisión permanente de un Asesor Técnico, para mejorar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción.

Elaboración de muestras para obtener indicadores técnicos

La primera fase es el establecimiento de la toma de muestras en cada una de las plantas de concreto que permiten calcular los indicadores técnicos. Así que se

comenzará por describir lo que se refiere a una muestra de concreto y la forma de obtención y cuidados, hasta el ensaye de la misma para obtener la información de resistencia que permitirá realizar la evaluación de los indicadores técnicos.

Dato importante: Una muestra está conformada por 4 probetas de concreto de 30 cm de altura por 15 cm de diámetro. La toma de las muestras para la evaluación del concreto se realiza considerando lo establecido en la Norma Mexicana NMX-C-155 “Concreto premezclado” y en el plan de calidad del “Sistema de Aseguramiento de Calidad” de “La Cementera”, en el cual establece una frecuencia de muestreo del concreto de la siguiente manera:

Una muestra al inicio de la producción en cualquiera de las 3 primeras entregas, después por lo menos a cada 70 m³ de producción, sin ser limitativa esta frecuencia, es decir se pueden tomar muestras en intervalos menores.

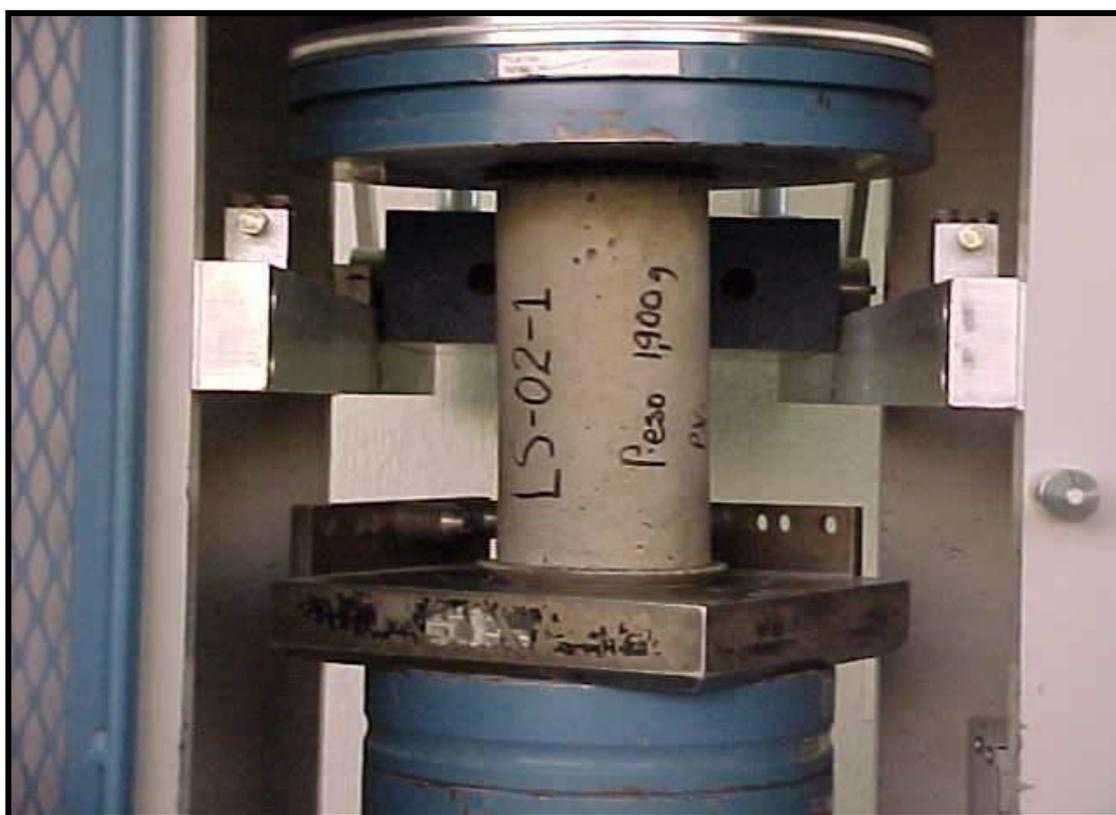
Foto 1. Elaboración de muestras de concreto



Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Una vez obtenidas las muestras se mantienen bajo un proceso de curado (*saturación por inmersión en agua*) durante los 28 días, este periodo de tiempo se considera la edad en que se alcanza la madurez total del concreto para lograr su máxima resistencia. Durante ese periodo de tiempo se determina la resistencia del concreto a 3, 7 y 28 días, la intención de verificar la resistencia a edades tempranas de 3 y 7 días, es verificar el pronóstico de resistencia a 28 días, ya que no se considera prudente esperar el resultado a los 28 días. Las resistencias prematuras nos permiten conocer el comportamiento final del concreto, para tomar decisiones sobre ajustes o correcciones sobre los diseños de mezclas de concreto.

Foto 2. Ensayo a la compresión de muestras de concreto



Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Análisis estadístico de las muestras de concreto

En una segunda etapa con los resultados obtenidos de la resistencia del concreto, se establece un análisis estadístico que nos permite controlar la calidad de la producción del concreto premezclado, estableciendo el procedimiento de cartas de control como la forma de llevar el control estadístico de calidad del concreto.

Para llevar este control, se siguen las recomendaciones establecidas por la Norma Mexicana NMX-C-155 “Concreto premezclado”, la cual establece un mínimo de 30 muestras para calcular los indicadores estadísticos que a continuación se describen:

- **Sobre diseño.-** Es la cantidad promedio de resistencia por arriba de la solicitada, medida en kilogramos por centímetro cuadrado de acuerdo a las recomendaciones de control de calidad de la producción de concreto premezclado, se recomienda que sea mayor o igual a 1.28 veces la desviación estándar y menor o igual a 1.65 veces la desviación estándar.
- **Desviación estándar.-** Es la variación de los resultados de resistencia del concreto, particularmente ésta determina la variación del proceso, se mide en kilogramos por centímetro cuadrado, de acuerdo a políticas de la empresa la recomendación es que sea menor o igual a 25 kilogramos por centímetro cuadrado, para obligar a tener un mejor control sobre el proceso de producción del concreto premezclado.
- **Correlación del pronóstico de resistencia inicial con la final.-** Es la relación que existe entre el pronóstico de resistencia a 3 y 7 días con el resultado a los 28 días, la recomendación es que este valor sea por lo menos de 0.90.

- **Porcentaje de fallas.**- Es la relación de muestras que cumplen con respecto al total de las muestras analizadas, de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-C-155 “Concreto premezclado” se considera un 10% de fallas como aceptación, en particular por políticas de la empresa se busca obtener un rango de porcentaje de fallas entre 7.5 y 10%.

A continuación se presenta un resumen de los valores que se consideran como aceptables para los indicadores estadísticos:

Tabla 9. Indicadores estadísticos

Indicador	Bueno	Regular	Malo
Sobre diseño (SD)	$1.28xSTD \geq SD \leq 1.28xSTD$	$>1.65xSTD$	$<1.28xSTD$
Desviación estándar (STD)	$STD \leq 25$	$25 < STD \leq 35$	$STD > 35$
Factor de correlación (CRR)	$CRR \geq 0.90$	$0.80 \leq CRR < 0.90$	$CRR < 0.80$
% de fallas	$5 \leq \% \leq 10$	< 5	> 10

Fuente: Tomados de “La Cementera” (2008)

Determinación de indicadores técnicos

Mensualmente se determina el resultado del control de la calidad obtenido mediante los indicadores estadísticos, este resultado se calcula a través de la evaluación de los siguientes indicadores técnicos:

- **Volumen de producción.**- Es la suma de todos los productos suministrados en el periodo de tiempo establecido, se mide en metros cúbicos.
- **Consumo de cemento.**- Es el consumo total de cemento, dividido entre los metros cúbicos de producción, para determinar el consumo de cemento en kilogramos por metro cúbico de concreto.

- **Resistencia promedio.**- Se calcula un promedio ponderado de la resistencia vendida, asignando un valor de ponderación en función de la resistencia, el consumo de cemento por metro cúbico y la fluidez del concreto.
- **Factor de uso de cemento.**- Es la determinación de la cantidad de cemento utilizado para un metro cúbico de concreto entre la resistencia promedio producida, es adimensional.
- **Factor de uso de agregado.**- Es la determinación de la cantidad de agregado (grava y arena) utilizado para un metro cúbico de concreto, se mide en metros cúbicos de agregado por metro cúbico de concreto.
- **Performance Quality Index.**- Es el índice de calidad para evaluar el desempeño del concreto y la producción del mismo, determina una calificación de los cuatro indicadores estadísticos comentados en la segunda etapa del diseño de la metodología, se establece un factor de ponderación para cada uno de ellos y se determina una calificación de la calidad de la producción.

A continuación se indican los factores de ponderación para el cálculo del Performance Quality Index (PQI)

Tabla 10. Factores de ponderación por indicador

Indicador	Unidad	Ponderación (%)
Sobrediseño (SD)	kg/cm ²	30
Desviación Estándar (STD)	kg/cm ²	15
Factor de Correlación (CRR)	adim.	15
Fallas (resultados < f'c)	%	40

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

De la misma forma para cada uno de los cuatro indicadores que determinan la calificación del PQI se tiene considerado un factor de ponderación para cada edad a la que se evalúa el concreto, como se puede observar se le otorga un mayor peso en la ponderación a la edad de 7 días por considerar que es la que permite realizar: un buen control de la calidad, pronóstico de los resultados y además permite ser preventivo al poder realizar correcciones a los diseños y mejorar la tendencia de la producción a partir de ese momento. A continuación se muestran los datos en la tabla 11:

Tabla 11. Factores de ponderación de sobre diseño para cada edad

Sobrediseño (30%)	Ponderación
28 días (real)	30%
7 días (pronóstico)	60%
3 días (pronóstico)	10%

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Tabla 12. Factores de ponderación de desviación estándar para cada edad

Desv. Estándar (15%)	Ponderación
28 días (real)	45%
7 días (pronóstico)	45%
3 días (pronóstico)	10%

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Tabla 13. Factores de ponderación de correlación para cada edad

Correlación (15%)	Ponderación
28 días (real)	---
7 días (pronóstico)	90%
3 días (pronóstico)	10%

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Tabla 14. Factores de ponderación de porcentaje de fallas para cada edad

% de fallas (40%)	Ponderación
28 días (real)	30%
7 días (pronóstico)	60%
3 días (pronóstico)	10%

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

En resumen los factores que se consideran para el cálculo del PQI y que engloban toda la calidad de producción de las plantas de concreto, son los que a continuación se muestran con los pesos específicos considerados para cada edad y para cada uno de los indicadores:

Tabla 15. Resumen de factores de ponderación para PQI

Factor de Ponderación	0.30			0.15			0.15		0.40		
Indicadores	Sobrediseño			Desv. Estándar			Correlación		% fallas		
Edad (días)	28	7	3	28	7	3	7	3	28	7	3
Factor de Ponderación	0.30	0.60	0.10	0.45	0.45	0.10	0.90	0.10	0.30	0.60	0.10

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Para todos los indicadores de calidad de la producción de concreto premezclado se tienen los siguientes parámetros establecidos por el presupuesto que considera la empresa para el 2008:

Tabla 16. Indicadores técnicos 2008

Indicadores	PPTO
CC (kg/m ³)	340
F'C (kg/cm ²)	310
FUC (adim.)	1.09
FUA (m ³)	1.31
PQI (%)	0.85

Fuente: Tomada de “La Cementera” (2008)

Concentración y ponderación de indicadores técnicos

Una vez calculados los indicadores técnicos, se acumula la información mediante promedios ponderados en función de la producción de concreto premezclado de cada una de las plantas de la Región, se determina el valor de los mismos para la totalidad de las plantas y se expresa como un resultado mensual que se compara contra indicadores establecidos en presupuestos para cada una de las plantas y de manera ponderada para la región, de acuerdo a políticas de la empresa se deberá ir cumpliendo, con un margen de operación y los debidos ajustes de acuerdo a las condiciones de mercado y ambientales que se vayan presentado a lo largo del año.

Evaluación del beneficio de contar con el Asesor Técnico

Como se mencionó en el marco de referencia, con la reestructura realizada por “Corporativo de Cementos”, se dejó de lado la evaluación de un área técnica al concreto premezclado, de acuerdo con la orientación de la compañía en ese momento se dejó de dar atención a este segmento y se volcó toda la preferencia del Servicio Técnico hacia los clientes consumidores finales de los productos del grupo, sin considerar a las filiales (Concretos Cement).

NOTA: A partir de 2008 se ha vuelto a dar la asesoría al concreto premezclado con todo el apoyo del área de Servicios Técnicos, con lo que se puede apreciar un beneficio de estas actividades que resultan de vital importancia para evaluar el cuestionamiento de este estudio.

La esencia de este estudio estriba en determinar el beneficio de contar con la supervisión permanente de un Asesor Técnico, ya que se asume que al optimizar la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción se logrará esto.

Para ello se determinarán, analizarán y evaluarán los siguientes conceptos.

- Tiempo dedicado a las operaciones de concreto premezclado
- Reclamaciones de calidad (cantidad y costo)
- Tendencias de indicadores técnicos
- Análisis entre el tiempo de asesoría técnica y la optimización de la calidad

Tiempo dedicado a las operaciones de concreto premezclado

Para este concepto se evalúa el tiempo dedicado a las operaciones de concreto premezclado en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2007, comparado esto contra el periodo comprendido de Enero a Junio de 2008. La intención es la de verificar el tiempo que se le dedica en cada periodo a supervisar y asesorar los aspectos relacionados con el concreto evaluado en periodos semestrales, el total de las actividades realizadas por los Asesores Técnicos.

Reclamaciones de calidad

Las reclamaciones de calidad son un aspecto fundamental para la imagen de la compañía, por lo que con la intención de evaluar la importancia de mejorar en la optimización de la calidad de los productos se realizará una evaluación de las reclamaciones de calidad en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2007, comparado contra el periodo comprendido de Enero a Junio de 2008, con la intención de verificar la cantidad de reclamaciones que se presentan en periodos semestrales, así como el costo de las mismas y su acumulado en el mismo periodo.

Tendencia de indicadores técnicos

Se evaluará la tendencia de los diferentes indicadores técnicos que se explicaron con anterioridad (consumo de cemento, resistencia promedio, factor de uso de cemento, factor de uso de agregados y performance quality index), para saber el comportamiento y tendencia que han presentado con y sin la supervisión de un Asesor Técnico de manera permanente, buscando ver el reflejo en la calidad del concreto premezclado, en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2007, comparado contra el periodo comprendido de Enero a Junio de 2008, evaluado en periodos semestrales.

Análisis de indicadores y tiempo de asesoría

Una vez determinados todos los conceptos definidos anteriormente, se realizará un análisis entre los mismos con el afán de determinar el beneficio obtenido con la supervisión permanente de un Asesor Técnico y la optimización de la calidad del concreto premezclado y en consecuencia el costo de producción, se establece el análisis entre el tiempo de asesoría de los Asesores Técnicos y la optimización de la calidad del concreto premezclado y los indicadores mencionados con anterioridad (reclamaciones de calidad, consumo de cemento, resistencia promedio, factor de uso de cemento, factor de uso de agregados y performance quality index), con la intención de observar los resultados obtenidos en los periodos de tiempo establecidos por la información presentada para el análisis de este estudio, con lo que se espera poder dar una clara respuesta a la interrogante del estudio sobre la necesidad de contar con la supervisión permanente de un Asesor Técnico.

Análisis entre el tiempo de asesoría técnica y la optimización de la calidad

Una vez determinado el tiempo que se le dedica a las operaciones de concreto premezclado, se realiza un análisis de series de tiempo de cada uno de los indicadores técnicos del concreto (*reclamaciones de calidad, consumo de cemento, resistencia promedio, factor de uso de cemento, factor de uso de agregados y performance quality index*) en los periodos semestrales establecidos, con el afán de determinar los resultados que se obtienen al dedicar más o menos tiempo de asesoría a las operaciones de concreto premezclado, una vez determinado este análisis se podrá ver reflejado en la optimización del costo de producción.

Resultado de la evaluación del beneficio de contar con el Asesor Técnico de manera permanente

Realizado el análisis de series de tiempo entre el tiempo de asesoría técnica a las operaciones de concreto premezclado y los indicadores técnicos del concreto (*reclamaciones de calidad, consumo de cemento, resistencia promedio, factor de uso de cemento, factor de uso de agregados y performance quality index*), en los periodos establecidos para este estudio de los años 2004 a 2007 y el periodo comprendido de Enero a Junio de 2008, en periodos semestrales, se podrá observar el beneficio de contar con la supervisión permanente del Asesor Técnico.

Es claro que la calificación que se está buscando para determinar ese beneficio está en función de los logros obtenidos en los indicadores técnicos de calidad, con las actividades de supervisión realizadas por el Asesor Técnico en los periodos de análisis para este estudio.

Partiendo de la base de que una serie de tiempo es un conjunto de observaciones hechas en momentos determinados, normalmente a intervalos iguales, influenciado por diferentes factores que ofrecen ciertas variaciones y características, se pretende realizar un análisis de series de tiempo que permita determinar la tendencia de los indicadores establecidos con la influencia de la asesoría técnica.

Una vez realizado el análisis de series de tiempo se establecerá el criterio para considerar si el tiempo que le dedica un Asesor Técnico a las asesorías en el segmento del concreto premezclado, se ve reflejado en la optimización de la calidad del concreto y como consecuencia en el ahorro del costo de la producción, en los periodos de tiempo semestrales analizados, reflejado en los indicadores establecidos. Lo anterior permitirá dar respuesta a la interrogante principal de la investigación y a probar el supuesto preliminar de este estudio.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las series de tiempo para la prueba del supuesto, correspondiente a los años 2004 a 2007 y de Enero a Junio de 2008, refiere a los conceptos:

- Tiempo dedicado a las operaciones de concreto premezclado
- Reclamaciones de calidad (cantidad y costo)
- Tendencias de indicadores técnicos (consumo de cemento, resistencia promedio, factor de uso de cemento, factor de uso de agregados y performance quality index)
- Análisis entre el tiempo de asesoría técnica y la optimización de la calidad

La información que se presenta a continuación corresponde al promedio mensual de cada uno de los conceptos descritos anteriormente, incluyendo el primer semestre de 2008, con excepción del costo de las reclamaciones que considera el total acumulado del año. Para el análisis de series de tiempo entre los conceptos, tal como se ha establecido en el estudio, se desglosa toda la información para cada año de manera mensual, con el afán de tener mayor confiabilidad en el análisis y en los promedios semestrales, que permita ver el comportamiento y la tendencia de dichos indicadores, más claramente.

La presentación de la información resumida por año, muestra entonces, las tendencias del comportamiento de cada uno de los indicadores y desde luego podrán ser evaluados de manera detallada con el análisis estadístico que se realice.

Asesorías a las operaciones de concreto premezclado

A continuación se presenta el tiempo dedicado a las operaciones de concreto premezclado en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2008.

Tabla 17. Histórico de asesorías a Operaciones de Concreto

Asesorías a Operaciones Concreto	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio mensual	4	5	5	6	30

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de “La Cementera” (2004, 2005, 2006, 2007 y 2008)

Así mismo el desglose del periodo comprendido de Enero a Junio de 2008.

Tabla 18. Asesorías a Operaciones de Concreto

	2008					
Asesorías a Operaciones Concreto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Mensual	35	33	29	26	29	28

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de “La Cementera” (2008)

En ambos casos estos datos son el promedio mensual de asesorías a operaciones concreto por Asesor Técnico. Se puede verificar el tiempo que le dedica cada Asesor en cada periodo a supervisar y asesorar los aspectos relacionados con el concreto. Se puede observar que durante el periodo comprendido entre 2004 y 2007 se le dedicaba menor atención (15% aproximadamente) a las actividades de operaciones concreto con respecto a lo que se realiza en el periodo comprendido entre Enero y Junio de 2008, debido a

que a partir de Enero de 2008 se dio la indicación de dedicar más apoyo a estas operaciones con el respaldo del área de Servicios Técnicos, buscando que se mejoren: la calidad del concreto premezclado y en consecuencia los costos de producción, esto último con la intención de optimizarlos tal como se podrá apreciar en los siguientes indicadores.

Reclamaciones de calidad

Las reclamaciones de calidad son un aspecto fundamental para la imagen de la compañía, por lo que con la intención de evaluar la importancia de mejorar en la optimización de la calidad de los productos, se realiza una evaluación de las reclamaciones de calidad en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2008.

Particularmente el concepto de promedio mensual de reclamaciones no es representativo de la calidad del concreto premezclado, debido a que existen otros factores que influyen en la calidad del mismo como puede ser la colocación o los cuidados posteriores a esta, es decir pueden reclamar infinidad de veces, pero no en todas las ocasiones procede por la mala calidad del concreto, sin embargo esto trae como consecuencia una mala percepción de la calidad del concreto y de la imagen de la compañía.

De las reclamaciones se deriva un concepto que es el costo de las mismas, en este caso ese costo representa las reclamaciones que si proceden desde el punto de vista de calidad del concreto premezclado como deficiente. Este concepto si está afectado por el grado de supervisión que se le dedique a las operaciones de concreto, ya que con la supervisión permanente de un asesor técnico se puede garantizar que el producto esté bien desde la identificación de los requerimientos del cliente para proporcionarle lo más adecuado de acuerdo a

sus necesidades y a la gama de productos de la compañía, al diseño de la mezcla de concreto, a la producción y el transporte hasta el lugar de su colocación, a la supervisión durante la colocación y a los cuidados posteriores a esta, así como la evaluación correcta del concreto mediante los métodos establecidos por las normas mexicanas de calidad.

A continuación se presenta el promedio mensual y costo de las reclamaciones en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2008.

Tabla 19. Histórico de reclamaciones de calidad

Reclamaciones de calidad	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio mensual	4	5	5	6	3
Costo anual (\$)	85000	105000	75000	63000	25000

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de “La Cementera” (2004, 2005, 2006, 2007 y 2008)

Así mismo el periodo comprendido de Enero a Junio de 2008.

Tabla 20. Reclamaciones de calidad

Reclamaciones de calidad	2008					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Mensual	4	3	1	3	2	3
Costo mensual (\$)	0	3000	5000	2000	12000	3000

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de “La Cementera” (2008)

Se puede verificar la cantidad promedio de reclamaciones que se presentan en cada periodo evaluado mensualmente, así como el costo acumulado de las mismas. En cuanto al promedio mensual de reclamaciones se puede observar un decremento drástico del orden del 50%, así mismo la disminución del costo de las reclamaciones procedentes, representando hasta el mes de Junio de 2008 un

30% con respecto al promedio del periodo de 2004 al 2007, se considera esto como un buen resultado de la supervisión de los Asesores Técnicos en los aspectos de las operaciones de concreto, para que al momento del suministro del producto vaya con una inspección más detallada y con un menor riesgo de obtener mala calidad.

Indicadores técnicos

Otro de los conceptos importantes a detallar en este estudio es lo relacionado con los indicadores técnicos que permiten conocer la calidad del concreto premezclado. A continuación se presenta la tendencia de los diferentes indicadores para saber el comportamiento que han presentado con y sin la supervisión de un Asesor Técnico, buscando ver el reflejo en la calidad del concreto premezclado, en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2008.

Tabla 21. Histórico de indicadores técnicos

Indicadores técnicos	2004	2005	2006	2007	2008
CC (kg/m³)	318	323	325	330	326
F'C (kg/cm²)	263	271	273	280	280
FUC (adim.)	1.21	1.19	1.19	1.18	1.17
FUA (m³)	1.27	1.27	1.26	1.25	1.24
PQI (%)	0.79	0.81	0.83	0.84	0.86

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de "La Cementera" (2004, 2005, 2006, 2007 y 2008)

Para el período comprendido de Enero a Junio de 2008 en donde sí se cuenta con la supervisión de un Asesor Técnico.

Tabla 22. Indicadores técnicos

Indicadores técnicos	2008					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
CC (kg/m³)	318	323	322	325	327	336
F'C (kg/cm²)	268	274	277	283	282	291
FUC (adim.)	1.20	1.18	1.17	1.15	1.16	1.16
FUA (m³)	1.26	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
PQI (%)	0.86	0.86	0.88	0.85	0.85	0.87

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de “La Cementera” (2008)

En el concepto de CC (consumo de cemento) podemos observar un comportamiento de incremento del mismo, esto se debe a que la venta de concreto que se mide a través de la f'c (resistencia a la compresión) también se ha incrementado entre los años 2004 y 2007, sin embargo en el periodo acumulado de 2008 podemos observar que se ha vendido la misma resistencia que en el 2007, pero con un menor consumo de cemento (4 kg/m³), esto significa que con menos cemento se ha dado más resistencia, obteniendo en consecuencia un decremento en el indicador del FUC (factor de uso de cemento), que como se aprecia en la tabla 21, había venido disminuyendo por consecuencia de vender mayor resistencia en los años de 2004 a 2007, sin embargo el decremento en el 2008 se ha dado por la optimización en el consumo de cemento, ya que como se explicó anteriormente, con cuatro kilos menos de cemento por metro cúbico se está dando la misma resistencia.

Las condiciones de otra de las materias primas (el agregado) se ha visto con un decremento en el periodo de 2004 a 2007 y con un comportamiento muy homogéneo en el periodo de Enero a Junio de 2008, debido a que se ha controlado un concepto llamado rendimiento que considera la cantidad de concreto suministrado por metro cúbico, a través de las densidades que los diferentes materiales que componen el concreto premezclado, podemos saber el

volumen que ocupan en un metro cúbico, esto representado en litros equivale a que por cada metro cúbico de concreto debemos tener mil litros, al momento de ajustar las cantidades de agregado que conforman el 67% de un metro cúbico de concreto, podemos garantizar que se cumpla con esa cantidad de producto, esto representa que en los años entre 2004 a 2007 se estaba entregando un excedente (no cobrado) y que ahora con el ajuste como lo presenta el indicador FUA (factor de uso de agregado), podemos observar un ahorro por este concepto en el consumo de agregado, siempre cumpliendo con la cantidad justa de lo solicitado por los clientes.

En cuanto al índice de calidad PQI (Performance Quality Index) se puede observar un incremento en ambos periodos, en el comprendido entre los años de 2004 a 2007 un incremento del 6% y con respecto al 2008 del 9% con resultados superiores a cualquiera de los obtenidos en los años anteriores, esto nos permite considerar que la supervisión de un asesor técnico, logra reflejarse en la mejoría de la calidad del concreto.

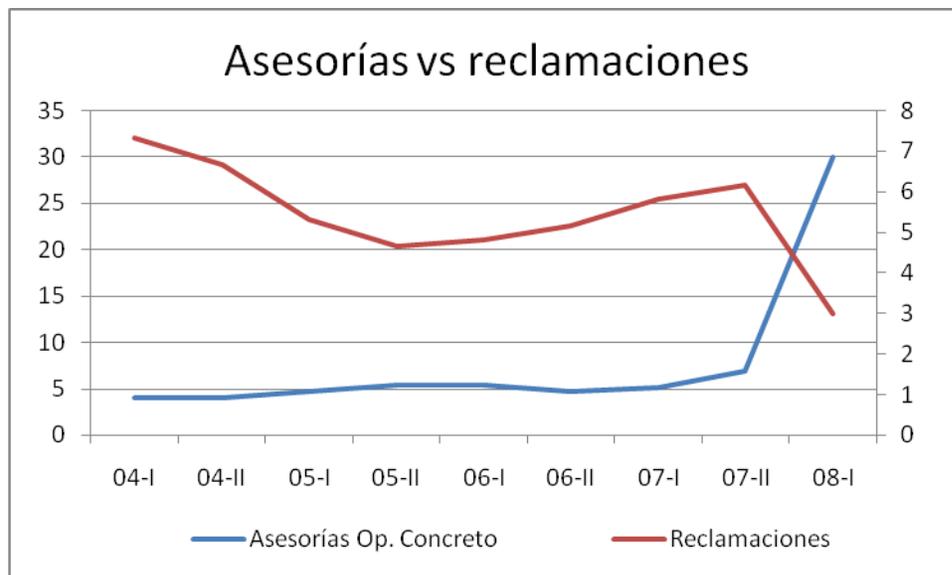
Datos para Análisis de Series de Tiempo

La información base con la que se determinan los promedios semestrales se muestra en el anexo A y A.1, se presenta en forma mensual y en el anexo B se determinan los promedios semestrales y se establece el análisis de series de tiempo entre el tiempo de asesoría brindado por el área de Servicios Técnicos a las operaciones de concreto premezclado y los diferentes conceptos e indicadores establecidos en el presente estudio. Esta evaluación permite tener una mejor perspectiva de las tendencias, de acuerdo a lo que se presenta en cada gráfico.

Resultados de Análisis de Series de Tiempo en periodos semestrales

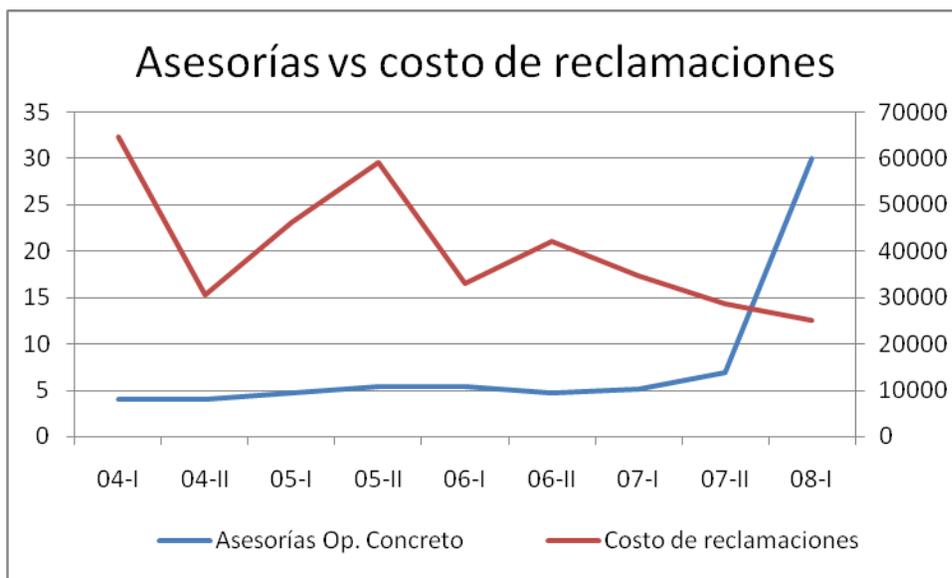
Del análisis de series de tiempo de la información semestral, relacionando las asesorías con cada uno de los indicadores técnicos en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2008, podemos observar la tendencia y una notable mejoría cuando se tiene mayor supervisión de parte de los Asesores Técnicos en cada uno de los indicadores.

Gráfica 1. Serie de tiempo “Asesorías vs reclamaciones”



Fuente: Elaboración propia (2008)

Gráfica 2. Serie de tiempo “Asesorías vs costo dereclamaciones”

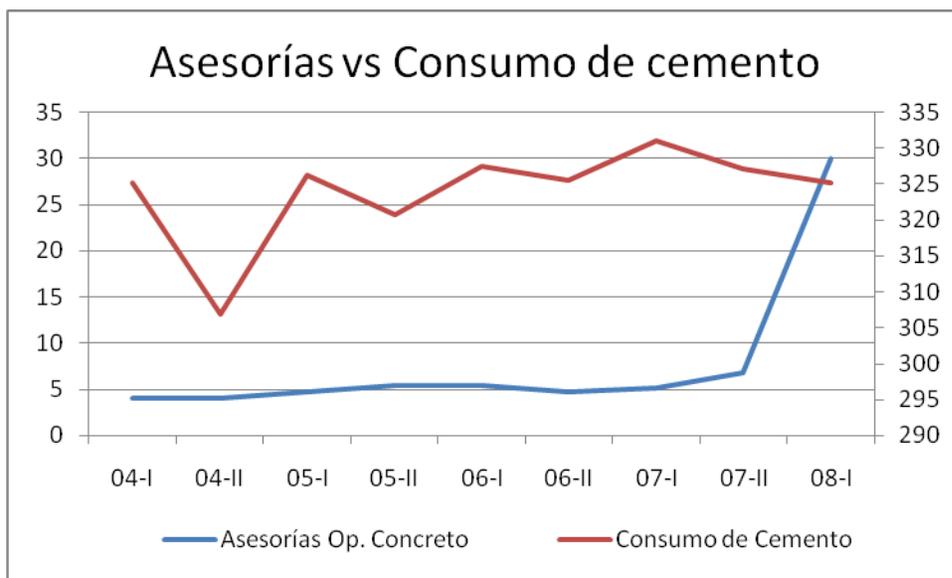


Fuente: Elaboración propia (2008)

Se puede observar en este análisis semestral, que se tiene una disminución en el número de reclamaciones y en el costo de las mismas, considerando el incremento en el número de asesorías. De manera particular se puede observar una disminución considerable en el número de reclamaciones en el primer semestre del 2008 en comparación contra todo el periodo de análisis del primer semestre de 2004 al segundo semestre de 2007.

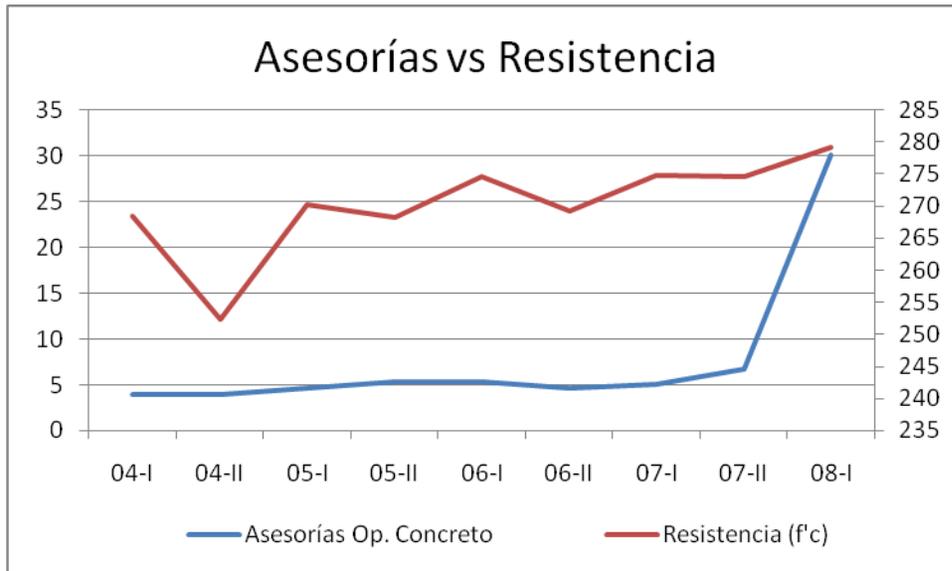
De igual forma se puede apreciar la tendencia a la disminución del costo de las reclamaciones que si proceden, como se muestra en el periodo comprendido entre Enero y Junio de 2008 (primer semestre), en comparación con los periodos del primer semestre de 2004 al segundo semestre de 2007, aun considerando un par de decrementos en el costo de las reclamaciones en el segundo semestre del 2004 y el primer semestre del 2006, mejorando el beneficio para el 2008.

Gráfica 3. Serie de tiempo “Asesorías vs consumo de cemento”



Fuente: Elaboración propia (2008)

Gráfica 4. Serie de tiempo “Asesorías vs Resistencia”



Fuente: Elaboración propia (2008)

En los gráficos 3 y 4: “consumo de cemento y resistencia vendida” por metro cúbico de concreto, se nota el incremento de la resistencia promedio de venta entre el periodo del primer semestre del 2004 y el primer semestre del 2008, así como la disminución del consumo de cemento en el mismo periodo para lograr la resistencia solicitada. En el segundo semestre de 2004 se observa un decremento en la resistencia de venta, en consecuencia en el consumo de cemento debido a proyectos que así lo demandaron, sin embargo en el gráfico de factor de uso de cemento se ve reflejado en un incremento, en este caso en particular lo que se puede apreciar es que la resistencia es un valor que depende de los consumidores en el mercado y del tipo de proyecto al que se suministre concreto.

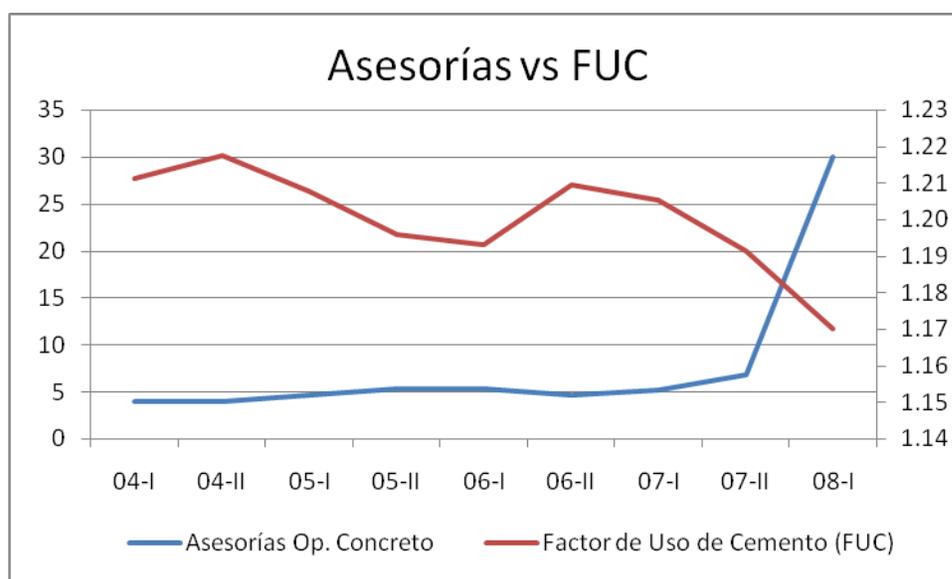
Es importante que el consumo de cemento se disminuya, ya que esto además de optimizar la calidad del concreto, trae como consecuencia la disminución en los costos de producción del área de concreto premezclado, específicamente en el cemento, que como se menciona con anterioridad, resulta ser la materia prima de más alta participación en el costo del concreto premezclado, por lo que además se vuelve de suma importancia su control a través de una constante supervisión de su desempeño en el concreto.

Como dato adicional, en los gráficos 3 y 4 se puede observar que la demanda del mercado exige cada vez mayores resistencias, lo que va de la mano de un mayor consumo de cemento, esto también se debe al mayor número de asesorías por parte del área de Servicios Técnicos que permiten ofrecer a los clientes de “Corporativo de Cementos” mejores soluciones en cuanto a desarrollo de mayores resistencias, a menor tiempo, lo cual les permite realizar sus procedimientos constructivos de manera más rápida. Todo ello da un

beneficio a las operaciones de concreto premezclado, ya que ese tipo de concretos con mayor resistencia permite obtener mejores ingresos a la compañía, volver eficiente la producción y en consecuencia obtener mayores utilidades.

Ahora se presentan las gráficas de los principales indicadores técnicos. (FUC, FUA, PQI)

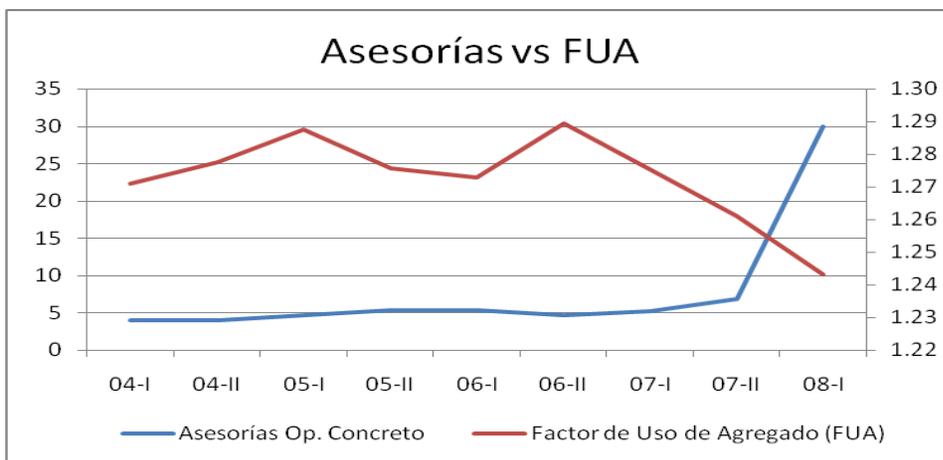
Gráfica 5. Serie de tiempo “Asesorías vs FUC”



Fuente: Elaboración propia (2008)

Como resultado de la relación entre el consumo de cemento y la resistencia promedio vendida se obtiene el factor de uso de cemento (FUC), en el análisis de tiempo relacionado con el factor de uso de cemento vs el número de asesorías de Servicios Técnicos al área de concreto premezclado, se puede observar la disminución de este indicador en el primer semestre de 2008, en comparación con todo el periodo de análisis del primer semestre del 2004 al segundo semestre del 2007, precisamente cuando se incrementan las asesorías técnicas al área de concreto premezclado.

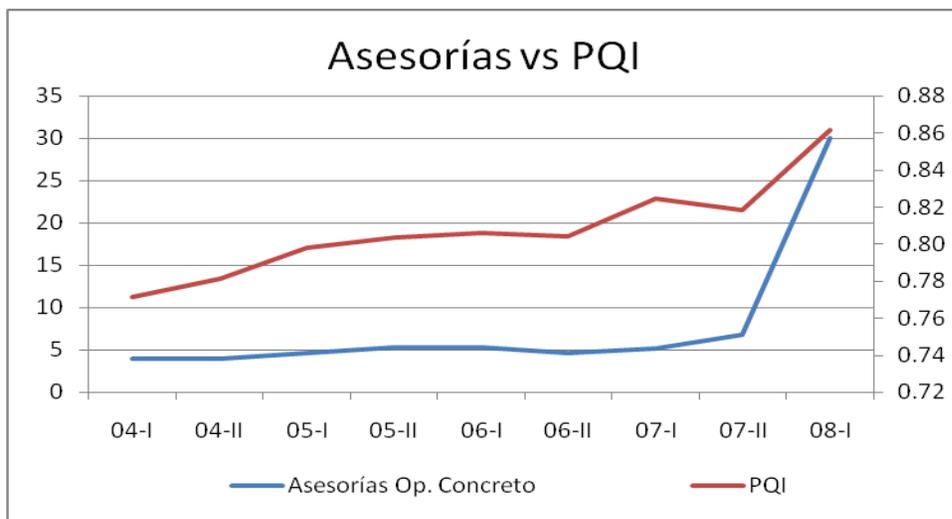
Gráfica 6. Serie de tiempo “Asesorías vs FUA”



Fuente: Elaboración propia (2008)

El indicador de factor de uso de agregado (FUA) ha tenido un decremento con un comportamiento muy homogéneo, esto es, por un lado controlando el rendimiento del concreto vendido, obteniendo un control en el volumen suministrado, sin dejar de cumplir con cada metro cúbico suministrado, tal como se aprecia en el primer semestre de 2008.

Gráfica 7. Serie de tiempo “Asesorías vs PQI”



Fuente: Elaboración propia (2008)

El indicador que permite agrupar cuatro indicadores estadísticos (desviación estándar, sobre diseño, correlación y porcentaje de fallas) de la producción de las plantas de concreto es el PQI, este se ha visto con una tendencia a la alza, del primer semestre de 2004 al segundo semestre de 2007, sin embargo se ha incrementado en el primer semestre de 2008 de manera significativa, tal como se muestra en el gráfico 7 con la aplicación de más asesorías en el último periodo analizado.

Todos los indicadores analizados relacionados con el número de asesorías a través de la serie de tiempo, nos permiten inferir que se mejoran de acuerdo a la tendencia que se observa en cada gráfico, en virtud de lo anterior se puede determinar que la supervisión permanente de un Asesor Técnico si influye en la optimización de la calidad del concreto y en consecuencia en la optimización en el costo de producción del mismo.

Consideraciones Finales

Los resultados permiten inferir que se cumple con el supuesto de estudio, esto es, la supervisión permanente de un Asesor Técnico, permite optimizar la calidad de la producción del concreto premezclado y en consecuencia la optimización de los costos de producción del mismo, obteniendo como resultado una mejor percepción de la calidad del producto suministrado y en consecuencia una mejor aceptación de la compañía por parte del mercado consumidor.

En cada análisis de las series de tiempo, se observó la tendencia a la mejoría aún en el caso de las reclamaciones que como se mencionó en el desglose del estudio, se pueden presentar infinidad de reclamos, pero no todos proceden debido a diferentes circunstancias, incluso en algunos casos ajenas a la calidad del concreto.

En función de los cambios que se buscan en la organización, ----*uno de ellos se relaciona directamente a la supervisión permanente de apoyo a las operaciones de concreto premezclado*----, es que se vuelve de vital importancia contar con un equipo permanente de Asesores Técnicos que logre mantener de manera estable la tendencia de los indicadores como se logra apreciar en los análisis de las series de tiempo llevados a cabo. Esto significa que se es recomendable contar con un grupo de expertos que permita de manera permanente, trabajar en la optimización de la calidad del concreto.

Indudablemente las expectativas de los consumidores de concreto premezclado seguirán cambiando, ya que en todo momento querrán obtener mayores beneficios del producto, esto último, en función de los resultados obtenidos. El cliente demanda mayor resistencia del concreto con el afán de optimizar sus procesos constructivos, lo que conlleva a mejorar necesariamente este indicador. Es aquí donde reviste singular importancia de contar con un equipo experimentado que esté supervisando de manera permanente la calidad en el concreto y en la producción del mismo. Este hecho quedó demostrado con el factor de uso de cemento que relaciona el consumo de cemento y la resistencia promedio vendida, el indicador mejora cuando más resistencia se vende con un menor consumo de cemento.

Así mismo, un control en la producción del concreto premezclado permite tener mejores rendimientos, tal como se observa en el análisis del factor de uso de agregados, en el cual se concluye que con la participación del equipo de Asesores Técnicos se logra optimizar el indicador de rendimiento del concreto, que además permite hacer entregas completas del producto sin perjudicar al

consumidor por algún faltante del mismo y lograr con ello, un beneficio para la compañía al reducir al mínimo la entrega en exceso de concreto.

El indicador que engloba la calidad de la producción del concreto premezclado es el Performance Quality Index (PQI) el cual como se explicó en su momento está constituido por la desviación estándar del proceso de producción, el sobre diseño del concreto, la correlación del pronóstico de resistencias de 3 y 7 a 28 días y el porcentaje de fallas establecido por la norma mexicana del concreto y reconocido por “La Cementera” para cumplir con la calidad requerida por los consumidores de concreto premezclado.

Al tener un proceso controlado durante las etapas que conforman el PQI se puede lograr una optimización en la calidad del concreto premezclado y en consecuencia la optimización del mismo durante su producción, trayendo como resultado la optimización del costo de producción.

Finalmente se concluye a partir de los resultados obtenidos, que es recomendable contar con un equipo de especialistas que permita dar el seguimiento de manera constante a las actividades de supervisión a las operaciones de concreto premezclado.

La evidencia de los resultados, permitieron observar que los indicadores se ven favorecidos y en consecuencia se obtienen mejores resultados para los consumidores del producto y para la compañía, esto permite cumplir el concepto del “ganar-ganar”, en el que ganan, como se mencionó anteriormente, los consumidores al recibir un mejor producto y la compañía al verse favorecida con mayores consumos de concreto

Futuras líneas de investigación.

Con un afán de lograr una mejora continua en el grupo “La Cementera”, se considera recomendable establecer algunas líneas de investigación relacionadas con:

- 1.- Control en el proceso de dosificación del concreto premezclado.
- 2.- Identificación y selección de materia prima para la elaboración de concreto premezclado.

Estos temas pueden resultar convenientes para mejorar la calidad del concreto premezclado, en aras de volver más eficiente la producción del concreto premezclado en el grupo, ya que previendo el desarrollo tecnológico en los diferentes procesos constructivos, el concreto premezclado desplazará tal como se ha venido observando en los últimos años, al concreto hecho en obra, cada vez los consumidores aprecian más la homogeneidad y facilidad de colocación del concreto premezclado, en comparación con el almacenamiento de materias primas y la dudosa calidad al elaborarlo de manera rudimentaria en las obras.

Este tipo de investigaciones aportará experiencia y conocimiento a la industria del concreto en el país, ya que los conocimientos vertidos en la misma son de aplicación para cualquier productor de concreto premezclado.

Bibliografía

- Adam** M. Neville, 1999. “Tecnología del Concreto”. Primera Edición. Ed. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- Gordon** A. Anderson, Joseph F. Artuso, 2002. “Manual para Supervisar Obras de Concreto”. Primera Edición, Ed. American Concrete Institute. Traducción del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- Heinz** Kohrler. 1996. “Estadística para Negocios y Economía”. Primera Edición. Compañía Editorial Continental.
- Hernández** Sampieri R. Fernández Collado C. 2006. “Metodología de la Investigación”. Cuarta edición. Editorial McGraw Hill.
- Murray** R. Spiegel. 1969. “Serie Schaum Teoría y Problemas de Estadística”. Primera Edición. Ed. McGraw Hill.
- NMX-C-111-2004**, “Agregados para Concreto”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación.
- NMX-C-122-2004**, “Agua para Concreto”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación.
- NMX-C-155-2004**, “Concreto hidráulico Industrializado”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación.
- NMX-C-255-2006**, “Aditivos Químicos para”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación.
- NMX-C-403-1999**, “Concreto hidráulico para Uso Estructural”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación.
- NMX-C-414-2004**, “Cementos hidráulicos”, Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación.
- Steven** H. Kosmatka, Beatrix Kerkhohh, 2004. “Diseño y Control de Mezclas de Concreto”. Primera Edición. Ed. Portland Cement Association.

ANEXO "A"

A. Datos mensuales para análisis de series de tiempo

Periodo	Ases Op Conc	Reclamaciones			Indicadores técnicos			PQI
		Recl	Costo	CC	f'c	FUC	FUA	
ene-04	3	4	12000	315	260	1.21	1.27	0.77
feb-04	2	7	8000	333	278	1.20	1.26	0.76
mar-04	5	6	9000	328	263	1.25	1.31	0.81
abr-04	6	7	5000	331	276	1.20	1.26	0.76
may-04	3	9	4500	318	263	1.21	1.27	0.77
jun-04	5	11	26000	326	271	1.20	1.26	0.76
jul-04	3	7	4000	229	185	1.24	1.30	0.80
ago-04	7	5	5000	334	279	1.20	1.26	0.78
sep-04	6	8	3500	328	273	1.20	1.26	0.76
oct-04	3	9	6000	317	262	1.21	1.27	0.77
nov-04	2	7	4500	313	250	1.25	1.31	0.81
dic-04	3	4	7500	320	265	1.21	1.27	0.77
ene-05	4	5	3000	328	276	1.19	1.27	0.77
feb-05	5	3	16500	325	266	1.22	1.30	0.80
mar-05	3	7	8000	331	279	1.19	1.27	0.77
abr-05	4	6	2000	325	273	1.19	1.27	0.82
may-05	6	7	11000	328	269	1.22	1.30	0.80
jun-05	6	4	5500	320	258	1.24	1.32	0.83
jul-05	7	3	21000	318	266	1.20	1.28	0.78
ago-05	6	4	8500	321	269	1.19	1.27	0.79
sep-05	7	7	10000	317	265	1.20	1.28	0.78
oct-05	6	5	4500	329	277	1.19	1.27	0.81
nov-05	3	6	8000	325	270	1.20	1.28	0.89
dic-05	3	3	7000	314	262	1.20	1.28	0.78
ene-06	3	4	6000	320	268	1.19	1.27	0.79
feb-06	3	6	11000	327	277	1.18	1.26	0.76
mar-06	6	3	5000	330	278	1.19	1.27	0.82
abr-06	7	5	1000	325	270	1.20	1.28	0.78
may-06	6	6	3500	332	275	1.21	1.29	0.83
jun-06	7	5	6500	331	279	1.19	1.27	0.85
jul-06	6	3	17000	327	270	1.21	1.29	0.81
ago-06	5	6	2000	329	277	1.19	1.27	0.82
sep-06	4	7	5500	331	272	1.22	1.30	0.80
oct-06	5	6	3500	326	260	1.25	1.33	0.83
nov-06	3	4	6000	322	270	1.19	1.27	0.79
dic-06	5	5	8000	318	266	1.20	1.28	0.78

A.1 Datos mensuales para análisis de series de tiempo (Cont.)

Periodo	Ases		Reclamaciones		Indicadores técnicos				
	Op	Conc	Recl	Costo	CC	f'c	FUC	FUA	PQI
ene-07		4	5	2000	335	270	1.24	1.31	0.81
feb-07		6	9	6000	326	276	1.18	1.25	0.78
mar-07		3	5	8000	338	288	1.17	1.24	0.80
abr-07		5	7	3500	334	284	1.18	1.25	0.84
may-07		7	3	7000	328	260	1.26	1.33	0.83
jun-07		6	6	8000	325	271	1.20	1.27	0.88
jul-07		7	8	2500	331	281	1.18	1.25	0.82
ago-07		6	6	5000	329	275	1.20	1.27	0.85
sep-07		8	3	10000	328	278	1.18	1.25	0.80
oct-07		7	5	3000	327	273	1.20	1.27	0.77
nov-07		6	8	6000	318	268	1.19	1.26	0.81
dic-07		7	7	2000	330	273	1.21	1.28	0.86
ene-08		35	2	0	318	268	1.20	1.26	0.86
feb-08		33	4	3000	323	274	1.18	1.24	0.86
mar-08		29	3	5000	322	277	1.17	1.24	0.88
abr-08		26	5	2000	325	283	1.15	1.24	0.85
may-08		29	2	12000	327	282	1.16	1.24	0.85
jun-08		28	2	3000	336	291	1.16	1.24	0.87

B. Datos semestrales para análisis de series de tiempo

Periodo (Semestre)	Ases		Reclamaciones		Indicadores técnicos				
	Op	Conc	Recl	Costo	CC	f'c	FUC	FUA	PQI
04-I		4	7	64500	325	269	1.21	1.27	0.77
04-II		4	7	30500	307	252	1.22	1.28	0.78
05-I		5	5	46000	326	270	1.21	1.29	0.80
05-II		5	5	59000	321	268	1.20	1.28	0.80
06-I		5	5	33000	328	275	1.19	1.27	0.81
06-II		5	5	42000	326	269	1.21	1.29	0.80
07-I		5	6	34500	331	275	1.21	1.28	0.82
07-II		7	6	28500	327	275	1.19	1.26	0.82
08-I		30	3	25000	325	279	1.17	1.24	0.86

INDICADORES FINANCIEROS

(Credit Scoring Models o CSM)

CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES DEL CASO ESTUDIADO

Comúnmente las propuestas de como lograr una efectiva gestión de cuentas por cobrar hacen énfasis en tres aspectos principalmente; a) en la definición de las políticas de ventas a crédito, que engloban tanto la definición de los montos como de los plazos que conviene otorgar, b) en el análisis de crédito que se debe elaborar para la identificación y gestión del riesgo de incumplimiento de los clientes, y finalmente c) en el diseño de acciones efectivas para llevar a cabo la cobranza. Todas las recomendaciones de esta naturaleza tienen como propósito favorecer el flujo financiero de la empresa y la reducción de los costos administrativos generados por el tiempo en la gestión y recuperación de los créditos incumplidos.

Un principio básico es que dicha gestión se debe asumir como una actividad riesgosa que requiere de control y supervisión permanente, por lo cual, una atención eficaz, particularmente del segundo aspecto, resulta fundamental. Para lograrlo, se recomienda comúnmente la realización de un análisis de las condiciones económicas del mercado en que operan sus clientes, así como, la conformación de bases de datos sobre su historial de cumplimiento y el análisis de sus capacidades potenciales para cumplir con sus obligaciones, para lo cual, se requiere de toda la información relevante sobre los mismos (Van Horne y Wachowicz, 2002; Rose, Westerfield y Jaffe, 1999; Pascal, 1998; entre otros).

Para la elaboración de esto último, en los casos de algunos productos, principalmente financieros de distribución masiva, como las tarjetas de crédito y

los créditos hipotecarios, algunas empresas han diseñado modelos estadísticos que permiten modelar el riesgo con base en un conjunto específico de características de los clientes, los cuales permiten otorgar una calificación o *rating* de manera objetiva sobre las posibilidades de incumplimiento (Hand and Henley, 1997; Schreiner, 2002), sin embargo, para los casos de empresas no financieras que sus clientes son otras empresas, por la naturaleza de sus transacciones, la recomendación sigue siendo un análisis convencional de razones financieras⁹.

Dicho análisis de razones financieras, al igual que los modelos de calificación de riesgos, lo que pretende es identificar las características que son representativas de los clientes para así distinguirlos y poder asumir una postura comercial apropiada en las operaciones a crédito, con la particularidad que el distintivo principal son las características financieras que se describen en los estados financieros de los clientes.

Estos estudios muestran una fotografía a un periodo determinado sobre las condiciones de liquidez, apalancamiento y rentabilidad de los clientes, la cual permite a los ejecutivos poder juzgar la posibilidad de que se puedan cumplir los términos pactados. Se realiza de esta forma por que se asume que existen relaciones entre el conjunto de esos indicadores financieros y la capacidad de cumplimiento, aunque no se identifica el peso o importancia relativa que tiene cada uno de ellos por separado sobre el segundo, ni se requiere la verificación de tal relación.

Para tener más confianza en los resultados, también es común que se recomiende que la información financiera que se solicite esté auditada, sin

⁹ Entre las principales restricciones para la aplicación de los modelos estadísticos en el segundo grupo de empresas se encuentran la heterogeneidad de las condiciones de los créditos y de los mismos clientes, así como la cantidad de datos disponibles (Mester, 1997)

embargo, no se observan recomendaciones sobre mecanismos que permitan evaluar la efectividad del estudio ex – post, es decir, mientras los datos estén auditados se confía en el proceso. Después de observar la fotografía, los ejecutivos, esperando en el mejor de los casos que se reproduzcan patrones observados en el pasado, o simplemente confiando en las políticas y en el método aplicado, determinan las condiciones de los créditos.

Sin embargo, es premisa lógica considerar que el proceso debe llegar a evaluar la efectividad del análisis, y por tal motivo es que se debe trabajar, a su vez, en métodos confiables que garanticen que la evaluación de los riesgos se está haciendo correctamente. En la presente investigación se trabaja en esa dirección, explorando la eficacia de indicadores financieros convencionales en la gestión de cartera, en particular en el análisis crediticio que realizan empresas no financieras, y mostrando cómo modelos utilizados en la calificación de riesgos crediticios (Credit Scoring Models o CSM) pueden ser muy útiles para estos fines.

Para ello, se analizará el caso de una empresa emblemática del sector manufacturero del Estado de Veracruz y del País, que accedió a colaborar en el proyecto. Esta compañía cuenta con amplia experiencia en la gestión de ventas a crédito¹⁰, invierte una gran cantidad de recursos materiales y económicos para llevar a cabo la gestión profesional de sus cuentas por cobrar, y lo más importante, utilizan el análisis de razones financieras como fuente de información fundamental para la elaboración de sus análisis de crédito, por lo cual, la revisión de su caso puede resultar muy ilustrativo.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera; en el apartado siguiente se presenta una descripción de las características de los

¹⁰ Por motivos de confidencialidad el nombre de la compañía, así como el de sus clientes, no serán nombrados.

modelos estadísticos (CSM) que se pueden aplicar para la evaluación de los indicadores financieros. En la sección tres se analiza la información general de la compañía y las condiciones que prevalecían en sus cuentas por cobrar durante el periodo de 2004 y 2005. En la cuarta sección se presenta la explicación del proceso de estimación utilizado y los resultados sobre la evaluación de la efectividad de las razones financieras. Finalmente se presentan conclusiones.

CAPÍTULO 2 REFERENTES TEÓRICOS

Modelos CSM en la gestión de cartera.

Los modelos CSM principalmente se utilizan para generar un pronóstico estadístico con el propósito de identificar y reducir el riesgo asociado al impago de los clientes que cuentan con algún tipo de crédito. Éstos suponen que existen características cuantificables que afectan el riesgo, asimismo, suponen que el desempeño de los préstamos futuros con características dadas será similar al desempeño de los préstamos pasados con características similares (Schreiner, 2000).

La primera etapa del proceso de evaluación consiste en conseguir información sobre el desempeño y características de los préstamos pasados. Cabe señalar que ésta parte del proceso es medular, ya que se deben contar con bases de datos amplias, que deberán incluir un rango completo de las características del cliente y del préstamo.

Si se cuenta con esta fundamental base de datos, el paso siguiente es delimitar el tipo de Riesgo a estimar, ya que para que la calificación estadística tenga relevancia debe estar asociada a riesgos costosos. Por ejemplo, atrasos de 1 a 5 días pueden ser frecuentes pero no muy costosos, sin embargo, atrasos de 30 días o más pueden ser poco frecuentes pero muy costosos. O bien, dada la necesidad de planear un flujo financiero para un periodo en particular pudiera ser conveniente hacer la estimación de la probabilidad de que una vez cubierto el compromiso el cliente decida asumir otro.

Es decir, que los modelos se pueden ajustar para brindar información sobre diversos tipos de riesgos y cualquiera de ellos se puede utilizar para identificar las características primordiales que determinan el grado de riesgo por incumplimiento del prestatario. Para los fines de esta investigación el modelo de referencia que se ocupará será aquel que estima la probabilidad de que un préstamo vigente (o en proceso de evaluación) tenga un atraso de más de cierta cantidad de días.

Los resultados de este tipo de modelos permiten realizar una gestión efectiva del crédito comercial y sobre todo facilita la toma de decisiones (Velázquez, 2004) en lo referente a:

- Evaluaciones del riesgo de incumplimiento en las cuentas por cobrar y flujos de efectivo.
- Asignación de una calificación crediticia de los clientes en categorías homogéneas según su ranking o probabilidad de incumplimiento.
- Clasificación de segmentos de clientes según su rentabilidad; abandonar/entrar en nichos de mercado.
- Definición de políticas comerciales diferenciadas entre clientes.
- Aumento o disminución del crédito concedido y/o modificación de las condiciones de cobro.
- Identificación de patrones específicos de riesgo.

Además, como se mostrará más adelante, también pueden servir como métodos que permiten evaluar la eficacia del análisis de crédito que se lleve a cabo. Esto se puede lograr al determinar dentro de un conjunto de variables cuáles explican significativamente la probabilidad de incumplimiento, lo cual se

producirá, a su vez, si las diferencias de los valores de las variables están relacionadas con las diferencias en los niveles de cumplimiento.

Para efectos de esta investigación, el interés central será precisamente encontrar cuáles de los indicadores financieros en lo individual están relacionados o explican la probabilidad de incumplimiento de los pagos. Esto permitirá confirmar o desechar la idea de que con la interpretación de las razones financieras se puede tener una buena concepción de los riesgos de la cartera o identificar a que indicador sería más conveniente ponerle particular atención.

CAPÍTULO 3 CONTEXTO DE LA EMPRESA

Situación de la Empresa Manufacturera. (*Aspectos generales*)

La compañía es un proveedor líder a nivel nacional de productos y servicios principalmente para las industrias petrolera y automotriz. La planta está ubicada en el estado de Veracruz y cuenta con un total de 2,500 empleados. El grupo industrial al que pertenece tiene ventas netas consolidadas por más de \$ 6,500 millones de dls., con operaciones alrededor del mundo. La planta por su parte participa con el 25% en las ventas anuales del grupo de las cuales el 80% las hace a empresas privadas y el 20% restante son al gobierno.

Dada la naturaleza de las transacciones que realiza (el 60% de sus ventas son a crédito), la compañía cuenta con un departamento de crédito y cobranza en la que analistas especializados utilizan su vasta experiencia y conocimiento sobre los clientes para asignar líneas de crédito, determinar montos, plazos y las formas de pago en cada caso.

Sus funciones las llevan a cabo procurando identificar el riesgo de impago en las cuentas por cobrar, para lo cual se siguen políticas comerciales internas o “guidelines” para la identificación de algunos patrones específicos de riesgo. Los análisis se hacen considerando información sobre la constitución legal de los clientes, las condiciones de mercado en las industrias en las que participan y, principalmente, a través de la interpretación de los estados financieros de las mismas, lo cual es integrado y evaluado por el ejecutivo.

Situación de las cuentas por cobrar de la compañía.

Para efectos de conocer la situación de las cuentas por cobrar de la compañía, se tuvo acceso a una muestra representativa de 36 clientes que se encuentran dentro del grupo de empresas del mercado local (principal nicho de mercado de la compañía), con información para los cierres de los ejercicios fiscales de 2004 y 2005.

Es importante señalar que de la muestra, en ambos periodos, más del 70% de los clientes tuvieron algún monto de crédito vencido. Poco menos del 40% de los clientes tuvieron vencimientos que no rebasaron los 15 días, lo cual no representa un problema crítico de cobranza. No así, aquellos con periodos de vencimiento superiores, que representan desde una alarma hasta un problema significativo en la gestión de la cartera, por ello llama la atención el porcentaje tan elevado de clientes que se retrasaron en el cumplimiento de su obligación por más de 60 días; 33% en el 2005 y 44% en el 2004.

Tabla 1. Porcentaje de clientes con retrasos por tiempo de vencimiento

Periodo	Vdo Simple	Vdo >15	Vdo>30	Vdo>60
Dic-05	75%	61%	47%	33%
Dic-04	72%	67%	53%	44%

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por la empresa

Nota: Vdo simple= si las empresas tenían algún vencido sin importar la temporalidad del mismo.

Vdo15= Si los clientes tenían un vencido mayor a 15 días.

Vdo30= Si los clientes tenían un vencido mayor a 30 días.

Vdo60= Si los clientes tenían un vencido mayor a 60 días.

Situación financiera de los clientes de la compañía.

Dado que en principio se asume - y así lo hace la compañía- que las razones financieras pueden describir el potencial de cumplimiento de los clientes o explicar la situación observada en los pagos retrasados, a continuación se muestran las estadísticas descriptivas de algunas razones que describen las condiciones de solvencia y rentabilidad de los clientes seleccionados en la muestra, con información procedente de estados financieros auditados de los años 2004 y 2005¹¹.

Para identificar la solvencia de los clientes se calculó el capital de trabajo, el índice de rotación de cuentas por cobrar y por pagar, y se hizo la prueba ácida. En conjunto todas estas fórmulas muestran la capacidad económica de los clientes para cumplir con sus obligaciones de corto plazo. A su vez, para observar las condiciones de rentabilidad se estimó la razón de utilidad sobre ventas netas, comúnmente conocida como ROS.

Los resultados de los cálculos se agruparon por tipos de clientes, como se muestra en la tabla 2, para tratar de encontrar diferencias principalmente entre las condiciones de las empresas que no tuvieron problemas de retraso en sus pagos y aquellas que tenían pagos vencidos por más de 60 días. Al respecto se observó que sólo la prueba ácida y el índice de cuentas por pagar, en ambos años, son consistentes con los que se podría esperar; los valores indican que en promedio las empresas que no tuvieron retrasos en sus pagos gozaban de mayores niveles de liquidez y menor cantidad de días en el cumplimiento de sus obligaciones.

¹¹ En la tabla A1 del anexo se muestra como se calcularon las razones financieras utilizadas y que es lo que mide cada una de ellas.

En los otros indicadores la relación cambia entre periodos, aunque cabe resaltar que en los casos del capital de trabajo y el ROS los resultados no son muy representativos de su grupo respectivo dado que la desviación estándar es muy grande; en algunos casos la desviación fue 6 veces más grande que el promedio¹².

Tabla 2. Promedio de Razones Financieras de los clientes, 2004 y 2005.

Tipo de Cliente	Prueba Acida		Capital de Trabajo		Rotación de cuentas por cobrar		Rotación de cuentas por pagar		Utilidad neta a ventas (ROS)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Vdo > 60	1.15	1.17	7,079.08	7,641.80	67.14	50.75	112.90	88.44	0.05	0.02
Vdo < 60	0.99	1.08	8,031.08	5,334.23	61.64	60.39	109.43	78.49	0.09	0.06
Sin retraso	1.24	1.20	1,857.70	5,626.02	66.15	69.05	103.74	74.03	0.04	0.05
Indicador global	1.13	1.14	4,861.08	6,176.37	65.34	59.34	109.39	80.69	0.06	0.04

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por la empresa

Nota: Vdo > 60 Si los clientes tenían un vencido mayor a 60 días.

¹² En las tablas A2 y A3 del anexo se presentan los resultados de las desviaciones estándar.

CAPÍTULO 4 DESARROLLO DEL ESTUDIO Y CONCLUSIONES

Estimación de la efectividad de los indicadores financieros.

Es evidente que un análisis descriptivo como el presentado en la sección previa no permite visualizar confiablemente la importancia de cada indicador financiero sobre las observaciones de cumplimiento de los clientes. Por ello, en esta sección se utilizará un modelo CSM, con el que se podrá determinar si el incumplimiento observado en ambos periodos está estadísticamente relacionado con las diferencias en la situación financiera de los clientes.

Para ello, dado las características de los datos, una alternativa conveniente (Vázquez, 2004) es crear un panel y estimar un modelo probit con efectos aleatorios que cuenta con las siguientes características:

$$y_{it} = B' X_{it} + U_{it}$$

Donde y_{it} es la probabilidad de que se observe un retraso superior a los 60 días y estará representada con el valor de 1 si se observa un retraso y 0 de otra forma. X_{it} es el vector de las razones financieras (descritas en la sección anterior) del cliente i en el periodo t , B es el vector de coeficientes a ser estimados, y u_{it} es el componente de error aleatorio. Si los coeficientes resultan significativos y con los signos esperados, se podrá concluir que, para el caso de esta empresa, el análisis de razones financieras es fundamental en el proceso de la gestión de cartera e incluso se podrían identificar las variables a las que habría que prestar más atención. En caso contrario, lo que implicaría es que el análisis debería de

tomarse con reserva, dado que de acuerdo al periodo analizado no habría evidencia de alguna relación entre la situación financiera y los retrasos en los pagos.

Resultados

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, sólo la variable ROS resultó ser significativa, además de tener el signo esperado. Esto demuestra que para el periodo revisado entre mayor fue la rentabilidad de los clientes menor fue la probabilidad de que se retrasarán más de 60 días. Sin embargo, en el caso de las otras variables consideradas, a excepción del índice de rotación de cuentas por pagar, además de no ser estadísticamente significativas tampoco tuvieron el signo esperado.

El resultado sugiere que si para otorgar un crédito sólo se considerara la situación de solvencia de los clientes, identificada a partir de los estados financieros auditados, el ejercicio sería totalmente inútil; en realidad hacer el análisis de esas razones o no hacerlo daría el mismo resultado, por lo menos si se aplicará para medir el riesgo de mora.

Tabla 3. Resultados de la estimación de la probabilidad de retrasos.

VARIABLES FINANCIERAS	COEFICIENTES	Z	P > Z
Rotación de cuentas por cobrar	-0.0035	-0.55	0.58
Rotación de cuentas por pagar	0.0022	0.89	0.37
ROS	-5.7865	-1.77	0.07
Capital de Trabajo	0.00002	1.34	0.18
Prueba Ácida	0.2441	0.57	0.56
Constante	-0.5313	-0.92	0.35

Fuente: Estimación propia.

Conclusiones

En el estudio se encontró que las razones asociadas a la solvencia de los clientes, que se utilizan para anticipar el posible comportamiento de los mismos ante los compromisos pactados, no estuvieron relacionadas con la forma en que estos actuaron, lo que significa que pudo haber clientes con niveles de solvencia elevados que incurrieron en retrasos y otros con bajos niveles que pagaron de acuerdo a lo pactado, o bien lo contrario, aunque en realidad no se encontró ningún patrón específico. El único indicador que resultó efectivo fue el ROS, que mostró una relación inversa con la probabilidad de retrasos.

Para poder utilizar este resultado se tendrían que calcular las probabilidades de incumplimientos ante las diferentes tasas lo cual permitiría clasificar a los riesgos de las distintas firmas en función de su rentabilidad.

Además, para tener un nivel más elevado de confianza también sería conveniente contar con una mayor cantidad de periodos para la estimación.

Estos resultados si bien sólo se limitan al ámbito de la empresa analizada, si proporcionan el material suficiente para evidenciar la importancia de hacer una evaluación del método que se utiliza en la gestión de riesgo de la cartera de clientes. Es claro que el análisis crediticio implica analizar otro tipo de información adicional y que la experiencia de los ejecutivos resulta fundamental, sin embargo, como corolario queda que cualquiera que sea el procedimiento que se lleve a cabo debe evaluarse.

Bibliografía

Hand D.J. y Henley W.E. (1997) “Statistical Classification Methods in Customer Credit Scoring: A review”, *Journal of the Royal Statistical Association Series A*. Vol. 160.

Kaplan Robert (1997) “What is the balance Scorecard?” *Harvard business school*.

Lewis Edward (1990) “An introduction to the Credit Scoring” *San Rafael, CA: Athena Press*.

Mester Loretta (1997) “Whats the point of credit scoring?” *Federal Reserve Bank of Philadelphia*.

Pascal, Ricardo (1998), *Decisiones financieras*. 3ª ed., Edit. Macchi, Buenos Aires, Argentina.

Ross, Stepen, Rodolf Westerfield y Jeffrey Jaffe (1999), *Finanzas Corporativas*, 5a ed. Edit MacGrawHill.

Schreiner Mark (2000) “La calificación estadística en las Microfinanzas: ¿Podrá funcionar?” *Microfinance Risk Management. Washington University*.

Schreiner Mark (2002) “Ventajas y Desventajas del Scoring estadístico para las microfinanzas” *Microfinance Risk Management and Center for Social Development, Washington University*.

Van Horne, Javes y John Wachiwiz (2002), Fundamentos de administración financiera, 11^a ed. Edit. Perron, México.

Vázquez C. Daniel (2004) “Crisis Bancarias y Alternativas para modelar el riesgo de crédito: En busca del mejor indicador”, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, Vol. 3, Num. 4, diciembre.

Velázquez Barroso Antonio (2004) “Metodologías y Herramientas de gestión del riesgo crediticio comercial, como y por que” *Área del Risk Management Pratices de Ernst & Young*.

ANEXO

Tabla A1. Indicadores financieros considerados

Razones Financieras	Aspectos que evalúan las razones financieras	Relación con la probabilidad de retraso
Prueba Ácida <i>Activos circulantes disponibles / Pasivo a corto plazo</i>	Los activos disponibles incluyen el efectivo en caja y bancos, las inversiones temporales de inmediata realización y cuentas por cobrar que se presume pueden convertirse rápidamente en efectivo. Mide el grado en que los recursos disponibles pueden hacer frente a las obligaciones contraídas a corto plazo.	Se espera una relación negativa
Capital de Trabajo <i>Activo Circulante-Pasivo Circulante</i>	El capital de trabajo muestra la posible disponibilidad del activo circulante en exceso del pasivo circulante; representa un índice de estabilidad financiera o margen de protección para los acreedores actuales y para futuras operaciones normales.	Se espera una relación negativa
Rotación de Cuentas por Cobrar <i>(Cuentas por cobrar / ventas) x 365 días</i>	Los cambios en la razón pueden indicar cambios en la política de criterios o cambios en la capacidad de la cobranza o bien una combinación de ambas.	Se espera una relación positiva
Rotación de Cuentas por Pagar <i>(Cuentas por Pagar / Costo de Venta) x 365 días</i>	Sirve para calcular el número de veces que las cuentas por pagar se convierten en efectivo en el curso del año. Permite vislumbrar las normas de pago de la empresa.	Se espera una relación positiva
ROS (Utilidad Neta a Ventas) <i>Utilidad neta / Ventas netas</i>	El objetivo de la empresa es obtener una utilidad sobre cada peso vendido. Esta razón mide el éxito con que la empresa ha cumplido este propósito.	Se espera una relación negativa

Tabla A2. Desviaciones estándar de las Razones Financieras de los clientes 2005.

Tipo de Cliente	Prueba Acida		Capital de Trabajo		Rotación de cuentas por cobrar		Rotación de cuentas por pagar		Utilidad neta a ventas (ROS)	
	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.
Vdo > 60	0.39	0.45	1.32	10,089.11	0.39	19.66	0.46	40.39	4.33	0.06
Vdo < 60	0.57	0.54	1.16	8,072.53	0.49	25.76	0.51	39.90	0.75	0.06
Sin retraso	0.51	0.61	2.86	16,091.28	0.67	46.15	0.78	58.09	1.35	0.07
Indicador goblal	0.48	0.55	1.68	10,377.69	0.54	31.81	0.55	44.38	1.41	0.06

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por la empresa

Tabla A3. Desviaciones estándar de las Razones Financieras de los clientes 2004

Tipo de Cliente	Prueba Acida		Capital de Trabajo		Rotación de cuentas por cobrar		Rotación de cuentas por pagar		Utilidad neta a ventas (ROS)	
	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.	Desv.std / Media	Desv. Std.
Vdo > 60	0.54	0.62	1.89	13,392.93	0.72	48.51	1.04	117.08	2.94	0.14
Vdo < 60	0.47	0.60	1.18	12,375.45	0.54	40.27	0.51	98.26	0.46	0.10
Sin retraso	0.59	0.73	-6.30	11,711.91	0.54	35.44	1.04	107.50	0.65	0.03
Indicador goblal	0.53	0.60	2.55	12,375.45	0.62	40.27	0.90	98.26	1.67	0.10

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por la empresa