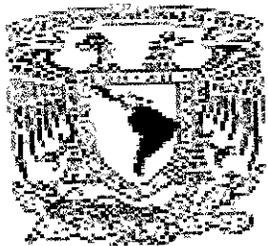


01167



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO

PLANEACION GEOREFERENCIAL MEDIANTE LA
METODOLOGÍA SELECCIÓN DEL MEJOR
PARÁMETRO (SBT). UN CASO PRÁCTICO:
"MICROCUCENCA EL VIGIA"

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA
(PLANEACIÓN)

P R E S E N T A:

CARLOS ALBERTO OCHOA ORTÍZ

282386

DIRIGIDA POR: M.I. RAFAEL SÁINZ ZAMORA

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO DEL 2000





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias

A **Dios** por demostrarme de mil maneras diferentes que esta cerca de mí, y por ser la luz que ilumina este valle de sombras que es la vida.

A la memoria de **Reyna** por que su alma ronda mi vida, por demostrarme infinitamente un cariño que no necesita ser físico para ser tangible, por enseñarme que la palabra *Salvé*, significa estar algún día juntos por toda la eternidad. Grazie Nonna, ti amo!

A la memoria de **Teresa, Odilón y Juan Manuel**, quienes me dieron los mejores momentos de mi niñez.



Al trío **Galaxia: Alo, Marifer y Bastián**, quienes me han dado los momentos más increíbles con su alegría, esperanza e inocencia respectivamente.

A mi padre **Porfirio**, por creer en mí toda la vida sin yo merecerlo.

A mi madre **Bertha**, por exigirme dar lo mejor de mí siempre y en todo lugar.

A **Alejandro**, por estar conmigo cuando más lo necesito y a **Nora**, por ser la hermana que nunca tuve.

A mi gran amiga **Liang Lee** por ser mi ejemplo viviente y por todos los regalos y e-mails desde Singapur.

A **Víctor** por ser mi amigo durante tanto tiempo.

A **Rosa María Hernández Mancio** por dejarme estar durante tantos años en esa montaña rusa que tanto me ha brindado.

A la Sra. **Marilú Pineda**, por ser mi ángel de la guardia durante estos tres años.

A mis profesores de mi posgrado

M.Sc. Jorge Hidalgo.

M.L. Marco Antonio Toledo.

Dr. Alejandro Ramírez Iglesias.

Por darme los conocimientos necesarios para desenvolverme dentro de la ciencia y la investigación.

A mis amigos de la Maestría

Verónica Bálcazar, Eduardo Ayala, David Domínguez, Fernando Echeverría, Luis Gaxiola, Omar Herrera, y Jorge Romero.

Por compartir conmigo la mayor experiencia académica de mi vida.

A mis alumnos de la **Escuela de Informática** que me han ayudado a soñar con una escuela propia, únicamente para nosotros, porque somos los mejores y nos lo merecemos. Este triunfo mío es de cada uno de ustedes.

A **Juan, Georgina, Esther, Moramay y Antonio** por la complicidad de toda una vida.

A la familia de mi cuñada, por compartir conmigo los sueños que han tenido, tienen y tendrán los integrantes del trío **Galaxia**.

A **Alán Maurizio Medrac Zezzatti**, por la Legión, per chè me piacè, y por que en Dios todo lo confío.



A **Erika Myriam**, debido a que: "En las líneas de la mano tengo escrito te amaré hasta el último de los suspiros que yo dé."

ÍNDICE

Introducción.	3
Capítulo 1 .-	
“Caso de Estudio: Microcuenca El Vigía”	6
1.1.- Caracterización del Problema de la Microcuenca.	6
1.2.-Metodología aplicada.	9
1.3.-Descripción del área de estudio.	11
1.4.-Climatología.	13
1.5.-Principales variables socioeconómicas del área de estudio.....	18
1.6.-Principales variables demográficas, según el Anuario Estadístico Estatal Edición 1998	19
Capítulo 2 .-	
“ Las Técnicas de Escenario de Planeación y su utilización en la Planeación Georeferencial ”.....	20
2.1.-Historia del análisis de escenarios.....	20
2.2.-¿Qué es un análisis de escenarios?.....	21
2.3.-El uso de escenarios para negocios.	22
2.4.-La exactitud de lo relativo de las proyecciones de escenarios y el alcance de los escenarios.	23
2.5.-El contenido de los escenarios.....	24
2.6.-Métodos para construir escenarios.....	27
2.7.-¿Cómo desarrollar y usar escenarios?.....	31
Capítulo 3 .-	
“ Descripción de la Metodología: Selección del mejor parámetro (SBT) y su comparación con otros Modelos para el Análisis de Proyecciones”	35
3.1.-Métodos Cualitativos para desarrollar escenarios de planeación.	35
3.2.-Lógicas Intuitivas.	36
3.3.-Método de Rastreo de Información, principal técnica utilizada en la lógica intuitiva.	37
3.4.-Ventajas y desventajas en el uso de lógicas intuitivas.....	40
3.5.-Tendencias de Análisis de Impacto.....	40
3.6.-Metodologías de Análisis de Impacto Cruzado	42
3.7.-Resumen de los modelos Cualitativos para el Análisis de Proyecciones	46

Capítulo 4 .-	
“ Aplicación de la Metodología: Selección del mejor parámetro (SBT) ”	48
4.1.-Metodología “Selección del mejor parámetro” (SBT).	48
4.2.-Generación de pasos del Método SBT.	52
4.3.-Las Ventajas y Desventajas de la metodología propuesta.	53
4.4.-La toma de decisiones aplicada a la herramienta de Planeación.	53
4.5.-Vinculación entre la metodología utilizada y la herramienta de planeación desarrollada	58
Conclusiones.-	
Conclusiones.	61
Tendencias futuras en el uso de Escenarios de Planeación.	62
Anexo I .-	
“ Construcción de un Frente Estructurado de Referencia, para el análisis de escenarios de planeación ”	66
1.-Selección del software para desarrollar una herramienta de planeación	66
2.-Utilización del Frente Estructurado de Referencia	68
Anexo II .-	
“Bibliografía”	73
Anexo III .-	
“Catálogo de Mapas de la Región de Estudio”	75

Introducción.

La Microcuenca “El Vigía” situada en el medio este del estado de Morelos, presenta en la actualidad el problema de sobreexplotación del recurso acuífero, debido principalmente a la inmigración que presenta el municipio de Tepoztlán, este flujo migratorio determina que el crecimiento de la población para ese municipio sea de 3.3%, comparado con el 2.5% en promedio para la región, aunado a esto se encuentra la cultura del agua que presentan los nuevos residentes debido a que tienen un consumo más alto que el promedio de la población local, la cuál si ha desarrollado un concepto propio de “*cultura del agua*”, esto ha conducido en los últimos años a una falta del vital líquido y ha construir obras de infraestructura que puedan traer agua, de lugares cada vez más lejanos dentro de la Microcuenca, esto pronto conducirá a un problema mayor, al tratar de obtener el agua de la parte sur de la región de estudio, lugar donde es ampliamente utilizada para las siembras de regadío.

El Objetivo General del presente trabajo, es comprobar la aplicación de metodologías de enfoque cualitativo al uso de Escenarios de planeación, para desarrollar herramientas de planeación utilizadas por diferentes organismos operadores para toma de decisiones mediante el uso de un paquete de software, adecuado a las necesidades de una región en particular.

Para solucionar la problemática se propuso utilizar la Metodología Neozelandesa “Selección del mejor parámetro (SBT)” para realizar de forma cualitativa, la comprobación de las proyecciones de Planeación, las cuáles parten de valores de parámetros anteriores para generar un indicador actual de un parámetro específico, en el caso del presente trabajo es el Índice de Crecimiento de la Población para la región aunado al desarrollo de infraestructura para el abastecimiento del sector agua, los cuáles permiten determinar otros ocho tópicos principales, y dan finalmente por resultado el impacto en el parámetro de “Índice de Calidad de Vida”, de la región de estudio.

Se comprobaron las ventajas de utilizar una metodología cualitativa frente a las comúnmente usadas metodologías cuantitativas, debido a que ofrecen una nueva forma de analizar proyecciones de planeación, y esto trae como resultado los siguientes aspectos.

- ✿ Determinación de la funcionalidad de los Sistemas de Georeferencia para ilustrar gráficamente la información.
- ✿ Implementación de “guiones”, para explicar de forma narrativa los resultados de los Escenarios de Planeación creados.

Para el desarrolló de los escenarios de planeación en la región de estudio, se desarrolló una herramienta de planeación que permitiera estructurar guiones para los Escenarios de Planeación de la región de estudio “Microcuenca El Vigía” (Siete municipios del medio este de Morelos), para realizar lo anterior se identificó el encadenamiento de los diferentes parámetros de la región, que se ven afectados por la variabilidad de un factor previamente seleccionado.

El resultado de la herramienta de planeación, fue el desarrollo de un software que permitiera identificar gráficamente los eventos que se desarrollan en la Microcuenca de Estudio a lo largo del horizonte de tiempo proyectado (diez años, como máximo).

La realización del presente trabajo permitió aplicar la metodología propuesta a una herramienta de planeación que permita analizar los diferentes aspectos de una Microcuenca y los efectos que sucederán cuando un parámetro cambie de valor y como afectará éste a los demás a lo largo de un horizonte de planeación de máximo diez años. Esto traerá como consecuencia el poder determinar de una forma previa los posibles impactos de ciertas situaciones no contempladas en la actualidad, dando como resultado una mejor toma de decisiones.

El presente trabajo está formado por cuatro capítulos, conclusiones y tres anexos, los cuáles se detallan brevemente a continuación:

El capítulo 1, realiza una explicación de la problemática actual de la Microcuenca “El Vigía”, la cuál comprende 7 municipios del Medio Este del Estado de Morelos, la información se complementa con la caracterización de todos los aspectos socioeconómicos, demográficos y de servicios con que cuenta la región de estudio.

El capítulo 2, explica todo lo referente a la función de un Escenario de Planeación y su utilización con el fin de obtener un horizonte de planeación, el cuál permita realizar una toma de decisiones oportuna.

El capítulo 3, detalla las características de las diferentes metodologías que se aplican para realizar Escenarios de Planeación, y detalla las ventajas y desventajas de utilizar la metodología propuesta “Selección del mejor parámetro (SBT)”, con respecto a las demás.

El capítulo 4, narra la aplicación de la metodología propuesta a la problemática existente en la región de estudio y cómo se determinaron los parámetros más importantes y su encadenamiento con el fin de estructurar los diferentes horizontes de planeación y la selección oportuna de toma de decisiones, por parte del organismo operador de la Microcuenca, aunado a esto se detalla las actividades realizadas para vincular la metodología propuesta “Selección del mejor parámetro”, y el desarrollo de una Herramienta de Planeación (Paquete de Software), y como se logró que la aplicación fuera funcional y estuviera fundamentada por la misma metodología.

Las conclusiones del presente trabajo son determinadas y se hace una explicación de las tendencias futuras en el uso de Escenarios de Planeación, las cuáles se basarán en herramientas de planeación en forma de paquetes de software.

El anexo I, presenta el paquete de software desarrollado, el cuál se denomina “Frente Estructurado de Referencia”, explicando por que se decidió desarrollarlo en el lenguaje de programación *Avenue*, y una simulación de la ejecución del mismo sobre la información de la Microcuenca de Estudio, y las proyecciones a las que concluyé, para ser analizadas por el organismo operador de la región de estudio.

El anexo II, detalla la bibliografía utilizada para el presente trabajo.

El anexo III, contiene los mapas más importantes de la región de estudio, mostrando las características principales de hidrografía, topografía y división política de la Microcuenca.

Capítulo 1

"Caso de Estudio: Microcuenca El Vigía".

Este capítulo explica la problemática actual de la región de estudio, determinando los aspectos legales y socioeconómicos que conlleva la situación de la Microcuenca en este momento. Aunado a esto se hace una introducción de la metodología propuesta para determinar el escenario de planeación más adecuado y se detalla la forma en que los diferentes parámetros se encadenarán para poder determinar el más óptimo.

Este capítulo realiza una caracterización de la Microcuenca de estudio, determinando el aspecto geográfico, climatológico, socioeconómico, y de servicios que posee, para poder determinar algunos datos específicos se puede consultar el Anexo III, el cual contiene mapas políticos y físicos de la región de estudio. Por último detalla las principales variables demográficas y determina la población que se ha proyectado en los diferentes municipios de la región de estudio, para el final del horizonte de planeación (Año 2010), con respecto a los datos del Anuario Estadístico Estatal de 1998.

1.1.- Caracterización del Problema de la Microcuenca

La Microcuenca “El Vigía” esta conformada por 7 Municipios del estado de Morelos, los cuáles son Tepoztlán, Tlalnepantla, Tlaltizapán, Tlaquiltenango, Tlayacapán, Totolapan y Yautepec de Zaragoza, cada uno de ellos es muy diferente entre sí, y presentan características muy variadas. Esta región tiene un incremento poblacional promedio de 2.5%, lo cual es un incremento estándar para el resto del país. Pero debido a que la población del Municipio de Tepoztlán esta presentando un crecimiento acelerado de 3.3%, por la población inmigrante que esta llegando a radicar al Municipio, la cual llega a la comunidad con una cultura del agua diferente a la existente, esto ha traído consigo un desequilibrio de la infraestructura que existe, ya que el porcentaje de infraestructura social sólo crece a un 1.2% anual. Esto ha conducido al Municipio ha extraer agua de algunos pozos limítrofes con Totolapan y Tlalnepantla.

Aspecto legal de la Problemática en la Microcuenca.

Con base en la Ley de Aguas Nacionales, en su artículo 29 el cual estipula que la falta de agua en un Municipio debe ser cubierta por la misma Microcuenca en su totalidad. Esta situación ha llevado a las autoridades de Tepoztlán a plantearse la necesidad de obtener el agua de fuentes más lejanas, construyendo una tubería que proviene de la parte oriental del Municipio y que transporta agua desde el río Apanctezalco, el cual corre en sentido norte-sur.

La diferencia orográfica que presenta la región de estudio (Tabla 1.1), trae como consecuencia la dificultad de conseguir agua de un abastecimiento remoto, estas distancias y niveles promedio de los Municipios pueden ser observadas en la siguiente tabla:

Municipio	Altitud (Metros sobre el nivel del Mar)	Diferencia con respecto a Tepoztlán	Distancia en Kilómetros de Tepoztlán a abastecimientos de agua municipales
Tepoztlán	1700	0	0
Tlalnepantla	2060	+360	15
Tlaltizapán	950	-750	58
Tlaquiltenango	910	-790	88
Tlayacapán	1620	-80	32
Totolapan	1900	+200	47
Yautepec de Zaragoza	1210	-490	27

1.1.- Tabla comparativa de distancias y alturas promedio de las comunidades de la Microcuenca con respecto a Tepoztlán.

La Infraestructura instalada no puede abastecer a una población con un incremento del 3.3% anual, esto ha provocado que la mayoría de las comunidades incluyendo la Cabecera Municipal (Tepoztlán), empiecen a tener un desabastecimiento del vital líquido, esto como consecuencia de la disminución de obras hidráulicas que permitan transportar el agua de los 12 pozos y un manantial con los que cuenta el Municipio.

Aspecto socioeconómico de la Problemática en la Microcuenca.

La población en la Microcuenca ha experimentado un cambio radical en sus costumbres, debido principalmente a la inmigración que proviene del Distrito Federal, quienes desde hace un decenio están cambiando el panorama de las principales comunidades al construir viviendas con amplios jardines y albercas cuyo mantenimiento requiere de la extracción de grandes cantidades de agua. Al contar únicamente con pozos profundos estos han sido sobreexplotados en un 25% con respecto a 1988, para cubrir el siempre demandante consumo del recurso acuífero.

Pero estas políticas han llevado al municipio a “tandear” el agua durante 5 días de la semana, trayendo como consecuencia la proliferación de cisternas de hasta 12,000.00 litros. Este proceso de almacenamiento provoca la inversión de Equipo de Bombeo más potente y a largo plazo el incremento de tarifas del recurso.

La capacidad de Abastecimiento de Agua para toda la Población, ha sufrido un decremento de 1.8% anual, sobre los nuevos usuarios del recurso (tabla 1.2.), aunado a la falta de infraestructura para el Abastecimiento de agua, especialmente en las comunidades de Cuahquiahuac y San Juan Tlacotenco por ser las dos comunidades más alejadas de la cabecera municipal.

Las principales comunidades en el Municipio presentan los siguientes porcentajes de abastecimiento de agua:

Comunidad	Habitantes (1998)	Porcentaje de población con Abastecimiento de Agua (1998)	Porcentaje de Disminución de la Infraestructura para el Abastecimiento de Agua (1998)
Amatlán de Quetzalcoátl	1027	72.59	7.98
Cuahquiahuac	1378	67.74	14.56
San Andrés de la Cal	1116	63.45	9.34
San Juan Tlacotenco	1599	71.84	12.37
Santa Catarina	3873	69.87	11.76
Santo Domingo Ocotitlán	1250	65.92	10.72
Tepoztlán	14978	87.14	7.56

1.2.- Tabla de población en las principales comunidades y la relación entre el abastecimiento del agua.

La población local, es la que más ha sufrido las graves consecuencias de esta inmigración debido principalmente a tener que pagar la tarifa más alta de todo el Estado, por considerarse de uso residencial en su mayoría.

En la Comunidad de Amatlán de Quetzalcoátl se ha terminado la construcción de un gran hotel de categoría tres estrellas, el cual tendrá disponibles 75 habitaciones y una alberca semiolímpica, además de cuatro fuentes y un amplio jardín, el Gobierno Municipal ha prometido otorgar todas las facilidades a este proyecto turístico, sin importar que el resto de la población sólo contará con agua, durante algunas horas, tres días a la semana.

Estas graves desigualdades han orillado al Municipio a negociar el traslado del precio del líquido desde otros municipios de la Microcuenca, sin tomar en cuenta el potente equipo de bombeo que será adquirido a la brevedad para poder llevar pendiente arriba toda el agua que requieren las comunidades del Municipio de Tepoztlán.

1.2.- Metodología aplicada.

Tomando como base la metodología SBT (Select Best Topic), la cuál será explicada posteriormente en el capítulo 3, se desarrolló la matriz inicial para realizar la fundamentación de la proyección en la región, resultando la siguiente matriz:

		Calidad de Vida ☼		
		> 275 puntos	275 a 220 puntos	Menor de 220 puntos
Índice Municipal de Población	2.5% a 2.7%	0	1	-1
	2.2% a 2.4%	1	-1	1
	1.9% a 2.1%	-1	0	0

☼ Definición de Calidad de Vida.

Ahorros bancarios, menor tasa de mortalidad infantil, menor analfabetismo, acceso a servicios como agua potable, luz eléctrica y drenaje, aunado a la cantidad de puestos laborales en el Municipio.

En donde:

0 = Probable.

-1 = Poco Probable.

1 = Muy Probable.

Tomando como base que se elige el renglón que posee la mayor cantidad de Uno's, se determina que el índice poblacional que acontecerá en la región de estudio es de 2.2 a 2.4% Anual, esto permite generar la siguiente matriz, la cuál compara la población con el consumo de agua.

Promedio de Consumo de Agua por Municipio (Litros por segundo)

		> 176	176 a 120	<120
		Población en la región de estudio	>350,000	1
350,000 a 250,000	-1		1	1
<250,000	0		0	0

Esta nueva tabla determina que si la población aumentará con un ritmo de población alto, en la región de estudio se encontrarían viviendo en ella cerca de 350,000 personas las cuáles demandarían más servicios y de mejor calidad, esto traería como consecuencia que aumentará el desempleo en la Microcuenca.

Posteriormente se realiza el mismo proceso para el resto de los parámetros, utilizando para ello matrices con valores asociados de: Probable, Poco Probable y Muy Probable dando como resultado la caracterización de la Microcuenca por parte de la Metodología propuesta.

Encadenamiento de los factores dentro de la Metodología SBT.

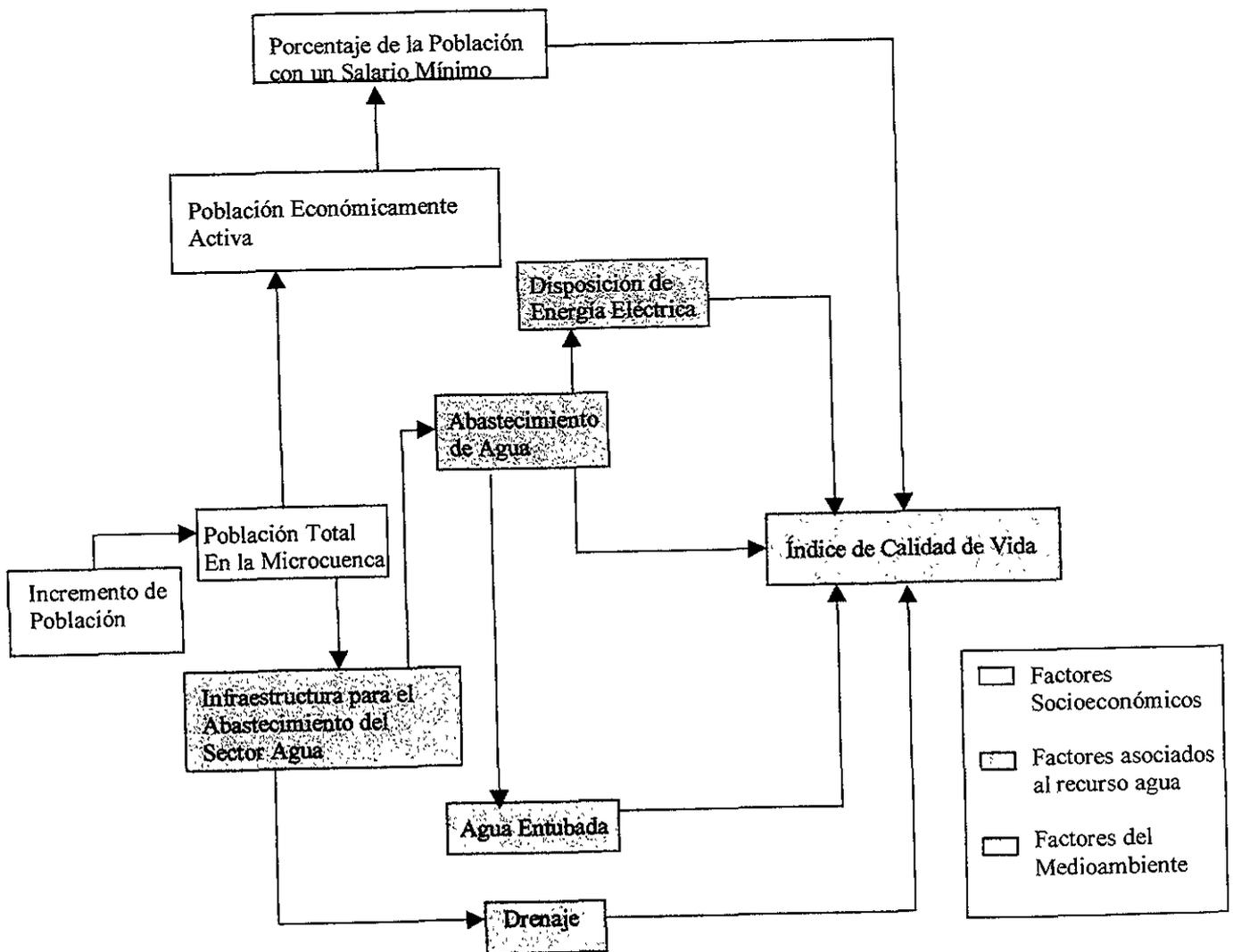


Figura 1.1. Encadenamiento de los diferentes parámetros en la Microcuenca de Estudio.

La metodología que se aplicó permitió realizar un encadenamiento de los principales parámetros en la región de estudio (Figura 1.1), partiendo del porcentaje de incremento poblacional, el cuál impacta en la población total de la Microcuenca, este incremento conduce a que el porcentaje de población económicamente activa aumente, lo que provoca subempleo y por ende una mayor parte de la población se encuentra percibiendo un salario mínimo, por otra parte el aumento de población trae como consecuencia un desabastecimiento de la infraestructura del abastecimiento de agua, esto conduce a una deficiencia del abastecimiento de agua, y ha una disminución de la población que cuenta con drenaje. El desabastecimiento de agua conduce a una menor cantidad de energía eléctrica y a la falta de agua entubada hacia la población.

El efecto lateral y colateral de estos parámetros da como consecuencia que el Índice de Calidad de Vida disminuya considerablemente trayendo como consecuencia declarar a la Microcuenca, en un estado de alerta como ha ocurrido en otras Microcuencas por la sequía.

1.3.- Descripción del área de estudio.

La Microcuenca “El Vigía”, presenta en la actualidad el problema de la sobreexplotación del recurso acuífero, debido principalmente a la inmigración que presenta el municipio de Tepoztlán, este flujo migratorio determina que el crecimiento de la población para ese municipio sea de 3.3%, comparado con el 2.5% en promedio para la región, aunado a esto se encuentra la cultura del agua que presentan los nuevos residentes debido a que tienen un consumo más alto que el promedio de la población local, esto ha conducido en los últimos años a una falta del vital líquido y ha construido obras de infraestructura que puedan traer el agua, de lugares cada vez más lejanos dentro de la Microcuenca, esto pronto conducirá a un problema mayor, al tratar de obtener el agua de la parte sur de la región de estudio, lugar donde es ampliamente utilizada para las siembras de regadío, lo que constituye la principal fuente de recursos de la población local.

Localización.

La Microcuenca de estudio, se encuentra en el estado de Morelos, dentro de los límites de los municipios de Tepoztlán, Tlalnepantla, Tlaltizapán, Tlaquiltenango, Tlayacapán, Totolapan, y Yauatepec de Zaragoza., está situada a 1,479 m sobre el nivel del mar, entre las coordenadas 19°00' latitud norte y 99°10' de longitud oeste.

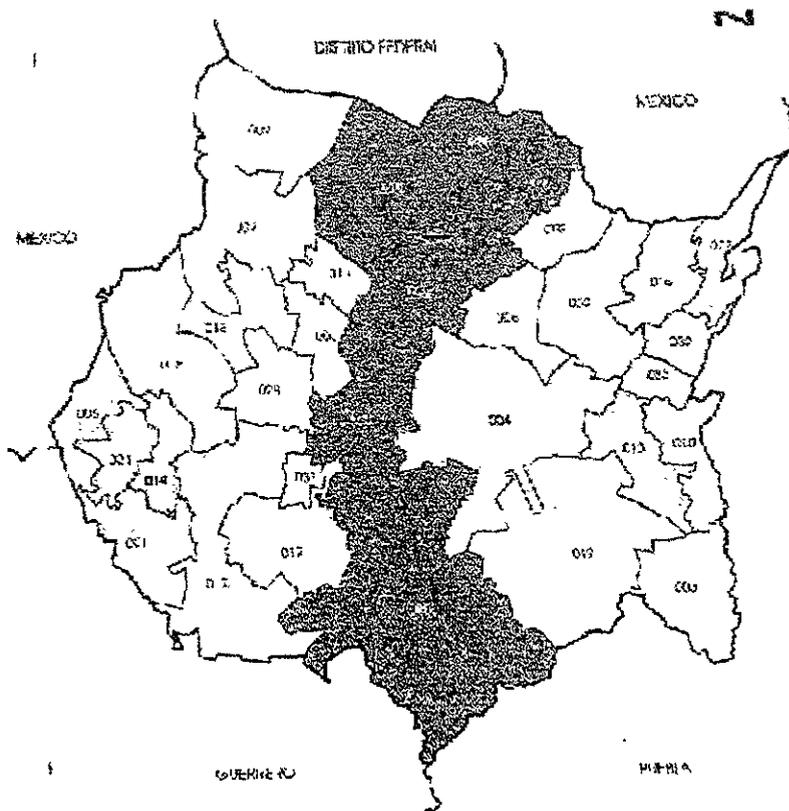


Figura 1.1.- Límites de la Microcuenca de Estudio.

Tiene sus límites al norte con el Distrito Federal y el Estado de México, al Oeste con los Municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Jiutepec, Emiliano Zapata, Xochitepec, Puente de Ixtla, Zacatepec y Jojutla, al Este con los Municipios de Atlatlahuacan, Cautla, Ayala, y Tepalcingo, al Sur con los Estados de Guerrero y Puebla.

La distancia de la Microcuenca a la Cd. de México es de 56 km. y el área de la misma es de 912 Km².

1.4.- Climatología.

En términos generales se puede considerar que el clima en la Microcuenca es templado, con una temperatura media anual de 20.5°C y una precipitación pluvial media de 910.3 mm; las variaciones extremas en la temperatura oscilan entre 26.5°C máxima y 14.3°C mínima. La precipitación pluvial presenta valores de 2499 mm máxima y 404.9 mm mínima.

Dentro de la Microcuenca, se encuentran los siguientes climas, en el Norte Semifrío subhúmedo con lluvias en verano, Templado subhúmedo con lluvias en verano, en Yautepec de Zaragoza es Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, y para el sur es cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Los principales cultivos de la Microcuenca son Caña de Azúcar, Arroz, Maíz, Cacahuete, Sandía y Nopal. Este último cultivo se produce a gran escala en el Municipio de Tlalnepantla siendo el segundo productor municipal del país después de Milpa Alta.

Características socioeconómicas de la Población.

La Microcuenca de estudio tiene diferentes tipos de vivienda como son alto, medio y bajo, además de zona industrial, comercial y espacios públicos.

La zona habitacional baja se localiza principalmente en los Municipios de Tlalnepantla, Totolapán y Tlayacapán.

La zona habitacional media se localiza principalmente en los Municipios de Tlaquiltenango y Tlaltizapán.

La zona habitacional alta se localiza en Tepoztlán y Yautepec de Zaragoza.

Cuadro 1. Tipos de vivienda por rubro de servicios en la Microcuenca.

Municipio	Viviendas Habitadas	Agua entubada	Energía eléctrica	Ocupantes	Promedio
Tepoztlán	5897	5879	5879	26503	4.49
Tlalnepantla	993	992	992	4948	4.98
Tlaltizapán	9427	9426	9426	43401	4.60
Tlaquiltenango	6533	6532	6532	29843	4.57
Tlayacapán	2415	2414	2414	11864	4.91
Totolapan	1698	1697	1697	8201	4.83
Yautepec	18021	17993	17993	79108	4.39

La zona comercial no se encuentra bien definida ya que se encuentra dentro de los usos habitacionales ya mencionados debido a que son una minoría y se encuentra principalmente en las cabeceras municipales, principalmente en Tepoztlán, Yautepec de Zaragoza y Tlaquiltenango.

La zona industrial se localiza al este del Municipio de Yautepec de Zaragoza.

Los espacios públicos se localizan en la parte central de las cabeceras municipales y en la zona occidental de Yautepec (club deportivo).

Población económicamente activa.

Para los siete municipios que conforman la Microcuenca, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) presenta los siguientes datos respecto a la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente inactiva (PEI) para el año de 1995:

Cuadro 2.- Población económicamente activa en la Microcuenca de Estudio.

Municipio	Población de 12 años o más	PEA total	PEA ocupada	PEA desocupada	PEI
Tepoztlán	23323	13182	12607	575	10141
Tlalnepantla	4354	2461	992	43	1893
Tlaltizapán	38193	21587	9426	411	16606
Tlaquiltenango	26262	14843	6532	285	11419
Tlayacapán	10440	5900	2414	105	4540
Totolapan	7217	4079	1697	74	3138
Yautepec de Zaragoza	69615	39346	17993	784	30269

El porcentaje de población económicamente activa en la zona de estudio se encuentra superior que el nivel nacional, el cual se encuentra en un 43.04%, mientras que el de la Microcuenca se encuentra en un 56.52%.

Energía Eléctrica en la zona de estudio.

En los siete municipios que conforman la Microcuenca de estudio, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) presenta los siguientes aspectos con relación al uso de Energía Eléctrica en la región.

Cuadro 3.- Tomas eléctricas en servicio, longitud de líneas y localidades con el servicio según municipio.

Municipio	Tomas Eléctricas	Longitud de Líneas	Localidades en servicio
Tepoztlán	5992	114.24	9
Tlalnepantla	765	14.59	5
Tlaltizapán	8737	166.58	18
Tlaquiltenango	19505	371.88	23
Tlayacapán	1610	30.70	6
Totolapan	1346	25.66	7
Yautepec de Zaragoza	23834	454.41	27
Total	61789	1178.06	95

Recursos Hidráulicos existentes en la Microcuenca.

Dentro del territorio que conforma la Microcuenca se encuentran los afluentes de Amacuzac, Cuautla y Yautepec, los cuales son utilizados principalmente para el riego aunado a pequeños arroyos como: Apanctezalco, Quita Mula y Jerusalen, los cuáles tienen régimen intermitente y sólo en la época de lluvias se tienen escurrimientos de importancia.

El Anuario Estadístico Estatal, edición 1998 proporciona los siguientes datos para fuentes de abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua potable por tipo, dentro de la región de estudio.

Cuadro 4.- Fuentes de Abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua potable por tipo.

Municipio	Fuentes de Abastecimiento				Volumen promedio diario de Extracción (Litros por Segundo)			
	Total	Pozo Profundo	Manantial	Galería Filtrante	Total	Pozo Profundo	Manantial	Galería Filtrante
Tepoztlán	12	11	1		145	140	5	
Tlalnepantla	1	1			10	10		
Tlaltizapán	21	12	9		305	148	157	
Tlaquiltenango	21	12	3	6	176	144	20	12
Tlayacapán	4	4			42	42		
Totolapan	1	1			10	10		
Yautepec	20	16	4		399	338	61	
Total	80	57	17	6	1087	832	243	12

Sectores de producción.

La población económicamente activa está dividida en los tres sectores de la producción: primario, secundario y terciario. El sector primario se divide en las siguientes ramas: agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca. El sector secundario en minería, extracción de petróleo y gas, industria maquiladora, generación de energía eléctrica y construcción. El sector terciario en comercio y servicios.

El conteo de población de 1995 realizado por el INEGI arrojó los siguientes datos al respecto:

Cuadro 5.- Población económicamente activa por sector.

Municipio	Población ocupada	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario	No especificado
Tepoztlán	23323	4177	4653	575	10141
Tlalnepantla	4354	780	869	43	1893
Tlaltizapán	38193	6840	7620	411	16606
Tlaquiltenango	26262	4704	5239	285	11419
Tlayacapán	10440	1870	2083	105	4540
Totolapan	7217	1293	1440	74	3138
Yautepec de Zaragoza	69615	12468	13888	784	30269
Total	179404	32132	35792	2277	66587

1.5.-Principales variables socioeconómicas del área de estudio.

En resumen, respecto a las principales variables socioeconómicas de la zona de estudio podemos presentar el siguiente cuadro:

Cuadro 6.- Principales variables socioeconómicas encontradas en el Anuario Estadístico del Estado de Morelos, edición 1998.

Variable	Tepoz- tlán	Tlalnepan- tla	Tlaltiza- pan	Tlaquilt- nango	Tlayaca- pán	Totola- pan	Yaute- pec	Total
Población Total	26503	4948	43401	29843	11864	8201	79108	203868
Número de Localidades	9	5	18	23	6	7	27	95
Viviendas ocupadas	5897	993	9427	6533	2415	1698	18021	45164
Índice de hacinamiento	4.5	5.0	4.6	4.6	4.9	4.8	4.4	4.69
Superficie territorial (km ²)	143	93	158	267	61	53	137	912
Densidad de Población (hab/km ²)	185.5	53.20	274.69	111.77	194.49	154.74	577.43	223.54
Población económica- mente activa total	14979	2797	24530	16867	6706	4635	44712	115226
Población económica- mente inactiva de 12 años y más.	5030	939	8238	5664	2252	1557	15015	38695
Población con ingreso de hasta un salario mínimo	2202	411	3606	2479	986	681	6573	16938
Porcentaje de la población con ingresos de hasta un salario mínimo, en relación a la población económica- mente activa	14.7	13.2	11.7	10.3	13.9	12.5	11.2	12.6
Índice de Marginali- dad	-1	0	0	-1	0	0	-1	

1.6.- Principales variables demográficas, según el Anuario Estadístico Estatal, edición 1998.

En resumen, respecto a las principales variables demográficas en la Microcuenca de Estudio, podemos determinar el siguiente cuadro:

Cuadro 7.- Principales variables demográficas encontradas en el Anuario Estadístico del Estado de Morelos, edición 1998.

Variable	Tepoztlán	Tlalnepantla	Tlaltizapán	Tlaquiltenango	Tlayacapán	Totolapan	Yautepec	Total
Población Total	26503	4948	43401	29843	11864	8201	79108	203868
Número de Localidades	9	5	18	23	6	7	27	95
Indice de Calidad de Vida.	227	196	178	226	185	162	219	199
Viviendas ocupadas	5897	993	9427	6533	2415	1698	18021	45164
Indice de hacinamiento	4.5	5.0	4.6	4.6	4.9	4.8	4.4	4.69
Tasa de Crecimiento promedio anual.	3.3	2.4	2.2	2.5	2.4	2.6	2.1	2.5

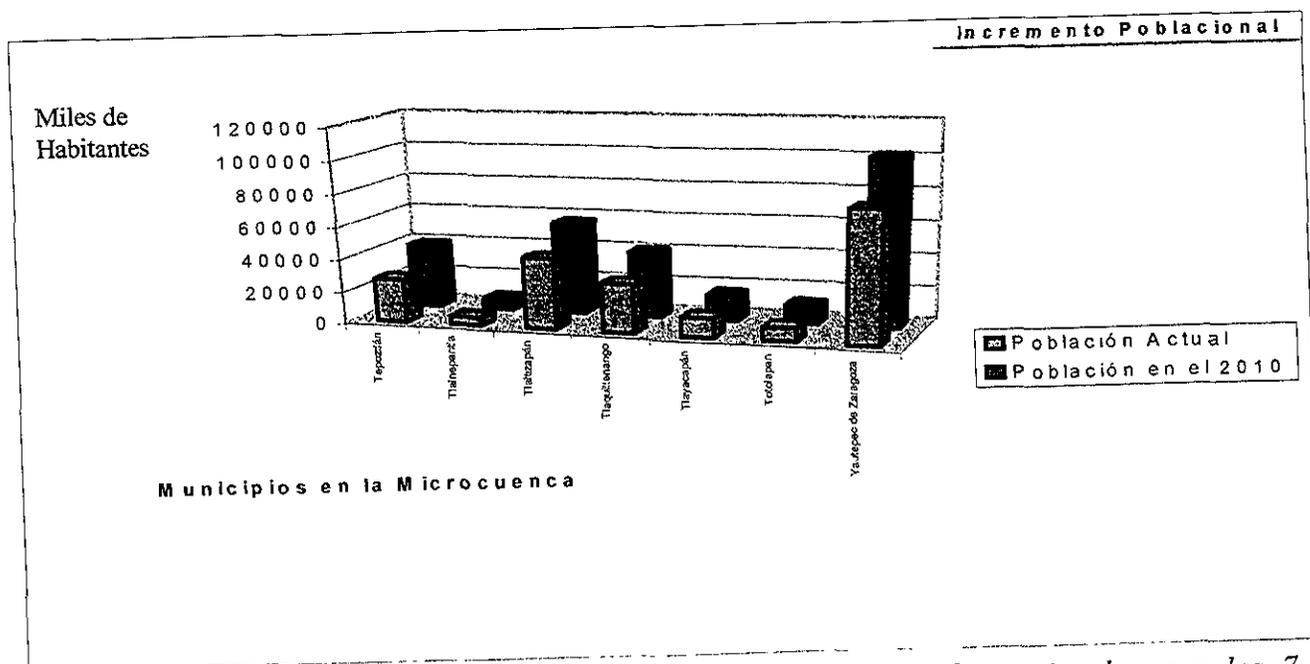


Figura 1.2.- Gráfica de Proyección con la población actual y estimada para los 7 Municipios que conforman la Microcuenca de Estudio.

Capítulo 2

“Técnicas de Escenario de Planeación y su utilización en la Planeación Georeferencial”.

Este capítulo examina el análisis de escenarios de planeación. Esto resume lo que recientemente ha sido conocido acerca del método, también como lo que la gente piensa acerca de esto. Además, se ofrecen algunas guías referentes a la construcción y uso de escenarios como una herramienta de la proyección. También evalúa algunas de las miríadas de técnicas que han sido utilizadas para generar escenarios, y sugerencias de cuales son los que valen la pena, y cuales no.

Este capítulo no trata de narrar todo lo referente a las aplicaciones para analizar escenarios (existen muchas). Tampoco se extiende sobre los aspectos técnicos de los más complejos métodos cuantitativos que han sido ofrecidos (Hay serios problemas con las premisas básicas de estos avances). La meta de este capítulo es encontrar donde estamos ahora, y por lo tanto que tanto podemos movernos en el futuro.

El análisis del escenario es una forma muy popular de mirar el futuro medio ambiente de los negocios. Este capítulo nos da una crítica valoración de la literatura sobre el análisis de los escenarios. Resume lo que recientemente se sabe acerca de la aproximación del pronóstico, y ofrece algunas pautas referentes a la construcción y uso de escenarios. Aunado a esto define el alcance de Escenarios de planeación en los negocios, y en el uso de recursos de regiones específicas.

2.1.- Historia del análisis de escenarios.

Por muchos años, se ha creído que el más grande potencial para obtener pronósticos exactos se manifiesta en el desarrollo complejo, modelos cuantitativos. Sé penso que con un poco más de tiempo, un poco más de ecuaciones y mucho más gasto en dinero, estos modelos estarían disponibles para proveer pronósticos que fueron mucho más exactos que los producidos por métodos más mundanos. Esto no se ha pensado que sea el caso. Una multitud de estudios de pronósticos comparativos han mostrado que tales modelos son usualmente no más correctos que simples avances. Como resultado, muchos usuarios de planes han sido desilusionados con los modelos de los planes que; Bajo la apariencia del análisis científico, tratan de predecir el futuro desde una idea matemática de una manipulación de datos históricos. Esto ha provocado un crecimiento en el mercado para el análisis de escenario.

El análisis del escenario no es una nueva técnica. Herman Kahn estuvo escribiendo escenarios en los 1950'S. Lo que es nuevo es que el documentará pobres registros de pronósticos, aún esos armados con impresionantes créditos y computadoras gigantes han sido más obvios. Si fuera posible predecir exactamente el futuro, hoy esto es una arriesgada misión. Consecuentemente, proyectistas han reconocido la importancia de considerar un número posible de ambientes futuros que su empresa puede enfrentar, en vez de confiar en un simple proyecto que, en retrospectiva, puede ser totalmente equivocado.

Singularmente, este nuevo interés en el uso de escenarios no ha provocado un gran negocio de interés en la búsqueda acerca de esto. El tema ha sido ignorado por investigadores de negocios.

Más de lo que es conocido acerca del análisis del escenario viene de tres diferentes fuentes. El primero y más pequeño cuerpo de investigación consiste en estudios empíricos que se ha enfocado sobre temas relacionados que ofrecen algunas evidencias así como el valor de escenarios como una herramienta de la proyección.

Un segundo grupo de artículos consiste en la descripción de como el análisis del escenario es utilizada en negocios grandes. La mayoría de estos artículos son escritos por proyectistas corporativos quienes tienen experiencias en la construcción de escenarios. Estos ofrecen muchos valores heurísticos referentes a la construcción de escenarios que son basados en opiniones prácticas de negocios.

El último grupo de estudios proviene de investigaciones futuras de literatura. Estos ofrecen una plétora de métodos para construir escenarios, algunos de los cuales son razonables, muchos de ellos son impenetrables e imprácticos, la mayoría de ellos nunca han sido totalmente probados. Muchos de estos estudios tratan con análisis de contra - impacto, una técnica de generar escenarios que ha recibido una gran atención durante los últimos 15 años.

2.2.- ¿ Qué es un análisis de escenario?

Un análisis de escenario difiere de otras aproximaciones para pronosticar en 2 importantes formas. Primero, usualmente provee más descripciones cualitativas y conceptuales de como el presente se desarrollará dentro del futuro, más que de uno que busca precisión numérica. Segundo, el análisis de escenarios usualmente trata de identificar una colección de elementos matemáticos de posibles futuros, cada una de estas ocurrencias es posible, pero no segura. Esta combinación de ofrecer más de un proyecto, y ofrecer esto en una forma narrativa, es juzgado para recomendar una aproximación más razonable que tratar de predecirla. ¿Que podrá ocurrir en el futuro?

No todos incorporan ambos aspectos de esta definición dentro de sus escenarios. Algunos adoptan el formato narrativo, pero ofrecen solamente una proyección sencilla. Otros ofrecen múltiples proyecciones, basadas sobre diferentes suposiciones referentes al ambiente del futuro, pero no presentan el resultado en la forma de una narrativa estilizada. Dos grupos se refieren a los resultados de sus esfuerzos como escenarios.

Herman Kahn, el famoso futurista se acredita el mismo con el invento del término escenario. Su estigma del análisis de escenarios comprende el estilo narrativo, y es usualmente referido como escenarios de escritura.

El escenario escrito es un procedimiento altamente cualitativo. Esto beneficia más desde el contenido que desde la computadora, aunque esto puede incorporar los resultados de modelos cuantitativos. El escenario escrito es basado sobre la suposición que el futuro no es alguna manipulación matemática del pasado, pero la confluencia de muchas fuerzas, pasado, presente y futuro que pueden ser mejor comprendidas simplemente pensando acerca del problema.

Como narrativas, los escenarios pueden trazar la evolución del presente dentro del futuro, o describir como se vería el futuro. Esto es debido a que ellos pueden ser longitudinales o cruce de secciones. La más amplia definición de escenarios, es enfocada sobre el análisis del escenario longitudinal. Ellos definen escenarios como: "Una hipotética secuencia de eventos construidos con el propósito de enfocar la atención sobre procesos causales y puntos de decisión".

Muchos investigadores también usan el término "Escenarios" para describir cualquier grupo de múltiples proyecciones. Por ejemplo, se generaron múltiples proyecciones de ventas de automóviles desde un modelo econométrico usando diferentes suposiciones referentes a los valores del futuro de las variables predictorias. Tales procedimientos son esencialmente cuantitativos y métricos, pero todavía llamados: "Análisis de escenarios" desde que más de una proyección es proveída.

La idea de proveer múltiple planeación ha sido una piedra angular en el análisis de los escenarios. Este es un explícito reconocimiento de la debilidad de la proyección, y la importancia fundamental de suposiciones. Esto sugiere que un proyecto es tan exacto como sus suposiciones fundamentales, y que esto tiene más sentido a considerar un número posible de suposiciones, más que de uno simple el cual posiblemente más tarde resulta ser incorrecto.

Hay alguna fuerte evidencia empírica para soportar esta reclamación. Un masivo estudio realizado en la compañía 3M, analizó los pasados proyectos y concluyó que la más frecuente razón para errores fue que ellos fueron predichos sobre suposiciones básicas erróneas. Este estudio también encontró que la metodología usada para construir el proyecto fue de importancia trivial. Esto sugiere que menor atención debería ser tomada en cuenta a los problemas metodológicos, y más a las suposiciones básicas de un proyecto, un punto sobre el cual el análisis del escenario es muy importante.

2.3.- El uso de escenarios para negocios.

Mucha de las investigaciones en el uso de escenarios para firmas industriales Americanas provienen de un estudio conducido por Linnenman y Klein. Ellos infirieron que cerca del 22 por ciento de las compañías de la revista "Fortune 1000" estuvieron usando análisis de escenarios a finales de los 70's. Aproximadamente el 75% de estas firmas han adoptado estas metodologías después del embargo de petróleo, desechando estrategias corporativas. Estudios realizados en la Comunidad Económica Europea en 1997, reportan que de 1100 firmas Europeas encuestadas muchas de estas firmas también adoptaron escenarios después de la crisis del petróleo, a causa de la guerra en el Golfo Pérsico.

En un reciente estudio, se determinó que el análisis de escenarios es utilizado como una herramienta popular de proyección y como un medio fiable por las organizaciones en los Estados Unidos. Armstrong en un estudio reciente pero no publicado encontró que los escenarios son la más popular herramienta de "investigación futura" entre las 356 organizaciones, unidades institucionales, e individuos que fueron encuestados.

En un estudio posterior, se encontró que entre 1987 y 1991 el uso de escenarios como una herramienta del proyecto de negocios ha crecido aún más. Claramente, el crecimiento de la popularidad del análisis de escenario puede ser directamente atribuida al "Choque Aleatorio" de los 80's. Menos claro pudo ser que en los 90's fué perseguido por turbulencias similares con respecto a la dificultad para pronosticar acontecimientos futuros y si es así, el análisis de escenarios probará ser superior a otras aproximaciones de proyecciones. Esto ha ocurrido en la realidad al comprobar ciertas estimaciones en los diferentes mercados de los diferentes productos y servicios en todo el mundo.

2.4.- La exactitud de lo relativo de las proyecciones de escenarios y el alcance de los escenarios.

La pregunta clave en el análisis de escenarios es que trabajan mejor que las aproximaciones alternativas. Los avances de los escenarios escritos mostraron una ventaja sobre la función de una simple demanda. Esta ventaja fue más pronunciada sobre proyectos de estas series donde la incertidumbre fue alta, y la relación histórica fue modificada. Posiblemente, como se habían analizado los escenarios de escritura están más dispuestos a anticipar esos eventos "menos históricos" que son tan penetrantes en el ambiente de los negocios de hoy en día.

Los escenarios han sido contruidos para estudiar futuros de varios niveles de complejidad. En un extremo descansan "las vistas mundiales" popularizadas por Herman Kahn. Tales proyecciones son todas cercadas. Su meta es nada menos que identificar un grupo de posibles futuros globales y sus consecuencias para el hombre. Tal esfuerzo casi inevitablemente confía sobre el escenario de escritura, debido a que un gran número de factores deben ser considerados.

Personas de negocios, con buen ojo para la comprobación de planes, son usualmente atraídos a enfocarse en escenarios. Estos escenarios tienden a enfocarse más sobre estos aspectos del ambiente que directamente afectan sus productos y mercados. La exactitud de los escenarios será afectada por un evento que no fue considerado. Estos parecen ser un balance entre la posibilidad de considerar un gran número de factores, y la validez de considerar solamente unos pocos.

Un gran número de estudios de escenarios de nivel industrial han sido publicados en la literatura de los negocios. Por ejemplo, Wilson discute la generación de escenarios en la compañía General Electric, y su relación con las estrategias del mercado. listando algunas otras aplicaciones de los avances del mismo.

El más grande potencial para el uso de análisis de escenarios en proyectos de negocios probablemente descansa dentro de este más cercano enfoque. Muchas industrias, productos y mercados son primariamente afectados por unos pocos factores, que son justamente fáciles de identificar, pero notoriamente difíciles de predecir. El análisis de escenarios deberían desempeñarse bien en tales instancias.

2.5.- El contenido de escenarios

Hay algo de confusión en la literatura de que tipos de escenarios de información deberían contener. La mayoría de los autores compara escenarios con proyectos ambientales, en contra de cuáles planes son inactivos. Esto es, los escenarios identifican futuros medio ambientes posibles, que la firma posiblemente enfrente. La firma entonces dibuja planes sencillos sobre estos proyectos. En este sentido, el análisis del escenario y planeación son concernidos con dos distintas actividades.

Otros autores se introducen a los escenarios sobre los planes y el resultado de los mismos. Esto es, los escenarios contienen proyecciones de medio ambiente, sino que también como un plan dado pasará bien por esto. En este caso, el análisis de escenarios es complicado por la inclusión de incertidumbres adicionales. No solamente futuros medio ambientes potenciales podrán ser identificados, pero también la realización de planes podrá ser estimada.

El contenido de escenarios podrá ser determinado donde la incertidumbre descansa. En algunas instancias, este es el futuro curso del mercado que presenta preguntas. En otros, esta es la respuesta del mercado para estratégicas maniobras. En cada caso el contenido de escenarios sería diferente.

Sin embargo, es esencial almacenar el número de factores que son considerados de efecto mínimo. Si demasiados factores son considerados, el análisis del escenario viene siendo difícil de manejar, y un ejercicio en especulación. El análisis del escenario parece ser adecuado para estas situaciones donde unos pocos factores cruciales pueden ser analizados pero no fácilmente predecidos.

Tiempo Horizonte

El análisis de escenarios ha sido usado primeramente en grandes términos de proyecciones. Las características de las aproximaciones - proveen más de una proyección, cada una en la forma de una narración vaga - son más convenientes pero más distantes, menos seguras sobre aplicaciones de proyecciones. Sin embargo, no existe una evidencia empírica de que los escenarios son inapropiados sobre los tiempos de horizonte cortos.

En los estudios realizados se encontraron que la mayoría de las firmas que usaron el análisis de escenarios emplearon un horizonte de 5 años. Planeadores de Xerox Corp. Han arreglado que ellos extiendan sus escenarios de 15 años en adelante. Zentner, de la compañía Shell Oil, nota que ellos generan escenarios con al menos 15 años horizonte, y frecuentemente más largos. Él también nota que el contenido de sus escenarios vienen siendo progresivamente más vagos como el tiempo del horizonte se prolonga.

Esto representa que el horizonte ideal de tiempo del análisis de escenario es específico a la industria, producto o mercado bajo consideración. Muchos analizadores de proyecciones de planeación han observado que proyecciones de un rango largo y un termino corto no son absolutamente términos. Se sugiere que la "Prueba de ácido" para decidir sobre un horizonte de tiempo es "Qué tan lejos en el futuro estas tu entregando recursos" Similarmente, se define a una proyección de largo alcance como "el tamaño de tiempo sobre el cuál grandes cambios en el medio ambiente pueden ser esperados que ocurran”.

El número de escenarios a generar

Parece ser un consenso en la literatura que tres escenarios son lo mejor. Algunos esquemas proponen solamente dos, y algunos proponen más de tres, pero el sentimiento general es que dos tienden a ser clasificados como "bueno y malo" mientras más de tres viene siendo inmanejables en las manos de los usuarios, resultando en la atención a solamente una de las dos proyecciones.

Algunas veces se ofrecen una de las únicas advertencias referentes al uso de tres escenarios. Se sugiere que en alguna instancia este número resultará en usuarios enfocándose mas sobre el escenario que parece representar la "Mitad del fondo". Esto es particularmente verdadero cuando el futuro camino de una medición cuantificable esta bajo estudio. Un despliegue gráfico de tres escenarios podrá ser categorizado por el usuario como "alto, bajo y en medio del fondo" con la proyección media siendo seleccionada como la postura más segura. Él prescribe que en tales casos el escenario podrá ser distintamente motivado para hacerlos aparecer igualmente similares.

Solamente dos esquemas actualmente proponen generar solamente dos escenarios. Beck después de realizar pruebas en la compañía Shell de U. K, determinó que pocas proyecciones son lo mejor. Él plantea que el mismo elemento esta fuera del alcancé; que los planeadores tienden a hablar sobre el escenario medio cuando tres son ofrecidos. Posteriormente se encontró que dos escenarios son lo preferible para una proyección de serie de venta de automóviles.

Otro punto de vista ofrecido propone una aproximación novelesca acerca del análisis del escenario basado sobre métodos dialectos que derivan solamente en dos escenarios, una "mejor adecuación" de la proyección y su "insoportable adecuación". Si no hay nada más, esta aproximación fuerza a una firma para confrontar el caso "peor" de escenario, y planear progresivamente sobre este. La industria parece estar de acuerdo con el consenso. Debido principalmente a que se determinó que más compañías usaron tres escenarios; más que cualquier otro número.

Formación de escenarios

Los escenarios son inevitablemente formados sobre algunos antecedentes de tesis. Esto da al investigador algunos criterios para seleccionar escenarios y lleve al usuario que cada uno es parte de un grupo coherente. Cuatro antecedentes de tesis son comúnmente encontradas en estudios de escenarios.

Favoreciendo al patrón

El más amplio procedimiento usado para formar escenarios, es acorde a favorecer un patrón. Esto usualmente trae consigo la selección de un escenario que representa una predicción "optimista", y otra que representa una predicción "pesimista". Estas entonces sirve como alternativas para que Kahn le llame "factor libre" o escenario "línea base".

Esto debería ser notado como un "factor- libre" de escenario que es diferente de un escenario "más satisfactorio". El primero es un proyecto basado sobre la suposición de los cambios inesperados, los cuáles pueden estar presentes, puede que este Escenario no sea él más probable.

El problema central tocante a este procedimiento para formación de escenarios es el mismo que fue mencionado anteriormente. ¿Los planeadores atenderán al "factor libre" en el costo de las alternativas?, sí es así, entonces el objetivo central del análisis de escenarios, es obtener planeadores que colectivamente consideren un grupo de posibilidades.

Probabilidad de ocurrencia

Este esquema se utiliza para formar escenarios de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia. Usualmente, esto significa que uno de los escenarios es etiquetado como "más probable". La implicación es que un escenario es más probable que ocurra, pero que otros resultados son también posibles. Utilizando un escenario "más satisfactorio".

Métodos cuantitativos de generación de escenarios, tal como el análisis de impacto profundo toma esto como un paso adelante. Ellos actualmente dan probabilidades a los escenarios que ellos derivan. Los escenarios son entonces ordenados por como probablemente ellos ocurrirán.

Algunos esquemas también asignan probabilidades a escenarios, adoptando estos procedimientos. Muchos autores toman esta tarea con la practica de proveer un escenario "más probable". Esto conduce a que no el escenario "más satisfactorio" o "mas probable" deba ser ofrecido. Ellos sostienen que en algunas instancias los planeadores podrán enfocarse únicamente sobre el escenario más satisfactorio, también rechazan el objetivo del análisis de escenarios.

Otro criticismo, apunto particularmente en los métodos cuantitativos, que se utilizan mayormente en las aplicaciones de negocios, esto es probablemente absurdo para procurar asignar probabilidades a escenarios. Tales estimaciones pueden ser nada pequeñas para llevar a conclusiones erróneas. Las precisiones que ellos sugieren no son garantía tampoco, los datos que fueron usados para derivar estas, o el fenómeno que ellos proponen para predecir. Los escenarios son posibilidades no probables.

Finalmente, hay algo de evidencia persuasiva empírica que probablemente estima cuáles son temas para un presentador de parcialidades. Esto es probablemente mejor que no asignar probabilidades a escenarios.

Sencillez, elemento dominante.

En algunas aplicaciones hay un sencillo factor dominante cuya salida se centra sobre el elemento que ha sido proyectado. Frecuentemente, este factor dominante es la economía, o la política gubernamental. En tal instancia, los escenarios pueden ser formados sobre resultados posibles para este factor dominante. En la actualidad se están ofreciendo tres escenarios para el futuro papel del hidrógeno como una fuente de energía. Cada uno de estos escenarios provee estimación de mercado para diferentes niveles de interés gubernamental.

Tesis del Escenario de planeación

En la mayoría de las aplicaciones de negocios hay más que un simple desconocimiento. Hay muchos elementos los cuales compiten, combinan e interactúan para caracterizar el futuro. La formación de escenarios de acuerdo a este esquema trata de capturar esto. Casi siempre se utilizan tres escenarios etiquetándolos como "expansión económica", "interés medioambiental", y "dominio tecnológico". Cada uno estos escenarios enfatiza un aspecto diferente del medio ambiente futuro. Esto también enfoca la atención sobre algunas de las posibilidades distintas que constantemente inactiva uniformemente los mejores planes de salida. En la actualidad se ha empleado este esquema para formar escenarios.

2.6.- Métodos para construir escenarios

Muchos de los métodos recientes para generar escenarios que están disponibles hoy, tienen sus raíces en la corporación Rand de los años 50's. En este tiempo, Herman Kahn y Olaf Helmer trabajaron sobre proyectos relacionados con la defensa en la compañía Rand. Kahn pionero del escenario de escritura y Helmer desarrollaron la técnica Delphi. Los avances de Kahn hicieron énfasis sobre los aspectos de juicio del proyecto. Él creyó que la más importante parte fue "simplemente pensar acerca del problema" y ocuparse en "conjeturas sistemáticas". En contraste, Helmer se enfocó sobre la metodología. Su técnica Delphi atrajo mucha atención, produciendo el actual y popular análisis de impacto cruzado. Ambas Delphi e Impacto - Cruzado son ensayados para tratar de estructurar y formalizar juicios de proyección.

Esta división es todavía evidente hoy. El análisis de impacto cruzado, la cual ahora existe en muchas versiones, es todavía esencialmente concerniente con elementos metodológicos, mientras que muchos de los otros escenarios generan procedimientos que tratan de proveer pautas para los que desean escribir escenarios.

Algunos procedimientos altamente cualitativos

Kahn rechaza el concepto de los modelos cuantitativos, en favor de las proyecciones cualitativas. Su crítica fue sobre los modelos cuantitativos enfocándose solamente sobre los aspectos de un problema que son fácilmente cuantificables, y además, representa solamente una formulación parcial del problema de proyección. Él sintió que cuando todas las hábiles manipulaciones matemáticas fueron quitadas, la construcción del modelo "Vino a ser una intuición simple o una expresión de parcialidad más que, una síntesis cuidadosa y el balance del análisis con más consideraciones cualitativas penetrantes".

Las aproximaciones de Kahn son engañosamente simples. Para esto se identifican las tendencias fundamentalmente básicas de la proyección de un problema, proyectando estas tendencias para construir un escenario de "factor- libre", entonces altera algunas de estas proyecciones para crear futuros alternos, una fase que él llama "variaciones canónicas".

Algunos de estos desarrolladores de escenarios son fuertes defensores del análisis cualitativo. Se ofrecen "análisis prospectivo exploratorio", como una alternativa a los métodos de proyección más estructurados. Él critica los métodos cuantitativos, y añade la crítica de Kahn de los problemas de información incorrecta e inestables relaciones encontradas para estos modelos. Su aproximación enfatiza sobre un análisis "Holístico" y análisis integrativo. También se ofrece otra aproximación altamente cualitativa. la cuál también enfatiza en el análisis intuitivo.

El problema primario con estos procedimientos, es que ellos dependen mucho de un análisis intuitivo y subjetivo que es difícil de implementar. No hay realmente un procedimiento a seguir. Lo que ellos proponen es abstracto y difícil para aplicar en la práctica.

Algunos procedimientos prácticos

Otro grupo de procedimientos cualitativos ofrece un significado más práctico de generar escenarios en el medio ambiente de los negocios. Esencialmente, éstas recetas proveen un conjunto de pasos secuenciales que puede ser seguidos para construir escenarios.

Estos procedimientos son similares en muchos aspectos. Todos ellos comienzan identificando los factores que se espera afecten la situación pronosticada a mano. Ellos entonces postulan un conjunto de valores futuros posibles para cada uno de estos factores. Entonces, dentro un gran número de posibles combinaciones de los valores de estos factores, ellos seleccionan unos pocos escenarios posibles.

Sobre este último punto es que los procedimientos divergen. Cada uno emplea una estrategia diferente para reducir un número grande de posibles escenarios a los pocos que son seleccionados. Esencialmente, estas estrategias siguen uno o dos caminos. El primero considera solamente unos pocos factores para empezar. Esto reduce el número de factores, pero ya sea forzar los valores posibles de estos factores fijando el tema de los escenarios previamente, o mentalmente integrando este gran número de factores dentro de un consistente grupo de escenarios. Algunos seguimientos realizados en compañías seleccionadas podrán hacer esta diferencia más clara.

Estos seguimientos primero seleccionan los temas de fondo dominantes para cada escenario (e.g. expansión económica, interés ambiental, dominio tecnológico), y entonces pronostican cada uno de los factores clave en forma sencilla de cada uno de estos temas. Esto da como resultado, que el procedimiento es inherentemente deductivo, el tono de los escenarios es agrupado por su tema y las proyecciones son hechas conforme a este tono.

En forma inversa los procedimientos de Linneman, Kennell y Becker son inductivos. Ellos se enfocan solamente sobre unos pocos importantes factores de "impacto", y postulan posibles valores futuros para cada uno de ellos. Linneman y Kennell entonces llevan la cuenta de cada posible combinación de estos valores (e. g. baja inflación, alto desempleo, bajo consumo) y seleccionan un grupo de tres o cuatro diferentes, pero posibles escenarios desde el total de la concatenación de variables. Becker sigue una estrategia similar.

Estos métodos utilizan una aproximación más intuitiva para integrar los factores dentro de los escenarios. Estos procedimientos cuentan con una integración fundamentada que es menos mecánica, pero también menos descriptiva. Pero también se ofrecen procedimientos adicionales para construcción de escenarios.

La ventaja de la aproximación deductiva es que los factores pueden ser combinados dentro de un conjunto de escenarios consistentes que capturan el tema general del futuro medio ambiente. El peligro es que algunas inesperadas combinaciones de factores podrán ser dominantes. La aproximación inductiva permite a todas las combinaciones ser consideradas, pero solamente unos pocos factores son altamente considerados, uno importante posiblemente sea omitido. Los riesgos de la primera aproximación son la eliminación de una llave de escenario, y más tarde la omisión de una variable llave.

Una posible solución podría ser tratar con ambas aproximaciones. Esto posiblemente sería una mejor estrategia para emplear los resultados de un número de métodos simples, tales como estos, mejor que si se gastará mucho tiempo en un simple y complejo método para ello se ha argumentado persuasivamente por un gran uso de investigación "ecléctica" en la pronosticación.

Análisis de impacto - cruzado (cross - impact)

El análisis de impacto - cruzado emerge desde un trabajo realizado sobre la técnica Delphi. Delphi fue desarrollado poco después del final de la Segunda Guerra Mundial. Desde entonces este ha atraído mucho la atención. Entre otras cosas, este ha venido siendo un método aceptado de proyección, el cuál ha sido fuertemente criticado y usado para generar escenarios alternos, y producir el desarrollo del análisis de impacto -cruzado.

No hay un método del análisis de impacto - cruzado. En lugar de esto, hay muchas técnicas las cuales buscan esta misma base filosófica. Esencialmente, todo depende de expertos, los cuales proveen algunas estimaciones de que tan probable es que un evento ocurrirá para un periodo de tiempo dado. Entonces ellos preguntan que tan satisfactorio es que el evento ocurrirá dada la ocurrencia de algunos otros eventos. Estos datos (Aún por un simple experto o el promedio de un consenso de expertos) son entonces puestos dentro de la computadora de programación de simulaciones o matemática. El resultado es también un simple "más satisfactorio" escenario, o escenarios múltiples clasificados por probabilidad.

Mucho del esfuerzo que se ha invertido a través de los años en decir como identificar la tendencia. Por ejemplo, se discute que una "razón - ventaja" debería ser usado para transformar una opinión de expertos dentro las posibilidades de impacto - cruzado, en lugar de la función "cuadrática" sugerida primeramente. Se discute que una " bitácora de razón - ventaja" es aún mejor y es más fácil estar en desacuerdo con todo esta simulación de avances y proponen SMIC-94, un sistema de avance basado en programación matemática que se crea o no, puede actualmente proveer estimaciones para cada posible escenario. Aún los más radicales futuristas como Aldrighetti han reconocido que hay problemas con los modelos existentes, y ofrecen algunos refinamientos matemáticos adicionales.

Estos son todos ejemplos superfluos. El problema llave con impacto - cruzado es que las estimaciones fundamentadas seguramente no están sujetas a cualquier desarrollo matemático. Como se anota, se "sugiere que cualquier método tan complicado es difícil de comprobar". Aunado a esto se "pone énfasis sobre la computación más que en la conceptualización esto tiende a disimular las contradicciones inherentes en la aproximación".

Finalmente, se nota que los métodos fantasiosos no han sido ampliamente adoptados. Esto no debería ser interpretado como una falta de innovaciones sobre la parte de los planeadores. Mas bien esto es una aprobación de su sentido común.

En resumen, la idea fundamental del análisis de impacto - cruzado es razonable. Este reconoce que muchos eventos son interdependientes. Pero investigadores en este campo han sido errados. Ellos se han enfocado intencionalmente también sobre la metodología del análisis de impacto - cruzado, en el costo de problemas prácticos. Están interesados en usar análisis de escenarios como una herramienta práctica de proyección de negocios para tener la mejor visión de como utilizar procedimientos de impacto-cruzado, y en lugar de esto, han adoptado algunas de las guías de ayuda ofrecidas por la literatura.

2.7.- ¿Cómo desarrollar y usar escenarios?

La literatura sobre el análisis del escenario sugiere algunos modelos que pueden ayudar en el desarrollo y uso de escenarios. Generalmente, estos modelos hablan de dos problemas: Como construir escenarios y en que situaciones el análisis del escenario debería ser seleccionado sobre otros avances de proyección. Algunos de estos modelos son presentados a continuación:

Probablemente la marca que se encontró como la más importante parte del análisis del escenario es simplemente pensar acerca del problema. En ese momento parece no ser una ventaja para los métodos matemáticos complejos de construcción de escenarios. Aunque nosotros vivimos en un mundo lleno de procesos automáticos, no hay realmente métodos mecánicos para generar escenarios. Para creer eso hay, que decidirlo uno mismo.

En particular, es importante pensar acerca de las suposiciones que caracterizan los escenarios. Obteniendo exactas suposiciones lo cual es más importante que seleccionar el "mejor" método de construcción de ellos. Un método de proyección basado en suposiciones insostenibles, el cuál es mas adecuado que usar la forma de modelo incorrecta. Mientras estos no pueden ser métodos mecánicos de generación de escenarios, estas son algunas guías a seguir. Estas guías responden algunas de las preguntas claves considerando la construcción de escenarios.

El más difícil resultado en el análisis de escenario es cómo reducir un número largo de potenciales salidas futuras para unos pocos escenarios creíbles. El número de escenarios posibles crece rápidamente cómo el número de factores incrementados. Dos métodos son propuestos para adecuar este problema. Cada aproximación al problema es un camino diferente, y este es hecho a la medida para servir a una aplicación diferente.

En algunas aplicaciones de negocios, esto es posible para identificar unos pocos factores clave que afectarán las futuras consecuencias de un producto o mercado. Si el número de factores es pequeño (por ejemplo menor de cinco), y solamente un pequeño número de posibles valores futuros es ofrecido por cada uno (por ejemplo: dos o tres), entonces un camino para desarrollar escenarios es para examinar cada posible concatenación de estos posibles valores futuros y seleccionar unos pocos escenarios posibles de este conjunto. Los escenarios pueden ser seleccionados para representar otras salidas optimistas y pesimistas, o algunos "tópicos" dominantes del medio ambiente futuro (ejemplo: expansión robusta de la economía, competencia rigurosa, inflación renovada). Esencialmente estas aproximaciones son inductivas, esto se construye desde los factores de los escenarios.

Cuando muchos factores son considerados, un método alternativo es implicado. Antes de examinar cada combinación posible, una gravosa labor cuando estos son muchos factores, este primer procedimiento pone a tono los escenarios. Esto es, el primer paso es para decidir si los escenarios podrán representar una vista optimista y pesimista del futuro, o caracterización de algunos "tópicos" dominantes. Cada tono de los escenarios es un conjunto de valores futuros de los factores de los cuales son postulados que conforman a este tono. Esta aproximación es deductiva, esta procede desde los escenarios a los que los factores que describen ellos. Esto es especialmente útil cuando muchos factores son considerados.

En cada caso, evitar asignar probabilidades a los escenarios derivados. Tales probabilidades son engañosas. Ellos transportan un sentido de precisión que no existe. Además, la meta del análisis del escenario es generar un conjunto de salidas igualmente veraces en contra de algunos planes que pueden ser inducidos, no como el "más adecuado" escenario que puede ser acompañado junto con el costo de otros, menor número de salidas adecuadas.

En lugar de la asignación de probabilidades, arreglos de escenarios usando formatos "optimista/pesimista" (con o sin un "factor libre"), o "tópico", los cuales son acordes a algunos posibles eventos para el medio ambiente futuro. En muchas aplicaciones, dos o cuatro escenarios podrán ser suficientes. Un gran número tenderá a ser confuso (e imposible de trabajar con ellos), y menor que dos (o uno) es una proyección estimada a la medida.

Es difícil examinar cuando dos, tres o cuatro escenarios de planeación son lo mejor. Esto probablemente depende de la aplicación específica y de las metas del análisis. Muchos autores argumentan fuertemente que "tres escenarios son lo mejor", y apuntan a la multitud de deficiencias con otros números (ejemplo dos podrán ser clasificados como "bueno" y "malo"). Otros afirman que existen problemas con tres escenarios (él que se encuentre a la mitad podrá ser seleccionado como el más adecuado y los otros podrán ser ignorados), y sugieren que dos (o cuatro) son el mejor número. Sin embargo para estos casos, el uso de dos, tres o cuatro escenarios puede ser fuertemente soportado en aplicaciones de negocios.

Los escenarios podrán ser limitados para proyecciones del medio ambiente. Ellos podrán no incluir planes, o la contestación del lugar del mercado o sugerencias sobre los planes. Esta es una tarea sumamente difícil para estimar los medio ambientes futuros. Sin intentar atarlo dentro de los escenarios con incertidumbres adicionales. Haciendo esto, se permite dar al análisis del escenario un ejercicio dentro de la especulación desviada.

Los escenarios podrán también ser blanco de aplicaciones de un ámbito cercano. Esto es importante en un análisis de escenarios donde se ha limitado el número de factores que son considerados. Idealmente, el análisis de escenarios podrá ser aplicado a las industrias, productos y mercados que son primariamente afectados por solamente un pequeño número de factores que son equitativamente fáciles de identificar pero muy difíciles de predecir. Estas situaciones son más responsables que los análisis de escenarios, los cuales son mucho más profundos en su ámbito (ejemplo: visiones mundiales), las cuáles son afectadas por muchos más factores, y son por lo tanto más especulativas.

El análisis de escenarios parece más adecuado para horizontes de tiempo a mediano plazo. Sobre horizontes de tiempo a largo plazo, la exactitud de más proyecciones apreciablemente se van deteriorando. Estos sucesos son el más contextual formato de escenarios, como bien el hecho de que más que una proyección simple es ofrecida. Este propósito imprescindible es más adaptado a los caprichos de largos horizontes de tiempo.

Un tiempo largo es una noción relativa. Este no es posible para afirmar precisamente el punto del análisis del escenario, el cual podrá ser preferido para otros métodos de pronósticos. Una regla para identificar esto podría ser la medida que el tiempo toma para cambios en tendencias históricas y relaciones para que ocurra en su industria. En aplicaciones como las existencias de precios de este período de tiempo podrán ser medidos en semanas. En más estables medioambientes, estos podrán ser medidos en años. Sin embargo para este caso, los análisis de escenarios parecen ofrecer una gran ventaja sobre los métodos cuantitativos, cuando las suposiciones de estabilidad que se extienden debajo de estos modelos no pueden ser soportados.

Los análisis de escenarios ofrecen grandes ventajas sobre otros métodos. Cuando la incertidumbre es alta, y las relaciones históricas son inestables. En algunas instancias los modelos tradicionales de pronósticos, como las series de tiempo y modelos econométricos, podrán ejecutarse pobremente debido que ellos se enfocan únicamente sobre datos históricos.

Similarmente, los análisis de escenarios son idealmente adecuados para estas situaciones donde el futuro es probable de ser afectado por eventos que no tienen precedentes históricos. Los escenarios pueden incluir anticipaciones. mientras que los métodos cuantitativos dependen únicamente de los modelos y relaciones históricas.

En resumen, los análisis de escenarios parecen ser más adaptables a los actuales medio ambientes de negocios. Muchos de los eventos que podrán indudablemente afectar a los negocios en los años venideros no son discernibles únicamente desde la manipulación de la información histórica. Esto ha sido mostrado consistentemente sobre la pasada década por la pobre ejecución de modelos de pronósticos cuantitativos. Los análisis de escenarios sostienen que una consideración cuidadosa de posibilidades futuras es más valiosa que cualquiera de los más complejos desarrollos cuantitativos que podrán después resultar erróneos.

Capítulo 3

"Descripción de la Metodología: Selección del mejor parámetro (SBT) y su comparación con otros Modelos para el Análisis de Proyecciones"

Este capítulo examina diferentes métodos alternativos para desarrollar escenarios de planeación. Este resume las características principales de cada uno de los métodos cualitativos para planear escenarios futuros. También expone las bondades en el uso de la técnica neozelandesa Select Best Topic (SBT).

Este capítulo realiza diferentes comparaciones entre los diferentes métodos y técnicas cualitativas que son utilizadas en la actualidad, demostrando con ello que la técnica SBT, es la que permite asegurar mayor rango de precisión de las expectativas futuras para un escenario dado. El objetivo de este capítulo es encontrar la mejor técnica cualitativa para el desarrollo de escenarios, buscando la mejor forma de realizar proyecciones en el futuro.

3.1.- Métodos Cualitativos para desarrollar escenarios de planeación.

Recientemente ha existido un incremento en el énfasis por los métodos para planear y pronosticar futuros ambientes de negocios, e identificar las condiciones para llevar mejores cambios a estos ambientes. Dos artículos realizados por P.Wack en la revista comercial de Harvard publicados en 1995, detallan una descripción de cómo la Compañía Real Holandesa de Hidrocarburos utilizó escenarios para anticiparse al desabastecimiento del mercado durante la Guerra del Golfo (1989-1990) y en 1993 durante la caída de precios del petróleo.

Wack contiene que las tradicionales técnicas de los pronosticadores están basadas en la suposición de que el mundo del mañana será muy similar al de hoy. Wack sugiere que los análisis de escenarios es una forma de aceptar inciertamente diferentes tópicos de una región, y de ir incorporándolos directamente a los procesos de los escenarios. A diferencia de los métodos y técnicas tradicionales, las técnicas cualitativas proveen un significado de motivación para planeadores y jefes de proyecto al ofrecer como pensar mucho más acerca de la creatividad en un escenario futuro.

El análisis de escenarios puede además proveer una pérdida de lindaje entre el arte del manejo científico y las necesidades de las estrategias de los planeadores.

El crecimiento en el uso de escenarios múltiples por grandes corporaciones ha sido documentado por Linneman y Klein. El punto principal es que el número de compañías registradas por la revista (Fortune) que utilizan escenarios múltiples superan las 7,000 y ahora son más del doble de 1992 a 1995 esto es un incremento del 22%. El incremento ha continuado con aproximadamente 50% de las compañías registradas en 1998 usando otro tipo de análisis de escenarios.

Con el crecimiento del análisis de escenarios un número de alternativas han sido desarrolladas. Estos métodos pueden ser clasificados en tres grandes categorías:

- * Lógicas Intuitivas.
- * Tendencias de análisis de impacto.
- * Análisis de impacto cruzado.

A continuación se va a describir cada técnica, se van a listar las ventajas y desventajas de cada una, se va a realizar un resumen actual de las aplicaciones, y se va a mencionar las corporaciones que han utilizado cada técnica.

3.2.- Lógicas Intuitivas.

Los servicios que ofrecen como base los desarrollos de los decorados de la planificación de empresas que usan lógicas intuitivas son (Sistemas de Proyección de Información (SPI Internacionales). El acercamiento intuitivo de la lógica asume que las decisiones económicas están basadas en un conjunto complejo de lazos entre factores económicos, políticos, tecnológicos, sociales, recursos y ambientales. La mayoría de estos factores son externos a la compañía pero se deben entender para proporcionar parámetros y para mejorar decisiones referentes al desarrollo de un producto, nuevas empresas, la extensión de la capacidad de una organización, nuevas tecnologías, sistemas de georeferencia y a estrategias de negocios.

Algunas de estas variables son exactas, cuantitativas y a un cierto grado fiables, por ejemplo las demográficas. Pero, muchas otras variables son imprecisas, cualitativas y menos fiables por ejemplo actitudes del consumidor, política gubernamental, la estructura financiera, el estilo de vida, y la demanda del producto. Los SPI sugieren que los análisis de decorados sean una forma de evaluar los riesgos, de anticipar los momentos dominantes del cambio, y de identificar compensaciones entre las metas competentes de la compañía.

Los SPI definen decorados como (Dispositivos para pedir sus opiniones sobre los ambientes alternativos en los cuales sus decisiones pudieron ser juzgados hacia fuera. (Aunque muchas de estas fuerzas pudieron haber predeterminado los resultados, por lo menos en el funcionamiento sencillo, los decorados proporcionan los medios para distinguir entre las diferentes interpretaciones de la interacción de las fuerzas.

Los decorados son y realizan lo siguiente:

- ⊗ Historias sobre los futuros posibles basados en diversas suposiciones.
- ⊗ Perceptiblemente, a menudo estructuran diversas vistas del Futuro.
- ⊗ Vistas específicas, decisiones enfocadas del futuro.

Los decorados realzan el proceso de las hojas de operación (planning) y del proceso del pronóstico acerca de las proyecciones.

- ✿ Permiten reunir diferentes clases de información sobre los ambientes de negocios futuros.
- ✿ Evitan los puntos ocultos que resultaban de mirar aisladamente las tendencias.
- ✿ Fuerzan a los fabricantes y a los planificadores de decisión a realizar suposiciones básicas explícitas.
- ✿ Actúan como pantallas para evaluar los resultados posibles de las actuales estrategias.
- ✿ Señalan las áreas focales para el control del medio ambiente y el análisis del mismo.
- ✿ Proporcionan opiniones dominantes al comunicarse entre encargados y planificadores.
- ✿ Ofrecen alternativas al ser examinados y compararse con las de los competidores.
- ✿ Utilizados por la gerencia y el personal de línea que trazan en ellos la actividad de las hojas de operación (planning) estratégicas.
- ✿ Promueven una cultura corporativa que cambia de diversas maneras el enfoque del personal, al animar el pensamiento del futuro.

3.3.- Método de Rastreo de Información, principal técnica utilizada en la Lógica Intuitiva.

El método de Rastreo de Información (MRI) consiste en ocho pasos de progresión los cuales son:

- 1) Paso de Progresión: Analizar las decisiones y el paso de progresión estratégico.
- 2) De las precauciones: Identificar el paso de progresión dominante.
- 3) De los factores de decisión: Identificar el paso de progresión ambiental dominante.
- 4) De las fuerzas: Analizar el paso de progresión ambiental.
- 5) De las estrategias: Definir el paso de progresión.
- 6) De las lógicas del decorado: Elaborando el uso de progresión.
- 7) De los decorados: Analizar las implicaciones para el paso de progresión dominante.
- 8) De los factores de decisión: Analizar las implicaciones para las decisiones y las estrategias.

El primer paso de progresión define el alcance, concentrándose en las decisiones dominantes de la compañía con consecuencias de rango extenso tales como asignación, diversificación o desposeimiento de capital, inversión de los recursos, y de término amplio en el mercado de estrategia. Esta es la más concreta habilidad de la discusión o estrategia. El escenario más fácil será el típico que envuelve más acerca del trabajo con el manejo relevante del staff para definir y clarificar que una decisión necesita ser dirigida.

Una vez que el tópico es definido, los factores que tienen una mayor influencia de los resultados de cada decisión que es tomada en cuenta, entre estos factores están los relacionados al tamaño del mercado y condiciones del mercado y precios, capital y personal disponible, materia prima, energía y recursos naturales. Lo que más es conocido acerca del estado de estos factores, la mejor calidad de decisiones tienen que realizarse en el comercio de negocios estándar y análisis de herramientas que usualmente fijan e identifican estos factores pero muchos investigadores del área pueden añadir otras claves ejecutivas.

En el paso 3, el MRI se aproxima a identificar las que son llamadas fuerzas ambientales. Estas fuerzas ambientales muestran el estado clave de decisión de estos factores. Las fuerzas ambientales son típicamente sociales, económicas, políticas y tecnológicas. Estas pueden incluir pautas demográficas y factores sociales como factores de estilos de vida, condiciones económicas, recursos naturales, ecosistemas, políticas y fuerzas regulatorias, fuerzas tecnológicas y condiciones internacionales. Estos factores son identificados a través del uso de planeadores y análisis de consultantes externos, información especializada de servicios, modelos de negocios, monitoreando ambientes y copiando sistemas generalmente sobre literatura acerca del futuro previsto.

En el paso 4, el análisis es condicionado por cada fuerza ambiental incluyendo una discusión de la historia, tratos, escasas críticas y relaciones entre las fuerzas ambientales. Esta discusión debe ser resumida por la muy extensa naturaleza de hacer escenarios posibles y evitar "sorpresas". Estos ayudan a asegurar que los análisis sean relevantes con respecto al uso eventual de los escenarios. También pueden ayudar a identificar y explicar explícitamente las fuerzas que obliguen a cambiar significativamente el ambiente.

En el paso 5, definiendo escenarios lógicos en el centro del MRI el que se aproxima a hacer diferentes y más cuantitativos tratos de impacto o de impacto cruzado. Los escenarios lógicos están organizando temas, principios o suposiciones que provee cada escenario sea coherente, consistente y aparentemente lógicos y posibles. Los escenarios lógicos deberían llevar a cabo la mayoría de las condiciones e identificar las inciertas posibilidades por pasos. Los escenarios lógicos necesitan no cubrir cada diferente posibilidad. Los ensayos y errores son usualmente necesarios para obtener escenarios lógicos, los talleres son a menudo efectivos para alcanzar estos pasos.

Estos escenarios lógicos no son simplemente optimistas/pesimistas o escenarios alto, medio o bajo. En vez de que describan alternativas futuras como compradores o vendedores de mercados, o regular o no un mercado. Cada uno de estos escenarios presentan oportunidades y tratos que usa una compañía. Sin embargo no las pueden considerar exclusivamente optimistas o pesimistas.

En el paso 6, se elaboran escenarios combinando escenarios lógicos con un análisis del medio ambiente. Los escenarios deben ser escritos para que los análisis prevean más información concentrada acerca de los factores de decisión, además el contenido, organización y extensión de lo escrito, esto debería de ser dependiente con el propósito de usarlo en las audiencias. Algunas veces una técnica formal analítica y modelos son herramientas útiles en estos escenarios, esto es esencial de modo que recuerde explícitamente lo acordado y asociado con las suposiciones.

El paso 7, está concentrado en determinaciones que implican que cada escenario tenga dos factores de decisión señalados en el paso 2. La parte más importante de este paso es asegurar que la información sea presentada clara e informativa para las decisiones de los ejecutantes. A menudo más análisis detallados de los procesos de los escenarios externos que siguen este paso. Finalmente, ampliación de los análisis continúa en el paso 8 donde el número de preguntas es dirigido, estas son:

- 1) ¿La información acerca del futuro, valida las suposiciones apoyando estrategias o decisiones propuestas?
- 2) ¿Qué hacen los escenarios para ampliar el diseño y regular las estrategias particulares?
- 3) ¿Qué tratos y oportunidades sugieren los escenarios?
- 4) ¿Qué temas críticos emergen de los escenarios?
- 5) ¿Qué casos especiales merecen ser dirigidos por un específico plan de contingencia?
- 6) ¿Qué tipo de flexibilidad y fuerza sugieren los escenarios, son necesarias las perspectivas planeadas por una compañía?
- 7) ¿Qué factores pueden ser analizados mediante la información de los escenarios?

3.4.- Ventajas y desventajas en el uso de Lógicas Intuitivas.

La fortaleza del enfoque de MRI es su capacidad para desarrollar escenarios flexibles internamente uniformes desde una perspectiva lógica e intuitiva. La confianza en un escenario experimentado agrupa ambos compromisos al proceso y cuyos miembros retienen credibilidad dentro de la compañía. Porque el enfoque intuitivo de lógica no está atado a ningún algoritmo matemático, ajustándose a las necesidades particulares y ambiente político de la compañía. El enfoque confía fuertemente en las habilidades de comunicación y reputación de miembros del equipo y es menos probable para tener éxito en un modelado o ambiente científico que requeriría un enfoque más cuantitativo.

3.5.- Tendencias de Análisis de Impacto.

Las tendencias de análisis de impacto han sido practicadas desde los comienzos de los años 70's y las tendencias de análisis de impacto dependen de pronosticadores independientes y la clave de variables independientes las cuáles son ajustadas y basadas en ocurrencias de eventos de impacto.

Aproximaciones en el uso de estas tendencias.

Las aproximaciones descritas aquí fueron usadas por los grupos de investigación futurista en Glastonbury, CT. Consiste en los siguientes 8 pasos:

Paso 1.- Seleccionar el tema e identificar la clave del escenario.

Paso 2.- Crear un espacio para el escenario.

Paso 3.- Identificar tendencias importantes y coleccionar series de tiempo de datos.

Paso 4.- Preparar una extrapolación con reservas.

Paso 5.- Establecer una lista de eventos de impacto.

Paso 6.- Establecer probabilidades de los eventos ocurridos. Todo el tiempo incluyendo los primeros años de impactos.

Paso 7.- Modificar la extrapolación.

Paso 8.- Escribir narrativas.

Como en todos los análisis de escenarios el primer paso es definir el tema, después de esto dos o tres claves de escenarios son seleccionados para realizar una mejor decisión tomando factores relevantes del tema ha proyectar, cada una de estas fuerzas es dividida con alternativas de estado. Por ejemplo una fuerza conductora puede ser alta, mediana o baja, mientras que otras pueden ser de ambientes regulares (apretada o floja). Estos factores son posteriormente colocados en una matriz, así con estos ejemplos pueden resultar seis posibles escenarios.

En el paso 2, un escenario es creado para seleccionar una puesta de 6 alternativas de escenarios. Por ejemplo tres escenarios pueden ser: 1) Bajos, 2) Moderados, 3) Altos.

Una larga lista de tendencias de impacto deben ser desarrolladas como parte del paso 3 y los datos históricos son coleccionados con cada tendencia. Estas tendencias son extrapoladas en un futuro, en el paso 4 se usan técnicas estándar en series de tiempo.

En el paso 5, una lista de eventos de impacto son desarrollados por cada uno de los estudios Delphi concienzudamente entre los consultantes o una literatura revisada. Estos eventos son similares a las fuerzas mencionadas en el MRI y la aproximación puede ser de tipo social, política, económica o tecnológica, en el paso 6 el tiempo depende de las probabilidades de cada ocurrencia y los eventos son estimados, estos pueden diferir por cada escenario. Además el método requiere que cada usuario introduzca los siguientes datos:

- ⊗ El tiempo de las ocurrencias de los eventos hasta que las tendencias comiencen a responder.
- ⊗ El tiempo de las ocurrencias y de los eventos de impacto hasta que el impacto de las tendencias sea el más largo o grande.
- ⊗ La magnitud de los impactos más grandes.
- ⊗ El tiempo de las ocurrencias de los eventos de impacto, hasta que el impacto alcance un nivel final.
- ⊗ Estudiar cada magnitud de los impactos.

Dentro del paso 7, las tendencias del grupo futurista y los análisis de los programas combina los impactos y eventos y probablemente los juzgué y produzca ajustes de extraproducción, además estima los altibajos y los límites.

Finalmente en el paso 8, las narrativas son desarrolladas por cada escenario dentro del espacio del escenario y basado en los resultados de los análisis de las tendencias de impacto.

Además, la tendencia del análisis del impacto puede desempeñarse en el modo de simulación acoplándose al modelo dinámico de sistemas. En los sistemas dinámicos, los sucesos se programan para ocurrir al azar de acuerdo a alguna probabilidad de distribución preespecificada. Como el suceso ocurre, sus impactos son reflejados como los cambios en variables

Ventajas y Desventajas de la Metodología.

La metodología de tendencia de análisis de impacto es útil en que exitosamente combina más técnicas tradicionales de pronósticos tales como series de tiempo y econométricos con los factores cualitativos cuya inclusión es una fortaleza del análisis de escenario. Obliga al usuario a identificar explícitamente factores de impacto y para evaluar su probabilidad de ocurrir y la fortaleza del impacto.

La metodología no evalúa posibles impactos que los sucesos puedan tener uno sobre el otro. Además, es diseñado principalmente para la evaluación de una decisión o pronóstico clave variable que es cuantitativo y sobre información histórica existente.

3.6.- Metodologías de Análisis de Impacto-cruzado.

Por muchos años, la sociedad de científicos tienen en uso métodos intuitivos de pronosticación cada uno cuneta con opinión experta y perspicacia, inspección, entrevistas, técnicas delphi, análisis morfológicos, grupos nominales que desarrollaron algunas técnicas para desarrollar información sistemáticamente. El Análisis de impacto-cruzado fue desarrollado para relacionar el pronóstico intuitivo de varios eventos. Esto hace sentir que fue poco realista el pronóstico de los hechos de otros importantes eventos.

Desde 1960 un número considerable de compañías tienen desarrollados análisis metodológicos prefiriendo incorporar los conceptos del análisis de impacto-cruzado para captar la relación entre la influencia de los factores.

INTERAX.

El INTERAX (Interactive Cross Impact Simulation) está metodología fue desarrollada por el Centro de Investigaciones futuras en la Escuela de graduados en Administración de Negocios en la Universidad del Sur de California (CFR, por sus siglas en Inglés). Según la CFR, INTERAX es un pronosticador, este procedimiento emplea ambos modelos analíticos y análisis humanos para desarrollar un mejor entendimiento de futuras alternativas en el medio ambiente.

Como otros guiones de referencias, INTERAX hace hincapié a guiones de compañías que puedan ayudar a que se incluyan mejores decisiones en sus nuevos productos y oportunidades de mercado, estructuras de capital, plantas y equipo de adquisición, fusiones y adquisiciones, la mano de obra y la planeación estratégica.

Aproximaciones de la Metodología INTERAX.

El acercamiento de INTERAX consiste en ocho etapas:

- Paso 1.- Definir la cuestión y el tiempo del período de análisis.
- Paso 2.-Identificar la clave indicada.
- Paso 3.-Proyectar la clave indicada.
- Paso 4.-Identificar los eventos importantes.
- Paso 5.-Desarrollar eventos de probables distribuciones.
- Paso 6.-Impactos de estimación de sucesos sobre tendencias.
- Paso 7.-Completa impacto de análisis.
- Paso 8.-Corre el modelo.

El paso 1 es común a todos los métodos de escenarios. El usuario debe definir primero el punto de arranque (en términos cuantificables si es posible), luego determinar el período de tiempo y el lugar geográfico aunado al alcance del análisis. Por ejemplo, un punto podría ser el futuro de la comercialización de energía doméstica, después los indicadores claves se identifican. CFR define indicadores clave como “las características de un sistema que pueden ser medidas, contadas, o estimadas en cualquier punto en el tiempo”. Los ejemplos incluyen el déficit presupuestario de Estados Unidos, producción de petróleo de Arabia Saudita, número de automóviles que importó la Comunidad Económica Europea desde Japón, y consumo de petróleo de Italia. Estos indicadores son las variables primarias que el usuario está interesado en pronosticar.

En el paso 3 del INTERAX de enfoque, los modelos se desarrollan independientemente para pronosticar los indicadores con base en datos actuales y pasados. Econometría y las técnicas de series de tiempo son útiles aquí. Un ejemplo de un pronóstico independiente sería “definiendo la disponibilidad de petróleo como una función lineal de consumo de petróleo, producción de petróleo, y población.

En el paso 4, el usuario revisa la literatura, conduce entrevistas y agrupa jornadas con expertos, y acceso a la Base de Datos Delphi para INTERAX en un intento de identificar posibles sucesos futuros cuya ocurrencia afectaría significativamente uno o más de los indicadores claves. Antes de proveer una discusión de sucesos, es importante definir ambos términos, “suceso” y “atributo”. Un atributo es “una condición que existe (o puede existir) en un sistema. La existencia de un atributo es notable, por lo menos en el principio, y no vincula la medición o cuantificación. Un atributo o existe o no. Los sucesos, por otra parte son “los cambios en atributos que pueden ocurrir en el futuro. Una ocurrencia de sucesos, es así un cambio en un atributo desde el estado existente al nuevo estado”. En el INTERAX de modelo, esta transición puede ocurrir únicamente una vez. Los ejemplos de posibles sucesos futuros que pueden incidir un indicador clave tal como el petróleo, fusión de energía, la comercialización de una pila excelente, el racionamiento de gasolina, la aceptación de una reglamentación de precios, la implementación de un programa nacional de tránsito masivo, una reducción de la producción de petróleo en el Medio Oriente, y el desarrollo exitoso de una eficiente y a bajo costo celda solar.

En el paso 5, el usuario debe dividir el horizonte de pronóstico en los períodos menores de tiempo y estimar probabilidades acumulativas de que sucesos ocurrirá con anterioridad a la expiración del período de tiempo. Después continuando con el tema de “Mercados futuros domésticos de energía a 1998”, los períodos lógicos de tiempo podrían estar desde ahora hasta 1998, 1998 al 2003, y 2003 al 2008. Este ejemplo es un poco diferente, debido a que la periodidad es típicamente de un año. Puede sin embargo, de cualquier longitud. La figura 3.1 muestra probabilidades acumulativas para cada sucesos, incidiendo en los períodos de tiempo. Debe notarse que por definición estas probabilidades deben incrementarse a través del tiempo y puede exceder de uno. El INTERAX de modelo entonces toma estas acumulativas de las probabilidades y matemáticamente las convierte en probabilidades de intervalo (por ejemplo, la probabilidad que la fusión de energía ocurrirá entre 1998 y el 2003).

Al utilizar los modelos de pronóstico desarrollados en el paso 3, la estimación se ha realizado entonces del futuro esperando el valor de cada una de las variables de indicador (tendencias) sobre el período de tiempo de interés. En otras palabras, el valor esperado de producción de petróleo de Estados Unidos sobre el período 1998 al 2003 en el paso 7, el análisis de impacto-cruzado de sucesos, sobre tendencias son estimados. La figura 3.2. muestra un ejemplo de una matriz de impacto cruzado. Según esta matriz, la ocurrencia grande de que en Estados Unidos se encuentren grandes descubrimientos del recurso energético reducirán la probabilidad de fusión de energía a 80 por ciento de su valor original (ver el valor de 0.8 en la fila 1 y la columna 2). Disminuye las probabilidades de una pila superbatería, el racionamiento de la gasolina, un programa nacional de transporte masivo, una reducción de la producción de petróleo en el medio oriente, y una celda solar de alta eficiencia y bajo costo ocurrirán también. Un aumento sería de esperar en la probabilidad de regulación de precios del petróleo. Además observando las dos columnas, el gran descubrimiento de petróleo en las costas de Estados Unidos incidirá las tendencias o indicadores claves, en la producción de petróleo de Estados Unidos El procedimiento de INTERAX frecuentemente usa escalas de -3 hacia $+3$. Usando los límites de variabilidad anticipados por el usuario, una conversión puede ser hecha para la dirección de las multiplicaciones discutidas anteriormente.

Finalmente el único paso que se recomienda correr es el modelo de simulación por sí solo. Para la primera vez del intervalo (de ahora hasta el 2008 en este ejemplo). El modelo selecciona cuáles eventos ocurrirán con Montecarlo usando para ello el intervalo de probabilidades antes discutidas impactando las ocurrencias y no interferencias de los eventos de los intervalos, estos son agregados para revisar las probabilidades de los eventos ocurridas en los intervalos subsecuentes, este proceso es intercalado hasta los eventos ocurridos, analizando cada intervalo. el cuál ha sido definido a lo largo de sus impactos sobre la clave de indicaciones. Un escenario simple resulta de cada función realizada en la computadora realizando más y más simulaciones mientras estas son ejecutadas. Dado que un número grande de simulaciones y una relativa y parcial formulación de las estructuras iniciales de las simulaciones son cerradas para la previsión independiente y original. Si se acepta alguna imparcialmente no se puede poseer un promedio que conduzca a un solo camino que es diferente a la previsión original la cuál dará un gran número de simulaciones.

Eventos	Probabilidad en		
	1998	2003	2008
1.- Gran descubrimiento de petróleo en las costas de Estados Unidos.	0.3	0.35	0.37
2.- Energía de fusión.	0.04	0.08	0.16
3.- Superbatería.	0.35	0.45	0.5
4.- Gasolineras.	0.35	0.45	0.5
5.- Regularización en el precio del petróleo.	0.35	0.45	0.5
6.- Programa Nacional de transporte masivo.	0.15	0.225	0.3
7.- Reducción en la producción del petróleo en Medio Oriente. (Cerca del 25%).	0.1	0.15	0.2
8.- Celda de Energía Solar altamente eficiente a bajo costo.	0.05	0.075	0.1

Figura 3.1.- Estimación de la probable acumulación y distribución por más tiempo en cada evento.

Eventos	Probabilidad para el 2008	Eventos de Impactos								Impacto Cruzado	
		1	2	3	4	5	6	7	8	Producción de Petróleo en Estados Unidos	Consumo de Petróleo en Estados Unidos
1.- Gran descubrimiento de petróleo en las costas de Estados Unidos.	0.37		0.8	0.	0.01	1.	0.	0.	0.9	.100	.2
2.- Energía de fusión.	0.16	0.		3.	0.5	2.	1.	0.	0.1	0	.2
3.- Superbatería.	0.50	0.	2.0		0.8	1.	0.		1.5	0	.1
4.- Gasolineras.	0.50	1.	1.05			2.	2.		1.05	0	.1
5.- Regularización en el precio del petróleo.	0.50	1.			0.9		1.		1.05	.20	.5
6.- Programa de transporte nacional masivo.	0.30				2.0	1.				0	.2
7.- Reducción en la producción de petróleo en el Medio Oriente (Cerca del 25%).	0.20	1.	2.0		5.0	0.	2.		1.5	0	0
8.- Celda de Energía Solar altamente eficiente y a bajo costo.	0.10	0.	0.1	3.	0.5	2.	1.			0	.1

Figura 3.2.- Típico INTERAX, utilizando una matriz de impacto cruzado.

A continuación se realiza una comparación de las diferentes técnicas utilizadas en la planeación de escenarios:

Escenario Genérico

Generación de Pasos	MRI	Grupo Futuro	INTERAX	Select Best Topic
Tópico	1.- Análisis de las desviaciones y estrategias concernidas.	1.- Identificar manipulador de Escenario de llave. 2.- Crear espacio de Escenario.	1.- Definir la edición y tiempo del periodo del análisis.	1.-Definir la estructura del tópico.
Llave de decisión	2.- Identificar el factor de desviación		2.-Identificar los indicadores de llave.	
Tendencia de Extrapolación		3.-Colectar datos de serie. 4.-Preparar la extrapolarización.	3.-Proyectar identificadores de llave.	
Factores de Influencia	3.-Analizar los factores ambientales	5.-Establecer probabilidad de eventos ocurridos fuera de tiempo.	4.-Desarrollar distribución de probables eventos.	2.-Definir descripciones escribiendo ensayos y asignar probabilidades iniciales.
Análisis de Influencia	4.-Analizar los factores ambientales.	6.-Establecer probabilidad de eventos ocurridos fuera de tiempo.	5.-Desarrollar distribución de probables eventos.	3.-Definir descripciones escribiendo ensayos y asignar probabilidades iniciales.
Impacto Cruzado			6.-Estimar impactos cruzados. 7.-Completar análisis de Impacto Cruzado.	4 ^a .-Completar matriz de impacto cruzado.
Escenarios Iniciales	5.-Definir la lógica de escenarios.	7.-Modificar Extrapolación.	8.-Correr el Modelo.	4 ^b .-Correr el programa. 5.-Seleccionar Escenarios para más estudios.
Análisis Sensitivo				6.-Introducir eventos de incertidumbre.
Escenarios Detallados	6.-Elaboración de escenarios.	8.-Escribir narrativas.		7 ^a .-Preparar pronóstico.
Implicaciones	7.-Analizando implicaciones para los factores de decisión. 8.-Analizando implicaciones para decisiones y estrategias.			7 ^b .-Estudio de implicaciones.

Figura 3.3.- Comparación de Intervalos de cada análisis de Escenario Técnico.

Capítulo 4

"Aplicación de la Metodología: Selección del mejor parámetro (SBT)".

Este capítulo describe las cualidades de la metodología propuesta, y define los pasos que permiten su utilización, explicando las características más importantes de cada uno y el alcance de los mismos. Este capítulo resume la generación de pasos que produce la metodología y determina ventajas y desventajas de su aplicación.

La toma de decisiones se explica como la parte decisiva de la utilización de la metodología, especificando su importancia y detallando en que consiste la planeación estratégica, la cuál debe estar complementada con la ética y el factor ecológico, lo que permitirá realizar la mejor decisión en la Microcuenca de Estudio.

La última parte del capítulo, define la manera en que se logró vincular la metodología propuesta, y cuáles fueron las actividades que permitieron llegar a desarrollar la herramienta de planeación (Paquete de Software).

4.1.- Metodología “Selección del mejor parámetro” (SBT).

Esta metodología surgió en los años 80's, en el Centro de Investigaciones Comerciales de Nueva Zelanda (CIC, por sus siglas en inglés). Esta técnica difiere del INTERAX porque no usa el simulador Montecarlo, ni requiere un pronosticador independiente ni claves que identifiquen a las variables.

SBT es consistente con otras metodologías en que:

- 1) Enfatiza una orientación al cliente.
- 2) Promueve un largo rango de perspectivas.
- 3) Provee señales de negocios dinámicos (causa y efecto de las relaciones).
- 4) Refuerza información implícita, asumiendo tendencias y valores.
- 5) Desarrolla comunicación dentro de la corporación.
- 6) Crea equipos y espíritu de conciencia.
- 7) Identifica diversas ideas.
- 8) Facilita el análisis sensitivo.
- 9) Motiva contingencias de planeación.
- 10) Provee un sistema de planeación de mejores cambios en los ambientes de negocios.

Esta metodología consiste en 7 pasos los cuales son los siguientes:

Paso 1.- Define y estructura los tópicos incluyendo unidades de medida y tiempos en los menús.

Paso 2.- Identifica y estructura las áreas de influencia.

Paso 3.- Define descriptores, escribe ensayos para cada descriptor.

Paso 4.- Completa el impacto de cada cruce MATRIX y corre el programa.

Paso 5.- Selecciona escenarios para un mejor estudio incluyendo el escrito y el narrativo.

Paso 6.- Introduce posibilidades bajas y eventos altos, y conduce otros análisis sensitivos.

Paso 7.- Hace pronosticadores y determina implicaciones.

La Metodología SBT es similar a otras y se aproxima a que el primero define los tópicos y genera una lista de los factores de influencia, por ejemplo al realizar un estudio de la flota de la línea aérea neozelandeza, se puede estar interesado en usar SBT y estudiar los tópicos de cuantos vuelos podrán realizarse en el año 2004.

Los factores de influencia son después desarrollados usando ideas de generación (para grupos pequeños de 4-8), grupo nominal (grupos mejor estructurados de 8-10), Delphi (bueno para grandes grupos y expertos dispersos), revisiones de literatura, y entrevistas con expertos. Las áreas de influencia pueden ser sociales, políticas, tecnológicas, económicas, relacionadas a fuentes o reguladoras.

Una vez que una lista comprensiva de las áreas de influencia ha sido desarrollada, estas áreas de influencia son reducidas a un número razonable y redefinidas a lo que nosotros llamamos "Descriptores", los descriptores son factores, orientaciones, desarrollos variables, o atributos que un servidor realiza para describir los tópicos, frecuentemente como las aproximaciones a un índice que sirve para medirlos, los descriptores pueden ser recorridos realizando un cauteloso avance, estos pueden ser: el apoyo de la Cámara de Comercio, incluso la comercialización de servicios (viajes) en el Internet, el déficit y el nivel de financiamiento para la adición estratégica de la aerolínea, ellos inician la variable del pronosticador, mientras que el número actual de vuelos de la aerolínea, es incluido en una descripción.

Esta clara descripción entonces se divide para abarcarlo todo mutuamente y el conjunto de la exclusiva de estados del descriptor, estos estados pueden ser cualquiera y de tipo cuantitativo en estado natural para el descriptor de la Aerolínea, este podría ser mayor de 100, de 50 a 100, de 1 a 50, o cero, este estado para el avance tecnológico es más probable que pueda ser cualitativo y pueda ser definido a medida que se incrementa o disminuye. La descripción del estado puede ser cualquier resultado en un determinado punto de tiempo (e.g. 1000 vuelos por año, para el 2004), tendencia (e.g. un 4 por ciento verdadero de crecimiento de tarifas de vuelo entre hoy y el 2004), o un minidecorado, este mismo escrito en forma narrativa.

Para cada uno de los descriptores se escribe un ensayo de dos a diez páginas que define la descripción, discute su importancia, datos del fondo de las revisiones y estado actual, resume los resultados proyectados, referencias de las listas, define estados alternativos con asociación a priori de las probabilidades de ocurrencia e identifica los impactos-cruzados con otro descriptor o analista, a priori a las probabilidades iniciales se estima que la probabilidad de que un estado del descriptor particular ocurrirá dentro del tiempo de ese análisis de probabilidad de estimaciones, esto es realizado por el descriptor o por tableros del experto que usan el método Delphi para realizar el acercamiento.

El paso 4 empieza con el desarrollo de una matriz de impacto-cruzado, un pequeño ejemplo se muestra en la figura A, gastos de la Aerolínea Neozelandesa relacionados al número de vuelos. Para complementar la matriz, se ponen los beneficios del analista bajo cada columna que hace la siguiente pregunta: "¿Cómo afectaría la ocurrencia de un estado en una columna o la Probabilidad asignada a la ocurrencia del estado de la fila?. Estas relaciones pueden ser positivas o negativas, y de ser posible se deben moderar las magnitudes fuertes. Así la misma balanza -3 a 3, se usa en los elementos esenciales como en otras técnicas de impacto cruzado. Refiriéndose a la primera columna de la Figura 4.1, el analista cree que los altos gastos de la Aerolínea Neozelandesa entre 9 y 13 por ciento, aumentará la probabilidad de que habrá más o por lo menos 2400 viajes, aumentará para el año 2004, la probabilidad de 2000 a 2400 viajes ligeramente disminuirá esta probabilidad de 1700-2000 viajes y moderadamente disminuirá la probabilidad de menos de 1700 viajes. El uso de un programa de computadora personal que incluya las opciones predefinidas, enormemente puede simplificar la realización de la matriz.

Para los problemas grandes, a menudo es imposible de incluir el descriptor pertinente total como la parte de una matriz. Cuando esto ocurre, se diseñan Matrices múltiples para que todos los elementos se tomen en cuenta, por ejemplo: los problemas mundiales que sean incluidos en una matriz, los problemas nacionales podrían ser incluidos en una segunda matriz, los problemas regionales en una tercera, los problemas locales en una cuarta. La compañía emite en una quinta el producto o servicio, los problemas relacionados en una sexta, y así sucesivamente. Algunos descriptores aparecen en más de una matriz mientras le permiten al usuario unirse a los resultados de una matriz nivelada más alta de las entradas de nivel menor a uno.

Después de que esta información se ha desarrollado, se introduce a un programa de computadora y se corren ejemplos, el modelo de la computadora selecciona las corridas más consistentes de estados del descriptor en forma sistemática, en otros términos aquellos que más probablemente ocurrirán de forma conjunta, la simulación que se realiza no es Montecarlo, en cambio se realiza una corrida con un juego que comience con los puntos, un punto de arranque o la ocurrencia o no ocurrencia de cualquiera de los estados del descriptor. Por consiguiente si hay 10 descriptores, cada uno con tres estados, esto da por consiguiente:

$10 * 3 * 2 = 60$ posibles puntos de arranque que podrían existir para una corrida típica. Todos los puntos de arranque son probados una vez, un estado del descriptor particular se pone para que ocurra o no ocurra, el algoritmo procede a través de la matriz de impacto cruzado que ajusta las probabilidades de la ocurrencia menor de acuerdo con la selección, entonces los descriptores o analistas declaran cuál es la probabilidad de ocurrencia más cercana a cualquier cero o uno y las corridas ocurren si la probabilidad está cerca de uno y para no ocurrir si la probabilidad está cerca del cero. Se ajustan de nuevo las probabilidades usando la matriz de impacto cruzado y el algoritmo procede interactivamente hasta que todos los estados del descriptor puedan ocurrir o no ocurrir y entonces está alcanzado el próximo punto de arranque.

Se resumen los resultados de todas las simulaciones e informan en un formato. Este formato muestra la información en 10 de las simulaciones, el tipo de guión mostrado en la primer columna ocurrió. Este tipo de guión se define por el avance de tecnología que disminuyó rápidamente, un nuevo acuerdo estratégico con otra Aerolínea, los bajos costos en Vuelos a escala por 250 Millones de Dólares Neozelandeses, los bajos déficits federales de los servicios aéreos nacionales por 150 Millones, el producto nacional bruto consolidado pero aumentando de una forma moderada y también la adquisición de entre 1 y 50 aviones para viajes largos. En el segundo probablemente el tipo de guión ocurrió 6 veces, el tercero es probable que haya ocurrido 5 veces más y así sucesivamente. También es mostrado a priori el cambio de probabilidades del posterior, por ejemplo: cuando los resultados de todas las simulaciones son agregados, los gastos de la aerolínea disminuyen a menos de 250 Millones, ocurren en 10 de 40 simulaciones que se realizan, lo que representa un aumento probable de sólo el 30 por ciento.

A menudo el guión solo es descrito ligeramente, pero puede combinarse con los factores que lo afectan, esto se realiza como parte del paso 5, donde una última selección de guiones para desarrollar más allá es realizada. Típicamente se seleccionan los guiones, porque son los más probables y más consistentes, o tienen el más grande impacto para la compañía. Se seleccionan de dos a cuatro guiones para la presentación a la dirección superior. Usando el rendimiento de la computadora, el descriptor ensaya narrativas detalladas que describen el guión, como se despliega en el tiempo, y que implicaciones puede traer consigo la compañía, son descritas.

En el paso 6, la probabilidad es baja, y se presentan los eventos de impacto alto al proceso para probar lo sensible del análisis a tales ocurrencias. Los ejemplos de estos, son eventos inciertos, como lo pueden ser: la carestía del hidrocarburo para los aviones, incremento en el caso de aereosequestros, hiperinflación, o un descubrimiento tecnológico mayor. Se asume que estos ocurren con una probabilidad de uno. Ellos afectan a los descriptores pero no se ven afectados dentro del modelo.

Finalmente, en el paso 7 se sostienen sesiones que implican que los gerentes de compañía identifiquen si la compañía se encuentra bien posicionada, mediante los guiones que se les presentan y que pueden ocurrir, y que estrategias deben desarrollarse para aprovecharse en el presente todas las oportunidades, mientras se reducen las amenazas potenciales. Este análisis se realiza típicamente para un guión a la vez. Después de que los gerentes se han informado de los atributos importantes del guión, un grupo nominal realiza una reunión estructurada que se sostiene para desarrollar y alinear las implicaciones que se emparejan con la proyección prevista y las áreas del producto potenciales a las que se hace la presencia del mercado relativo, y compromiso de dirección del área del producto dada la implicación. De esto cabe mencionar que las estrategias desarrolladas apuntalaron a las debilidades, para que se instalen nuevas tecnologías a las nuevas áreas de producción, para que en el mercado se realice una mejor comparación con otros productos o servicios o se eliminen las áreas improductivas.

Gastos de la Aerolínea.

	9-13%	6-9%	3-6%
Vuelos > 2400 realizados (.10)	1	0	-1
por la Aerolínea 2000-2400 Neozelandesa (.30)	1	0	-1
1700-2000 (.40)	-1	1	0
<1700 (.20)	-1	0	1

Figura 4.1.- Matriz de impacto-cruzado utilizando la Metodología SBT.

4.2.- Generación de pasos del Método SBT.

Paso	Descripción del paso.
Tópico	1.-Definir la estructura del tópico.
Factores de Influencia	2.-Definir descripciones escribiendo ensayos y asignar probabilidades iniciales.
Análisis de Influencia	3.-Definir descripciones escribiendo ensayos y asignar probabilidades iniciales.
Impacto cruzado	4.-Completar matriz de impacto cruzado.
Escenarios iniciales	4B.- Correr el programa. 5.- Seleccionar escenarios para más estudios.
Análisis sensitivo	6.-Introducir eventos de incertidumbre.
Escenarios detallados	7.- Preparar pronósticos.
Implicaciones	7B.- Estudio de implicaciones.

4.3.- Las Ventajas y Desventajas de la Metodología propuesta.

La metodología fundamentalmente tiene varias ventajas diferentes. Primero, no se basa en el método de Montecarlo para realizar el acercamiento de la simulación, los resultados generan una distribución de guiones basada en su nivel de consistencia y probabilidad de realización, de que estos guiones ocurran. Alternativamente se encuentra rápidamente con una distribución clara.

Segundo, los fundamentos que se usan para almacenar las variables describen la influencia de la estructura declarada, y eventos inciertos le permiten al usuario observar una corrida más extensa de resultados y proporciona la suma de flexibilidad adicional. La fundamentación de la metodología SBT, es el único método del guión que reside en una computadora personal que permite la entrada rápida y edición de los datos, así como numerosos análisis. La debilidad mayor de los elementos esenciales es que el algoritmo de la computadora sólo genera “el estado”, los guiones en otros términos cuadros o descripciones de un ambiente comercial como él que ocurrirá al final del horizonte proyectado. El usuario debe usar un poco de creatividad incorporando la dimensión del tiempo para:

- * Incluir explícitamente los caminos alternativos en las definiciones.
- * Verificar los eventos poco usuales y analizar la extrapolación del periodo de tiempo actual a través del horizonte de planeación.
- * Prever, usando el descriptor y ensayando con él, para desarrollar las proyecciones implícitamente del periodo de tiempo actual a través del horizonte de planeación.
- * Prevenir, analizando que estados se están generando para poder ocurrir de forma temprana y que corrida puede suceder tardíamente, como la parte del algoritmo asume que los eventos muy probables ocurren temprano en el tiempo.
- * Preparar las matrices por separado para cada momento y acostumbrar los resultados de uno, como las entradas al próximo periodo de tiempo.

En base a la metodología propuesta se desarrolló una herramienta de planeación, la cuál consiste en un *Frente Estructurado de Referencia*, las características de este software y su funcionamiento son explicadas en el Anexo I, del presente trabajo de tesis.

4.4.- La toma de decisiones aplicada a la Herramienta de Planeación.

Actualmente factores tales como la creciente competencia, la escasez de recursos, la contaminación ambiental y la responsabilidad social son aspectos que ponen en tela de juicio, no sólo el resultado de la toma de decisiones sino la manera en que éstas se llevan a cabo.

El principal propósito de la herramienta de planeación es desarrollar una mayor comprensión de los procesos involucrados en la toma de decisiones, así como brindar criterios para mejorar ésta en la práctica mediante el apoyo de áreas tan diversas como son: la psicología, la ética y la estadística, entre otras.

El software desarrollado incluye numerosos escenarios a través de los cuales se puede tener una perspectiva más amplia y detallada de la importancia de manejar la mayor cantidad posible de información al iniciar un proceso tan vital como es la toma de decisiones.

El papel de la toma de decisiones estratégica.

La toma de decisiones estratégica es una parte central de la planeación de una organización. Las decisiones y los enunciados de esas estrategias sirven a los siguientes propósitos:

- a) Las decisiones estratégicas responden a dos preguntas fundamentales: ¿en qué actividades debe involucrarse la organización?, y ¿cómo se comportará en años posteriores? Las estrategias de la organización están determinadas por esas decisiones.
- b) La estrategia establece los significados fundamentales por los cuales la organización busca lograr sus metas.
- c) Todas las decisiones están relacionadas con el futuro. La naturaleza a largo plazo de las decisiones estratégicas significa que serán implantadas y operaran en un ambiente deseable en que la organización no se puede adelantar por completo. Las decisiones estratégicas se llevan a cabo en un contexto de incertidumbre respecto al futuro; en consecuencia, cuando esas decisiones se toman, necesitan proporcionar contingencias vinculadas a eventos inesperados. En este papel, se puede argumentar que las funciones de la estrategia no es “resolver problemas”, sino estructurar una situación en la que se resuelvan los problemas que surjan.
- d) La estrategia también tiene un propósito en relación con el mundo interno de la organización y de la gente que la compone. Una comprensión compartida de la estrategia de la organización ayuda a reducir la incertidumbre experimentada por los miembros de la organización y promueve la consistencia en las decisiones y acciones que tome está. Una clara comprensión de la estrategia de la organización permite, a sus miembros, compartir una visión común de la situación en la que están trabajando al promoverse la eficiencia y la comprensión organizacional.

Las decisiones estratégicas son las decisiones más importantes y fundamentales que tiene que tomar una empresa. Pero es un error suponer que las estrategias que uno ve en una organización, son el resultado del proceso de decisiones que están enteramente basadas en el análisis racional de la situación que confronta a la empresa. La estrategia que ejecuta ésta puede surgir de un número de procesos.

El entorno remoto.

El entorno remoto, los factores que los constituyen y su interacción, necesitan ser identificados y analizados para asegurar que las estrategias a largo plazo de la organización estén bien fundamentadas. Estas influencias pueden ser catalogadas como se indica a continuación:

- * Políticas.
- * Económicas.
- * Socioculturales.
- * Tecnológicas.
- * Demográficas.

El análisis del entorno puede complicarse rápidamente. Los analistas pueden hacer la tarea administrable centrandolo en esas variables que tienen el efecto más poderoso sobre la organización y para las cuales puede estar disponible información y para las cuales puede estar información confiable de manera razonable.

Las decisiones se refieren al futuro, siendo éste todavía desconocido. En una era de cambios sin precedentes, el estratega encuentra que los patrones y las tendencias anteriores proporcionan una guía no confiable al contexto en el que operará la estrategia seleccionada. Uno de los papeles de la toma de decisiones estratégica es ayudar a la organización a maximizar los recursos y desarrollarse, de modo que los problemas que surjan en el futuro, aún si no son anticipados, puedan ser resueltos. Estos aspectos de la toma de decisiones estratégica pueden desarrollarse de varias formas.

La ética en la toma de decisiones.

La idea en general en cuanto a que hay un campo para el estudio de la ética en el ámbito de la toma de decisiones en los negocios es, en un principio, motivo de sorpresa para muchas personas. Es probable que tales personas consideren que el campo de la planeación se reduce exclusivamente a la obtención de utilidades, o bien, que en tal ámbito todas las convenciones morales de la vida privada quedan en suspenso. Sin embargo, la realidad del mundo de los negocios muestra que éste no es el caso.

Son muchas las organizaciones que hacen referencia explícita a su postura ética; son pocas las organizaciones nacionales que en la actualidad se abstienen de hablar sobre lo comprometidas que están respecto a sus responsabilidades con el medio ambiente, o sobre el bienestar de su población, o sobre su participación en los beneficios comunales. Los cínicos tal vez tiendan a considerar este tipo de afirmaciones como parte de una estrategia de mercadotecnia y no como algo más fundamental; no obstante la adopción de una postura de esta índole distingue a una organización a la vez que guarda implicaciones respecto a la forma en que conduce sus recursos, tanto a nivel interno como externo.

Para que sea preciso tomar una decisión, deben existir varias (o cuando menos dos) posibles acciones abiertas ante la persona que va a tomar la decisión. De tales acciones deben esperarse resultados diferentes. De ahí que la toma de decisiones pueda concebirse como una elección que se hace entre circunstancias que se perciben a futuro. Quien se va a encargar de tomar la decisión tiene que imaginar el resultado que probablemente puede acarrear cada acción potencial (o conjunto de acciones), y elegir la que considere más conveniente.

En años recientes, el incremento del interés en cuanto a las cuestiones de tipo ético ha reflejado fielmente un aumento en cuanto a la conciencia del medio ambiente, importante de cualquier discusión en la que se aborde la ética en la toma de decisiones, como las relaciones con el empleo, el comercio, la educación y el gobierno, y que son igualmente importantes. Siempre que podamos plantearnos preguntas como: “¿será adecuado hacer eso?”, o “¿será justo proceder así?”, sabemos que estamos incursionando en un campo donde privan las connotaciones éticas. La dificultad radica en saber responder a tales preguntas, dado que los conceptos respecto a qué es debido o justo no son ni absolutos ni universalmente aceptados.

La complejidad ambiental.

Actualmente es tan grande el grado de aceptación que, en el ámbito de la planeación, han tenido las deliberaciones en torno a la cuestión ambiental en una gran parte de Europa Occidental y Norteamérica, que para la gente más joven puede parecer sorprendente que los representantes en pro de la defensa del ambiente hayan requerido de un esfuerzo y tiempo considerables para hacerse de una audiencia. Siempre se corre un riesgo al insinuarle un punto de partida a un movimiento como el que logró llevar las cuestiones ecológicas a un primer plano; sin embargo, por consenso común, la publicación del informe del Club de Roma, *Los Límites al Crecimiento*, en 1972, constituye una referencia importante. Desde entonces, se ha aceptado ampliamente que la continua explotación de los recursos terrestres puede no ser ya sostenible, que el agotamiento de los recursos naturales es una verdadera amenaza, y que la contaminación pone en peligro nuestro futuro bienestar.

De modo que la complejidad ambiental se plantea como una sólida postura consecuencial, a partir de la cual se puede argumentar que de continuarse con las prácticas industriales, tal como lo hemos hecho en el pasado, tendremos el medio infalible para un desastre a enorme escala. El hecho de darnos cuenta de que nuestros patrones de consumo puedan estar dañando y alterando los delicados equilibrios de la atmósfera terrestre, mediante el agotamiento de la capa de ozono, el efecto invernadero, la polución, entre otros ha creado en mucha gente una conciencia ambiental.

Sin embargo, el surgimiento de la conservación del medio ambiente basado en consideraciones consecuenciales es tan sólo una dimensión del proceso evolutivo que ha tenido la complejidad ambiental. También hay una corriente deontológica que sostiene que ciertas actitudes hacia nuestro ambiente son intrínsecamente equivocadas. Así los conservacionistas pugnarán por lograr la protección de especies amenazadas, no porque con su supervivencia pueda beneficiarse el género humano (aún cuando pretenda insinuárenos que así es mediante argumentos genéticos y de otro tipo), sino porque tenemos el deber de mantener los ecosistemas del planeta. Incluso más radicales son aquellos que sostienen que los animales tienen derechos, y llevan a cabo campañas vigorosas encaminadas a defender tales derechos, al grado incluso de alcanzar niveles de violencia e ilegalidad.

Son dos los conceptos importantes que nos ayudan a comprender qué es la complejidad ambiental: en primer lugar ésta la idea del desarrollo sostenible; y en segundo, el concepto de la equidad intergeneracional.

El concepto de desarrollo sostenible parece ser un principio sencillo, de manera que si el desarrollo se define como un “vector de objetivos sociales deseables”, esto es una lista de atributos que la sociedad busca alcanzar o maximizar, que puede incluir tanto objetivos cuantificables como el aumento en el ingreso real per cápita, así como objetivos más conceptuales, como es el proteger e incrementar las libertades básicas. “El desarrollo sostenible es entonces una situación en la cual el vector D de desarrollo no decrece con el tiempo”. Si cierta forma de desarrollo agota recursos no renovables, entonces no podrá conformarse a esta definición ser sostenible a largo plazo. En términos de uso común, lo que podría decirse que esto implica es una forma de desarrollo que puede continuar indefinidamente sin que lleguen a agotarse sus recursos, o a volverse socialmente inaceptable. El segundo concepto, de la equidad intergeneracional, simplemente estipula que cada generación debe dejar su ambiente, el planeta incluso, en una condición no peor que aquella en la cual le fue heredado.

Estos dos principios son los que sostienen la complejidad ecológica, a la vez que proporcionan criterios con respecto a los cuales es posible evaluar los patrones tanto de rendimiento de la organización como los de consumo. El optimista puede argumentar que las nuevas tecnologías nos liberarán de las limitaciones del pasado; sin embargo, en un plano realista, el legado de la industrialización y el agotamiento de recursos del pasado hacen ver que el optimismo ya no resulte tan justificado. Quienes hemos tenido la fortuna de disfrutar de la prosperidad de una vida en el mundo desarrollado, cargamos con mucha de la responsabilidad vinculada con los problemas ambientales, y nos hallamos ahora a menudo en la nada envidiable posición de asesorar a quienes aspiren a ese estándar de vivir confrontando un análogo comportamiento sustentado en el derroche.

La respuesta ética ante ese dilema en términos de toma de decisiones, a partir del movimiento ecologista, está a tal grado comprometida, que necesitamos evaluar todas las opciones considerando el impacto potencial que puedan tener en el ambiente, y buscar compensar y rectificar los abusos que en lo ambiental se han comprometido en el pasado.

Más si bien no es difícil convencerse de los méritos de la conciencia ambiental, una vez que se empiezan a analizar los aspectos que integran tal conciencia en relación con una sola decisión perteneciente al campo de la planeación, las cuestiones se tornan más complejas. La conciencia ecológica puede existir simultáneamente en diversos niveles, y en ocasiones lo que parece ser un curso apropiado de acción en un plano puede resultar inapropiado en otro.

4.5.- Vinculación entre la metodología utilizada y la herramienta de planeación desarrollada.

Para poder vincular la metodología seleccionada, llamada "Selección del mejor parámetro", con la herramienta de planeación desarrollada (Paquete de Software), se realizaron las siguientes actividades:

- a) Se analizaron los datos de la Microcuenca, tanto los actuales, utilizando para ello el Anuario Estadístico del Estado de Morelos de 1998, y tablas de información de la misma región de estudio pero de los años 1988 y 1993, esto con la finalidad de establecer criterios de comportamiento de las variables de estudio (Ver figura 4.2).

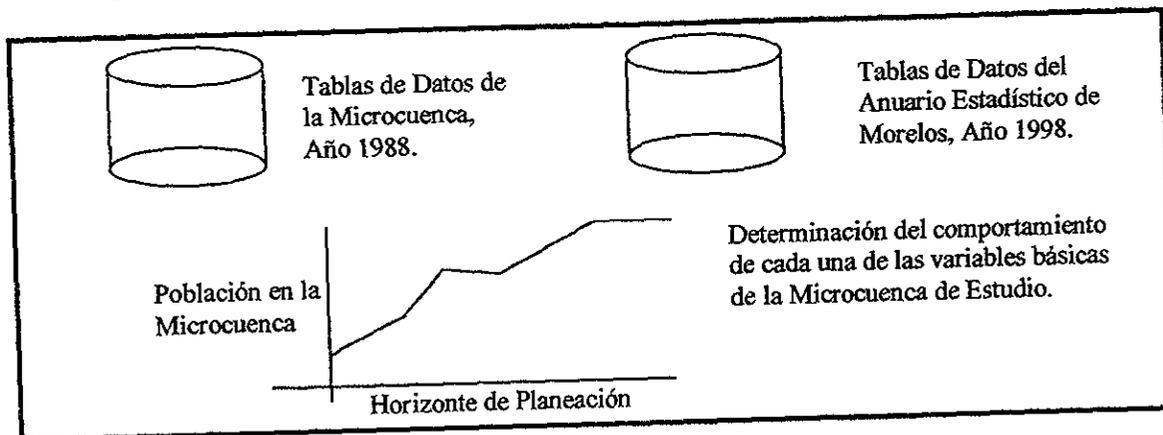


Figura 4.2.- Determinación del comportamiento de las Variables.

- b) Se analizó el impacto que cada variable producía cuando sus valores eran modificados, para determinar los dos parámetros básicos que son: el incremento de población, y la infraestructura de abastecimiento de agua. Es decir si el incremento poblacional avanza más rápido que el incremento en la infraestructura de abastecimiento de agua, cada vez más la población tendrá menos oportunidades de obtener el recurso, aunado a esto se determinó que la población se encontraba en un rango de incremento de: 1.9 a 2.7, mientras que el incremento de infraestructura del abastecimiento de agua tendría un rango de 1.0 a 1.8, por lo que sólo construyendo aceleradamente infraestructuras para el abastecimiento y distribución del agua se podría cubrir a toda la población.

- c) Manualmente se realizaron las matrices que determinaban como se iban relacionando los parámetros seleccionados y posteriormente se elegían los renglones donde surgieran dos valores de "uno", los cuáles permitían definir la siguiente matriz dentro de la metodología, como se muestra en la sección 1.2, donde se ejemplifica una parte de la aplicación de la metodología, para la Microcuenca de Estudio.
- d) Posteriormente se programaron las rutinas en el Lenguaje de Programación seleccionado para poder representar la metodología propuesta, que en este caso fue *Avenue*, el cuál permite relacionar una tabla de datos con otras, para que el parámetro seleccionado pudiera afectar de manera significativa a un parámetro durante todo el horizonte de planeación (diez años), se multiplicó ese porcentaje por los valores de toda la tabla a fin de crear una tabla nueva y así sucesivamente hasta llegar a la del año proyectado. Los valores afectaban de manera diferente a cada municipio, debido a que en gran medida cada uno tiene un índice de crecimiento poblacional diferente. Si el Usuario seleccionaba 1.9% de Incremento estos datos se generaban:

Año Simulado	Tepoztlán	Tlalnepantla	Tlaltizapán	Tlaquiltenango	Tlayacapán	Totolapan	Yautepec	Total
2010	35320	6436	47280	34892	14562	8925	82956	230371

Mientras, que si el Usuario, generaba un escenario de planeación con un Incremento Poblacional de 2.7, estos eran los datos generados en la tabla del último año de la simulación:

Año Simulado	Tepoztlán	Tlalnepantla	Tlaltizapán	Tlaquiltenango	Tlayacapán	Totolapan	Yautepec	Total
2010	43872	10262	61536	42154	19836	12657	112796	303117

Cómo se podrá observar los valores de las dos tablas son completamente diferentes y por lo tanto afectarán de manera diferente al resto de los parámetros, convirtiendo a cada escenario de planeación en una forma diferente de observar el futuro de la Microcuenca.

- e) Se desarrollaron indicadores luminosos, que pueden ser avistados sobre los siete municipios de la Microcuenca, esto permite indicar, el lugar preciso donde se genera una situación de riesgo, se utilizaron tonos de verde, ámbar y rojo, para indicar las diferentes situaciones de un parámetro en cualquier zona de la región de estudio.

- f) Se construyeron guiones de narrativa, creando para ellos archivos que contenían los diferentes términos asociados a las variaciones de los valores en un parámetro, es decir cuando un parámetro como el de Abastecimiento de Agua, se encontraba en su valor normal, se etiquetaba ese valor con la palabra "**Situación Muy Buena**", pero cuando la población aumentaba y no podía abastecerse a toda la población y disminuía la cantidad de agua por habitante, se utilizaba otra etiqueta, por ejemplo "**Situación Regular**". La construcción del guión de narrativa, permitió comprender de una mejor forma como, las operaciones de las matrices basadas en la metodología propuesta pueden ser reflejadas en las tablas de información de Avenue.
- g) Por último se desarrolló un módulo de recomendaciones, el cuál especifica las medidas a seguir para cada escenario de planeación propuesto, es decir que si el incremento de crecimiento poblacional es mayor, se especifica la construcción de un mayor número de tanques de almacenamiento, mientras que si es menor, determinará una cantidad menor, de acuerdo al medio ambiente proyectado, por el horizonte de planeación creado.

“Conclusiones”.

A.- Conclusiones del presente trabajo.

* En los últimos años se observa una gran evolución en las herramientas gráficas de planeación. Aún cuando los Escenarios de Planeación tienen varias décadas de existir, éstas herramientas se han desarrollado notablemente en los últimos años, gracias al incremento de nuevas metodologías de análisis cualitativo.

* El desarrollo de herramientas gráficas de planeación ha permitido la realización de frentes estructurados los cuáles permiten analizar información de una manera visual y funcional, que resultan en un medio atractivo de interacción con los encargados de toma de decisiones.

* Se ha desarrollado una herramienta gráfica para planeación, la cuál permite reconocer adecuadamente el momento oportuno en que un parámetro afecta a un lugar específico y cómo se relaciona este con otros factores.

* Otro aspecto de la evolución de las herramientas gráficas de planeación, es la presentación de información a través de guiones de narrativa y graficación de ciertos parámetros. Con esto los analistas cuentan con medios para una interpretación cualitativa y cuantitativa de los resultados de la simulación. En este aspecto se tiene aún mucho que evolucionar y buscar otras formas de representación gráfica acorde a la naturaleza de la información, en forma tal que las funciones de análisis de resultados se faciliten.

* El presente, es una contribución al análisis de planeación de una Microcuenca y su problemática, cuyo propósito es determinar el momento en que un parámetro en este caso la población, afecte la demanda de agua en un punto y con esto los problemas generados por traer agua de otros lugares dentro de la región.

La Herramienta gráfica de planeación desarrollada permitirá analizar información de los parámetros más importantes en la región de estudio y proporcionará facilidades para la graficación de la situación de un parámetro de la Microcuenca en un momento determinado del horizonte de planeación.

* El diseño de la herramienta gráfica de planeación. se ha desarrollado de acuerdo con guías para desarrollar Frentes Estructurados de Referencia. por lo cuál presenta de forma clara y amigable, el desarrollo de la metodología propuesta aplicado a la región de estudio.

Utilizando esta metodología se consiguió que se pudieran encadenar los diferentes parámetros a analizar para determinar su interrelación de forma escrita y gráfica.

* Se resalta la importancia de contar con opciones de rango para los dos principales parámetros que son la población y la construcción de infraestructura para el recurso acuífero, estos permiten que se generen diferentes Escenarios de Planeación, los cuáles desencadenan diferentes eventos los cuáles pueden ser monitoreados para su análisis.

La representación gráfica de la región de estudio ha resultado de gran utilidad en la enseñanza y en la explicación de errores en la toma de decisiones. El presente trabajo es un desarrollo que ha pretendido el establecimiento de criterios como: identificación del usuario que tomará las decisiones, grado de conocimiento que se posee sobre la región de estudio, comparación de diferentes Escenarios de Planeación para su análisis en conjunto, entre otros criterios por desarrollar.

B.- Tendencias futuras en el uso de Escenarios de Planeación.

Los Escenarios de Planeación han pasado, en unos años, del total desconocimiento a la utilización cotidiana en el mundo de los negocios, en universidades y en administraciones públicas.

A grandes rasgos un Escenario de planeación es una herramienta de análisis que permite sacar el máximo provecho de la información. El tratamiento de datos georeferenciados y la interpretación de la información se aplica de forma práctica a la resolución de problemas complejos. El gran interés para utilizar estas herramientas reside en su capacidad para simplificar datos y análisis de difícil lectura mediante imágenes gráficas que agilizan la comprensión de la información. Los Escenarios de Planeación traen consigo una nueva filosofía que contribuye al análisis, planificación y gestión de una región.

a.- Líneas de Investigación de los Escenarios de Planeación.

Los Escenarios de Planeación se están convirtiendo en una poderosa herramienta en el estudio de análisis de proyecciones de planeación.

Desde antaño se ha pretendido representar la realidad, es decir modelar el mundo en que vivimos tratando de dar prioridad a unos aspectos tomando en menor grado a otros. De esa realidad tan compleja que nos rodea puede extraerse una serie de datos gráficos y alfanuméricos relacionados topológicamente entre sí. Precisamente, lo que nos permitirá analizar los datos geográficos y dará verdadera utilidad a toda la información acumulada es la capacidad que tengamos para “cruzar” variables y conectar unos datos con otros. Esto es lo que hacen los Escenarios de Planeación, herramientas capaces de realizar una gestión completa de datos geográficos asociados a mapas reales.

Un Escenario de Planeación conecta bases de datos alfanuméricas (censo de viviendas, concentración de contaminantes ambientales, entre otros) con los elementos gráficos a los que están asociados esos datos. El resultado final de esta puesta es la relación con la edición de un producto cartográfico que representa información alfanumérica. Es lo que se denomina “Mapificación” o edición de mapas temáticos. En definitiva, una nueva forma de tratar la información y generar resultados, que será de gran ayuda en el análisis, planificación y gestión de los tópicos más sobresalientes de una zona de estudio.

b.- ¿Características principales de los nuevos Escenarios de Planeación?

El manual de la revista “Fortune”, define a los nuevos Escenarios de Planeación como sistemas de hardware, software y procedimientos diseñados para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión.

Podemos aproximarnos a la representación del espacio modelizado mediante un modelo de datos vectorial o con un modelo de datos raster. El modelo de datos raster se apoya en la diferenciación de las entidades en función de sus propiedades, para después proceder a la localización de los elementos. La entidad se divide en elementos discretos (celdas o píxeles) que tienen “un único valor” referente al atributo correspondiente (tipo de vegetación, grado de contaminación, entre otros). El modelo de datos vectorial tiende a la representación de la entidad lo más fielmente posible y utiliza para representarlo en un Sistema de Georeferencia tres tipos de objetos espaciales: punto, línea y polígono.

Por otro lado, cabe distinguir la estructura geométrica y la topológica. La primera señala solamente las coordenadas de los objetos, mientras que la segunda establece una o varias de estas relaciones: conectividad, contigüidad y relación.

Siempre es factible pasar de una estructura de datos cartográfica, basada en la geometría y llamada comúnmente “teramalla”, a una topológica, que descansa en las relaciones de los objetos. Esta operación es clave para ejecutar las funciones de análisis de los Escenarios de Planeación. Este proceso se denomina “Construir la topología”. En cualquier caso, la utilización de un modelo de datos vectorial o raster depende de los objetivos del estudio.

La funcionalidad de un Escenario de Planeación es muy amplia. Las administraciones públicas gestionan gran cantidad de datos relacionados con el territorio. Los Escenarios de Planeación se pueden aplicar en la gestión integral del agua, teniendo digitalizada la red de abastecimiento y saneamiento y conociendo parámetros como presión y caudal, se podría prever el consumo por zonas, distribución de impuestos, catastro urbano y rural, padrón de habitantes, tráfico (para conocer la densidad de vehículos, zonas de mayor número de accidentes o relacionar el tráfico con parámetros medioambientales), planificación y gestión urbana y territorial, y también en la planeación estratégica de la protección civil, entre otros tópicos.

Se pretende que los nuevos Escenarios de Planeación sean utilizados en terrenos como el transporte (trazado de infraestructuras lineales, impacto territorial) o análisis de mercados, aunados a la aplicación de Sistemas de Información Geográfica tendrán un especial interés en el análisis del medio ambiente. Las construcciones teóricas del concepto medioambiental se fundamentan en la conexión de varias disciplinas. Un Escenario de Planeación permitirá la interrelación multidisciplinaria de los procesos ecológicos y el análisis de sus fenómenos afines, al igual que la implementación de mayor número de variables medioambientales. Por ello, los Escenarios de Planeación utilizando para ello un Escenario de Planeación realizan una aplicación al medio ambiente, se configuran como un modelo complejo que supera las meras interpretaciones parciales del mundo real, conjugando todos los campos temáticos del problema medioambiental (geografía, geología, física, ecología, planeación, entre otros).

c.- ¿Para qué sirve un Escenario de Planeación?

En un futuro próximo, un Escenario de Planeación suficientemente sofisticado podrá responder a las siguientes cinco preguntas genéricas:

Localización: ¿Qué hay en...? La primera de las preguntas se refiere a identificar qué es lo que se encuentra en una localización determinada. La localización puede describirse de varias formas, por ejemplo, por un tópico determinado, por su código postal, o por referencias geográficas como latitud y longitud.

Condición: ¿Dónde se encuentra? Esta pregunta es la inversa de la primera y requiere un análisis especial. En lugar de identificar lo que se encuentra en un punto, lo que se busca es un lugar que reúna ciertas condiciones que se especifican (por ejemplo, un terreno sin bosque, con un área mayor de 2,000 m², a menos de 100 metros de una carretera y...), las cuáles se pueden analizar para determinar el uso que se le está dando.

Tendencia: ¿Qué ha cambiado desde...? Esta pregunta involucra a las dos anteriores y su respuesta establece qué diferencias ocurren en un área determinada a través del tiempo.

Distribución: ¿Qué patrones de distribución espacial existen? Esta pregunta es más compleja. Se plantea al querer determinar, por ejemplo, si el cáncer es una causa importante de mortalidad entre las personas que residen en las proximidades de una central nuclear.

Modelización: ¿Qué sucede si...? Cuestión que se plantea al intentar conocer que pasa en un sistema cuando ocurre un hecho determinado, por ejemplo que le sucede a una especie animal en su hábitat natural si se construye una carretera, o que sucedería si se produjera un vertido tóxico en la red de suministro de agua potable en una ciudad.

d.- ¿Hacia dónde nos conducirán los nuevos Escenarios de Planeación?

Los Nuevos Escenarios de planeación realizan la función de proyectar el futuro de una región, mediante horizontes de planeación, para esto se basan en Sistemas de Información Geográfica, los cuáles permiten observar en forma visual, los cambios que están ocurriendo dentro de una Microcuenca para ello utilizan indicadores de parámetros casi siempre con diferentes colores, lo que permite identificar de forma rápida algún cambio que se está desarrollando en alguna parte de la Región de Estudio.

Los guiones de narrativa, permite describir ampliamente lo que está aconteciendo en la Microcuenca, debido a que se genera un archivo que almacena todo lo ocurrido en el Escenario de Planeación para cada uno de los factores seleccionados en la simulación. Este archivo funciona como una “bitácora”, la cuál puede ser analizada constantemente, antes de realizar la mejor toma de decisiones.

La metodología utilizada implementa palabras asociadas a valores numéricos de los factores analizados, pero también puede graficar un parámetro para poder observar su variación de un año a otro, dentro del horizonte de planeación, estas gráficas se presentarán preferentemente en tercera dimensión y tomando en cuenta a todos los Municipios de la Microcuenca.

Cuando una simulación es interrumpida, utilizando para ello el botón respectivo, se pueden analizar de manera objetiva los cambios que han ocurrido en la Región de Estudio debido en gran medida a que el guión de narrativa que se genera va describiendo en forma precisa un cambio, estancamiento ó retroceso para cada uno de los factores que se están simulando.

Los nuevos escenarios de planeación serán utilizados vía Internet, permitiendo que diferentes usuarios puedan acceder a ellos de manera concurrente, esto dará como resultado la creación de diferentes Escenarios de Planeación bajo diferentes circunstancias, lo cuál enriquecerá el enfoque de toma de decisiones, para la planeación estratégica de un organismo operador de la Microcuenca de Estudio.

Estas nuevas herramientas de planeación seguirán acelerando el proceso de tecnología de vanguardia que poseen los Escenarios de Planeación, los cuáles cada vez resultan más eficaces y eficientes al predecir las tendencias de parámetros que ocurrirán en una región de estudio.

Anexo I.- "Construcción de un Frente Estructurado de Referencia, para el análisis de escenarios de planeación"

Este anexo describe la realización de una interfaz, que permite editar datos relacionados con la Microcuenca de Estudio, para que realice un análisis de proyecciones de planeación relacionado con el factor de índice de población, y los parámetros que se ven afectados mediante esté.

1.- Selección del software para desarrollar una herramienta de planeación.

En la actualidad muchos lenguajes de programación permiten el manejo de bases de datos (tablas de información), estos grupos de datos permiten caracterizar una región de estudio, para su análisis, pero tan solo dos (Avenue e Ilwis), pueden relacionar la información a imágenes de mapas, que pueden utilizar indicadores de color para señalar la ocurrencia de un evento.

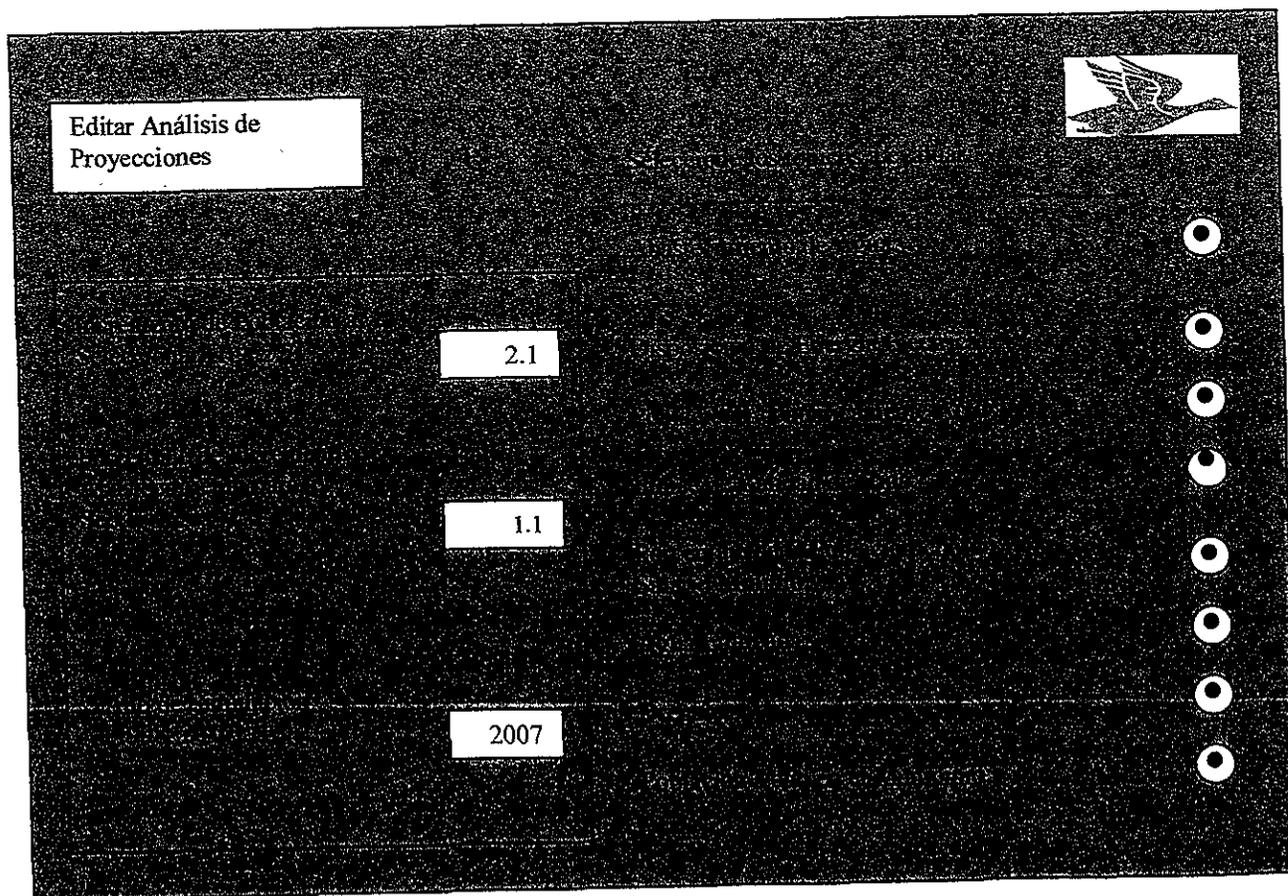


Figura 1.1 Pantalla de Edición de parámetros a proyectar.

Se decidió seleccionar Avenue, porque éste permite generar Archivos ejecutables, es decir aplicaciones que no necesitan del software que las generó para poder funcionar, esta característica es llamada “Transportabilidad”, mientras que Ilwis requiere ejecutarse durante la utilización de la aplicación que se generó.

Aunado a esto se tomo en consideración que Avenue, permite generar diseños de interfaces sencillos y fáciles de utilizar, siempre para un ambiente visual, sin tener que utilizar grandes cantidades de código, se dice que es una aplicación es “amigable” y “sucinta”. Ilwis permitía generar excelentes interfaces para los usuarios pero su problema radica en que se deben generar rutinas bastante complejas para poder relacionar la información con los mapas y los eventos generados por la simulación.

Por último se consideró el costo del Hardware para poder utilizar la aplicación, mientras que Avenue solamente requiere de una computadora con microproesador Pentium II o superior y dos GB (Gigabytes) en Disco Duro, Ilwis necesita desde un coprocesador matemático para la ejecución de la metodología “Selección del mejor parámetro (SBT)”, hasta un monitor de alta resolución para el despliegue de los mapas, esta característica permite que el software sea “migrable”.

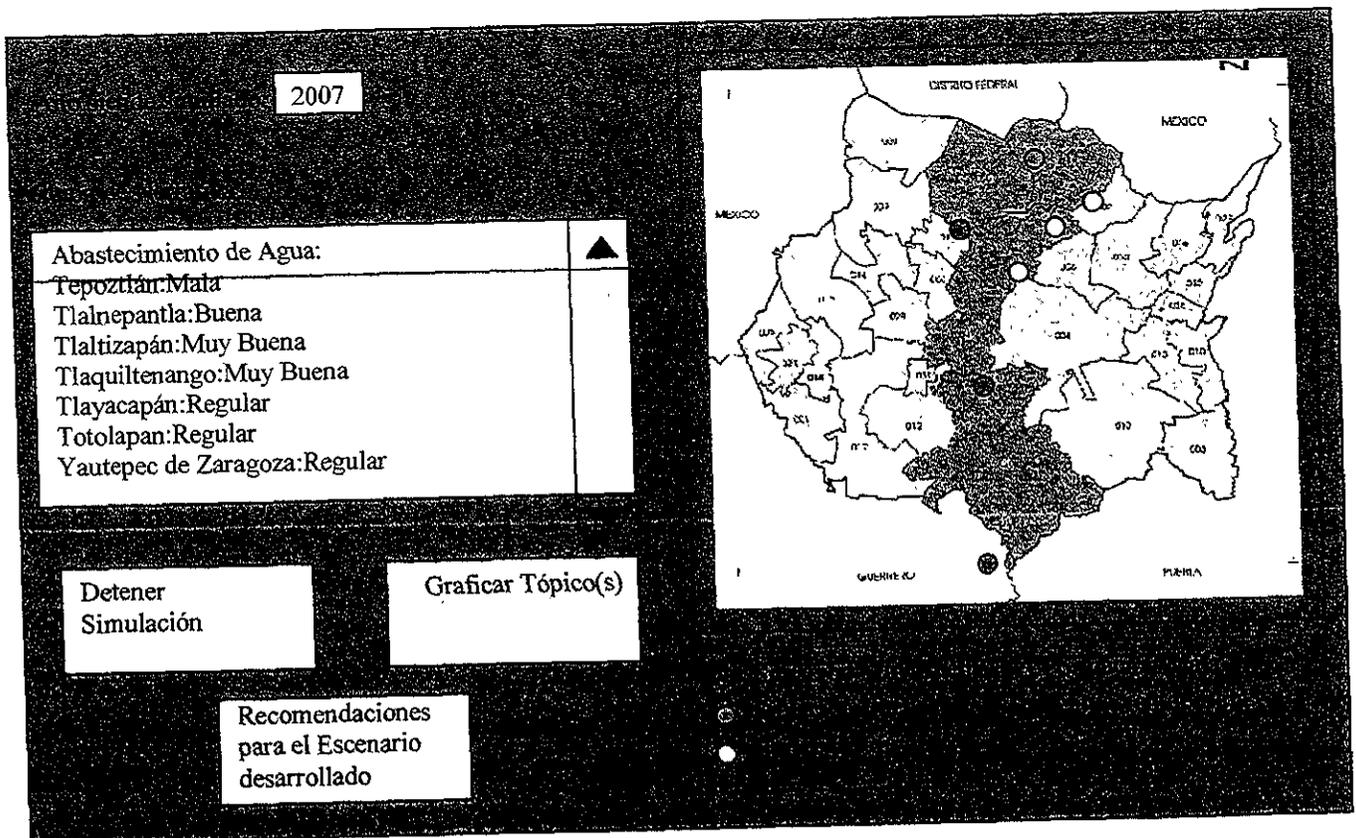


Figura 1.2. Despliegue de los parámetros seleccionados en forma gráfica y narrativa.

2.- Utilización del Frente Estructurado de Referencia.

Para ello se utiliza la pantalla de la figura 1.1, la cuál es la base del Frente Estructurado de Referencia. Como primer paso se debe presionar el botón de Edición de Análisis de Proyecciones, el cuál desplegará el primer cuadro de información el cuál se mostrará en la parte izquierda, este solicitará los tres parámetros básicos para realizar la proyección, los cuáles son: El Incremento de población promedio para la región de estudio, este parámetro determina el porcentaje de aumento de los habitantes que viven dentro de la región de estudio.

Por su parte el parámetro de Porcentaje de Incremento de Abastecimiento dentro del sector agua, determina la construcción de obras para la extracción, transmisión y almacenamiento del recurso natural. Este parámetro socialmente siempre lleva un incremento porcentual menor al de la población, debido principalmente a que esta crece a un ritmo más acelerado.

Por último el parámetro de Año de Simulación, especifica el año que se tratará de proyectar, tomando como base los dos parámetros anteriores. El horizonte de planeación que se ha especificado no debe ser mayor de diez años, y se toman como base 1998 y 1999 para determinar los cambios que pueden ocurrir en la Microcuenca de estudio.

En la segunda parte del Frente estructurado (ver pantalla de la figura 1.2) , se cuenta con un indicador del año que se está simulando, y en la parte izquierda se va construyendo un guión de narrativa, el cuál va almacenando la simulación de los factores seleccionados, siempre respetando el orden en que fueron escogidos. Cuando la simulación alcanza el año máximo del horizonte de planeación se detiene y se puede observar cualquier evento que haya ocurrido simplemente presionando las flechas de la barra de desplazamiento hasta alcanzar el parámetro y año correspondientes.

Durante el desarrollo de la simulación, ocurren eventos, es decir avances, estancamientos o retrocesos de un parámetro en partículas, los cuáles son mostrados utilizando para ello indicadores luminosos, los cuáles varían de color e intensidad, según el parámetro.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

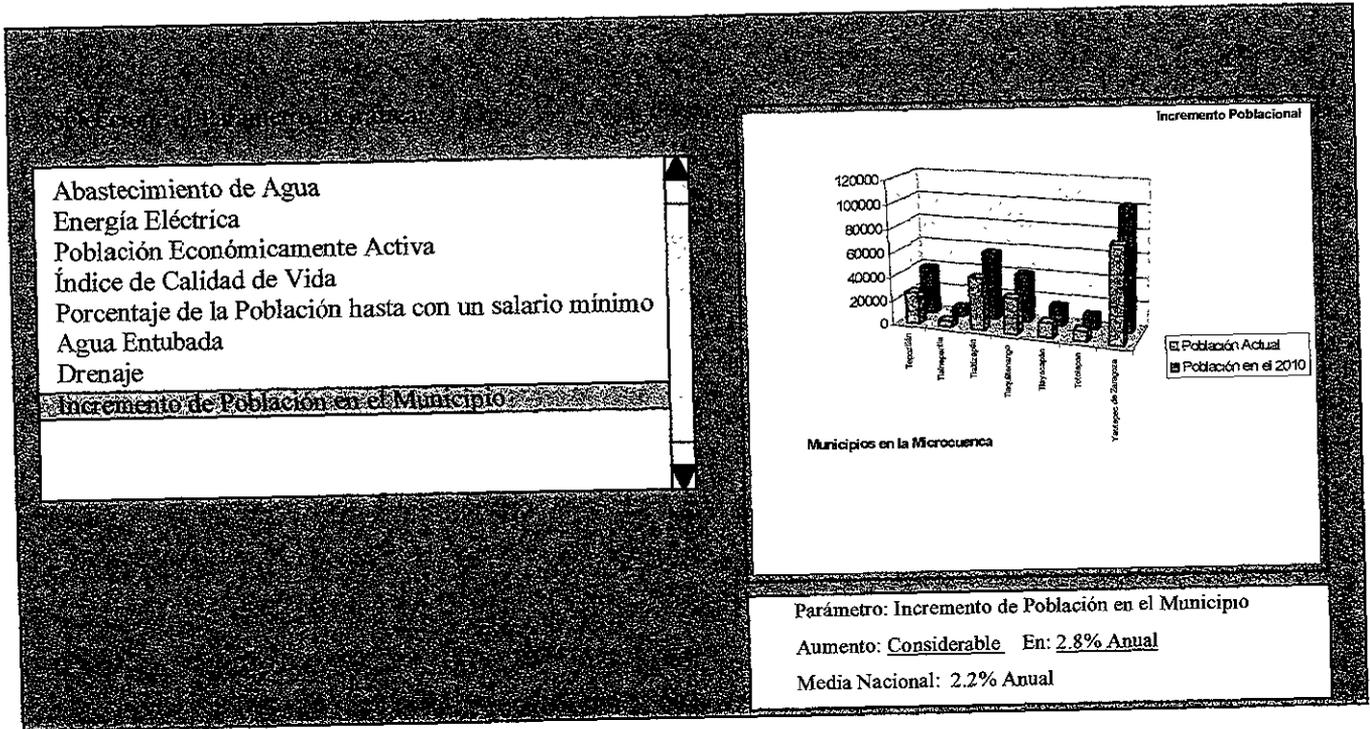


Figura 1.3.- Graficación de parámetros después de proyectarse el Escenario de Planeación.

Por otra parte en el mapa, de forma correlacionada al guión de narrativa se van presentando visualmente para cada municipio, los eventos que ocurren en la Región de Estudio durante la simulación del horizonte de planeación, esto permite a los analistas realizar una detallada y completa toma de decisiones.

La tercera parte del Frente Estructurado (ver pantalla de la figura 1.3), permite graficar cada uno de los parámetros que han sido simulados durante el horizonte de planeación, estos factores han sido clasificados en dos grupos: los parámetros socioeconómicos y los asociados al sector agua, sin embargo todos ellos afectan al índice de calidad de vida, el cuál determina el medio ambiente de la Región de Estudio.

La gráfica que visualiza la aplicación siempre se presenta en formato de grupo de barra, esto con la finalidad de presentar a cada municipio que forma la Microcuenca, como un elemento con un comportamiento propio en lo que respecta a cada parámetro. Esto contribuye a que los usuarios puedan realizar análisis rigurosos, que determinen la tendencia de un Municipio, con respecto al grupo (Microcuenca), para un parámetro a la vez.

En la parte inferior se desplegará el nombre del parámetro graficado y se incluirá en forma cualitativa y cuantitativa, el cambio ocurrido en los diferentes Municipios de la Microcuenca durante la simulación del horizonte de planeación especificado por el usuario.

Indice de Calidad de Vida:		Año 2004
Tepoztlán:	203 (Baja Sensible con respecto a 1998)	
Tlalnepnatla:	192 (Baja con respecto al 2001)	
Tlaltizapán:	187 (Aumento con respecto al 2003)	
Tlaquiltenango:	229 (Aumento con respecto al 2002)	
Tlayacapán:	207 (Aumento Considerable con respecto a 1998)	
Totolapan	163 (Igual desde 2001)	
Yautepec de Zaragoza	234 (Aumento sostenido desde 1999)	
Drenaje:		Año: 2004
Tepoztlán:	Cobertura a la mitad de la población	
Tlalnepantla:	Parcialmente cubierto	
Tlaltizapán:	Cubierto	
Tlaquiltenango:	Parcialmente cubierto	
Tlayacapán:	Parcialmente cubierto	
Totolapan:	Parcialmente cubierto	
Yautepec de Zaragoza:	Parcialmente cubierto	

Figura 1.4 Despliegue de los parámetros simulados y el tiempo transcurrido en el Horizonte de Planeación.

La cuarta parte del frente Estructurado, especifica los valores que han sido generados por parte del guión de narrativa para cada año del horizonte de planeación simulado, en la parte superior se especifican los años que conforman el horizonte de planeación especificado, en este caso la figura 1.4 ejemplifica un Escenario de Planeación detenido por el Usuario en el año 2004, por lo que solamente se simularon 7 años y a continuación son desplegados en forma cualitativa y cuantitativa los cambios más importantes que presentan los diferentes parámetros que fueron simulados, separados por líneas se encuentra el parámetro y el año en que se obtuvo la simulación, a continuación se listan los municipios que conforman la Microcuenca y de lado derecho la narrativa del evento que acontece en cada elemento de la Región de Estudio.

Como se comentó anteriormente, los diferentes parámetros están clasificados de acuerdo al aspecto que cubren:

El primer grupo abarca los parámetros de tipo socioeconómico, entre los que se encuentran: Incremento de población, Población Total en la Microcuenca, Población Económicamente Activa y Porcentaje de la Población con un valor mínimo.

El otro grupo está conformado por los parámetros asociados o generados por el recurso agua, entre ellos se listan: Infraestructura para el Abastecimiento del Sector Agua, Abastecimiento de Agua, Disposición de Energía Eléctrica, Agua Entubada y Drenaje.

Un parámetro, en el que confluyen todos los efectos, en forma lateral y colateral es el de “Índice de Calidad de Vida”, el cuál permite determinar el medio ambiente de una Microcuenca.

10

Abastecimiento de Agua:	Año	Cobertura
Tepoztlán	2004	-35%
Tlalnepantla	2008	-30%
Tlaltizapán	2010	-12%
Tlaquiltenango	2010	-10.5%
Tlayacapán	2007	-28%
Totolapan	2009	-27%
Yautepec de Zaragoza	2010	-16%

Tepoztlán debe construir: 7 tanques de almacenamiento para poder cubrir una población de: 39,500 habitantes, que se espera tenga el Municipio en el Año: 2010

Figura 1.5. Recomendaciones propuestas por el paquete de acuerdo al Escenario de Planeación simulado.

La parte final del frente estructurado de referencia (ver figura 1.5), determina el tiempo simulado por el paquete, identificando el problema principal del parámetro seleccionado, ubicando el año de impacto del factor relacionado y el porcentaje de decremento, que sobrepasó el 25%, aunque no sea el año final de la simulación, y desplegando el porcentaje de impacto para los municipios que no rebasaron el tope determinado (25% de decremento), pero llegaron al final de la simulación.

Como parte complementaria se recomiendan acciones para aliviar los eventos que se determinaron durante la simulación, para el escenario simulado se propone la construcción de 7 tanques de almacenamiento, los cuáles tendrán una capacidad de 50,000 litros, construirlos en este momento permitirá que no exista desabasto del recurso agua, aún con una población de 45,000 habitantes.

Los tanques de almacenamiento se construirán cerca de los diferentes abastecimientos del municipio: 11 pozos profundos y un manantial. Y podrán ser utilizados por la población existente aún para el final del horizonte de planeación (2010): 39,500 habitantes.

Se pueden generar tantos Escenarios de Planeación, como combinaciones de variables se deseen analizar, esto permitirá que cada uno sea analizado en particular, y que la Herramienta de Planeación genere diferentes recomendaciones de acuerdo a los eventos que ocurren a lo largo del Horizonte de Planeación.

ANEXO II.- BIBLIOGRAFIA.

- Bell, David E. Stephen P. Bradley, and Teremi Haimo, Scenario Analysis, Graduate School of Business Administration, Harvard University, Boston MA., Revised January 1996.
- Duval, A. Et Al. Cross-Impact Analysis: A Handbook on Concepts and Applications in Maynard, Editor, Portraits of Complexity. Applications of Systems Methodologies to Social Problems, Batelle Memorial Institute, Columbus, OH; 1995, pp 202-222.
- Environmental Systems Research Institute, "Avenue: Customization and Application Development for ArcView", Redlands, California, 1997.
- Enzer, Selwyn, "INTERAX-An Interactive Model for Studying future Business Enviroments: Part I", Technological Forecasting and Social Change, Volume 17, 1990, pp 142-159.
- Enzer, Selwyn, "INTERAX-An Interactive Model for Studying future BussinessEnviroments: Part II", Technological Forecasting and Social Change, Volume 17, 1990, pp 211-243.
- Forester, Jay W. Industrial Dynamics, MIT Press and John Wiley ans Sons, 1991.
- Gordon Theodore J., Harold S. Becker and Herbert Gerjuoy, "Trend Impact Analysis: A New Forecasting Tool", The futures Group, Glastonbury, CT, 1994.
- Gordon, T. J., et Al, "Initial Experiments with the Cross Impact Matrix Method of Forecasting" Futures, Volume, No. 2, December 1998, pp 100-116.
- Honton, E.J., et. Al, "FUTURE SCENARIOS: The Select Best topic Method", Comercial Investigation Center, Wellington, Nueva Zelandia Paper Number 44, Revised July 1997.
- Lee, Liang "Design of an Aplication for resolving planning scenarios", International Organization of Artificial Intelligence, Ciudad de Singapur, Singapur Abril 1999.
- Linneman, Robert E., and H. E. Klein, "The use of Multiple Scenarios by U.S. Industrial Companies: A Comparison Study", 1987-1992, Long Range Planning, December 1993, pp 94-107.
- Mezzenga A and Verdinazzi M. "Referencia del Lenguage de Programación Avenue", 1996. Milán, Italia.
- Millet, S.M., and Fred Randles, "Scenarios for Estrategic Business Planning: A case History for Aerospace and Defense Companies", Economics and Policy Analysis Ocasional Paper Number 52, Revised January, 1996.
- Ogilvy, James A. and Thomas Mandel, "How to Construct and Use Scenarios". SRI International, Menlo Park, CA.

“Planeación Georeferencial mediante la Metodología Selección del mejor parámetro (SBT). Un caso práctico:
Microcuenca El Vigía”

Stover, John G., "Including future Events in System Dynamics Models", TIMS Studies in the Management Sciences, Issue 14 (1990), pp 189-208.

The center for futures research, "Analyzing Alternative futures", Graduate School of Business Administration, University of Southern California, may 17-20, 1993.

The center for futures research, 1993 Annual Report, Graduate School of Business Administration, University of Southern California.

The futures group, course notes, Glastonburg, CT, 1995.

Wack, Pierre, "Scenarios Shooting the Rapids", Harvard Business Review, volume 63, No. 6 (November-December 1995), pp 139-150.

Wack, Pierre, "Scenarios: Uncharted Waters Ahead", Harvard Business Review, September-October 1985, pp. 73-89.

Anexo III.- “Catálogo de Mapas de la Región de Estudio”.

Este anexo detalla con tres diferentes mapas, las características principales de la Microcuenca de estudio, el primero permite identificar la localización de los siete municipios que conforman la región de estudio, el segundo expone la topografía de la zona de estudio, y las diferentes latitudes en la misma, y el tercer mapa indica los ríos principales que recorren la Microcuenca “El Vigía”.

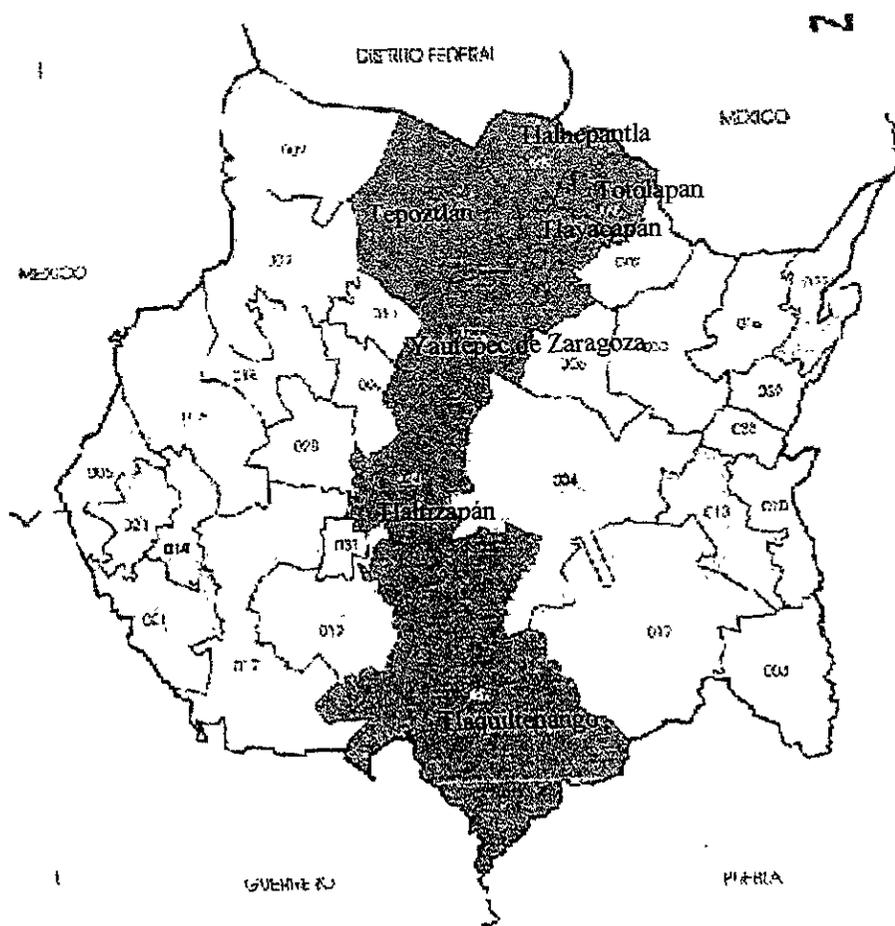


Figura 1.1. División Geoestadística Municipal..

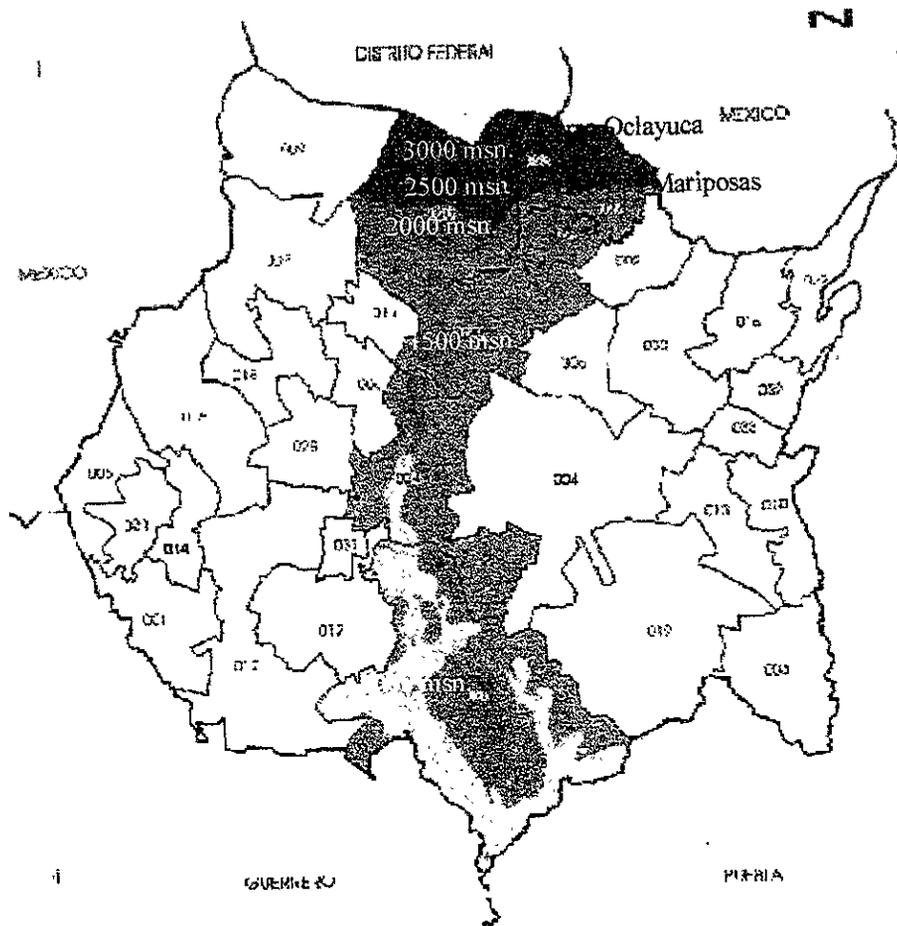


Figura 1.2. Mapa Topográfico de la región de estudio.

La región de estudio, cuentan con las siguientes elevaciones de importancia:

Nombre	Altitud en metros
Cerro Oclayuca	3420
Cerro Las Mariposas	2540
Cerro La Corona	1740
Cerro Huautla	1620
Cerro Santa María	1570
Cerro Palo Azul	1420
Cerro La Tortuga	1400
Cerro La Piña	1350
Cerro Xintlé	1340
Cerro Mezzenga	1320

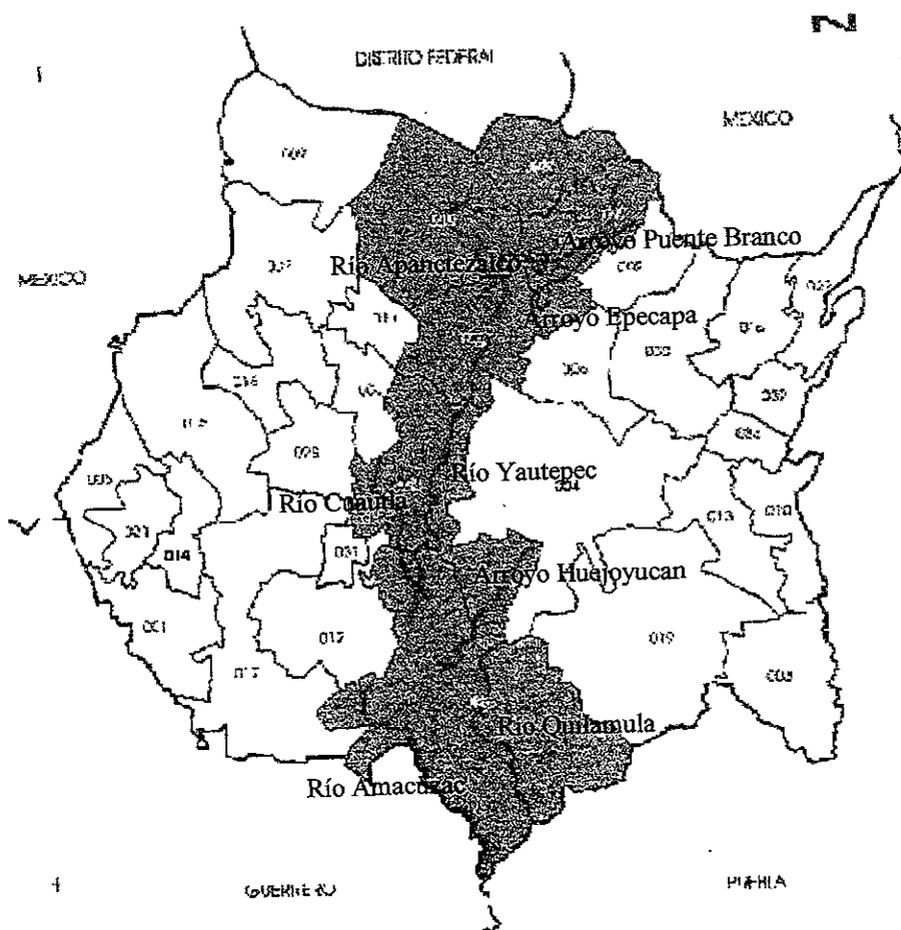


Figura 1.3. Mapa Hidrológico de la región de estudio.

La Microcuenca, cuenta con los siguientes caudales de agua de importancia:

Nombre	Longitud en kilómetros
Río Yautepec	103
Río Amacuzac	94
Río Quilamula	88
Río Cuautla	75
Arroyo Apanctezalco	47