



**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE POSGRADO EN PLANEACIÓN**

**“MODELO DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA PARA LA  
GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS”**

**PROYECTO PROFESIONAL**

*QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN PLANEACIÓN*

**CON ESPECIALIDAD**

*EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL*

**PRESENTA:**

*ROLANDO MARIO MÉNDEZ NAVARRO*

**COMITÉ DE TITULACIÓN**

**DIRECTOR**

*DR. VÍCTOR HUGO SOBERANIS CRUZ*

**ASESORES**

*M.C. SUSANNE KISSMANN*

*M.A. NAIBER JOSÉ BARDALES ROURA*

*D.R. SALVADOR RAMOS TESCUM*

*M.E.A.P. EDGAR SANSORES GUERRERO*

“Éste documento cumple con los requerimientos, en el Programa de Posgrado en Planeación, de Proyecto Profesional para el grado de *MAESTRÍA EN PLANEACIÓN* de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Quintana Roo.”

*Chetumal, Quintana Roo, abril de 2009*

---

**AUTORIZACIÓN**

---

*DR. VÍCTOR HUGO SOBERANIS CRUZ*

**DIRECTOR**

---

*M.C. SUSANNE KISSMANN*

**ASESOR**

---

*M.A. NAIBER JOSÉ BARDALES  
ROURA*

**ASESOR**

---

*D.R. SALVADOR RAMOS TESCUM*

**ASESOR**

---

*M.E.A.P. EDGAR SANORES  
GUERRERO*

**ASESOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

*“Éste trabajo esta dedicado a la  
memoria de mis padres”*

Con énfasis especial, agradezco a mi esposa y compañera Viviana González Hernández, por haberme acompañado en las cuatro estaciones de mi vida, sin haber permitido que el dolor en alguna de ellas destruya la dicha de las demás, y a mi hija Valeria Patricia, por permitirme despojarle de su tiempo en pos de mi superación profesional.

Agradezco especialmente a mis guías y maestros en la elaboración de éste trabajo MESP. Odette E. Ruiz Martínez y MESP. Roberto Mena Rivero, por sus enseñanzas, paciencia, ayuda constante y desinteresado apoyo.

Agradezco a mis asesores por su dedicación, agradezco al CONACYT su apoyo en la obtención del grado.

Agradezco la ayuda brindada en el inicio de mi carrera a la Mtra. Ofelia Casamadrid Alfaro.

Por último, Agradezco la facilidad prestada en la elaboración de éste documento a la Comisión de Agua Potable y alcantarillado del Estado de Quintana Roo en especial al Ing. Andrés F. Ruiz Morcillo y al Ing. Juventino Castillo Pinzón por promover la excelencia y el desarrollo de su capital humano.

## ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>i</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>CAPITULO I    GENERALIDADES</b>	
1.1.   Objetivos y alcances	
1.1.1. Objetivo general del proyecto.....	1
1.1.2. Objetivos específicos.....	1
1.1.3. Alcances del proyecto profesional.....	1
1.2.   Antecedentes	
1.2.1. Ubicación geográfica.....	2
1.2.2. Características naturales.....	2
1.2.3. Características socioeconómicas.....	3
1.2.4. Especificidades financieras.....	3
1.2.5. El cliente.....	4
<b>CAPITULO II    MARCO CONCEPTUAL</b>	
2.1.   Conceptos básicos	
2.1.1. Mercado.....	7
2.1.2. Contexto del modelo FINCAPA.....	8
2.1.3. Monopolio.....	9
2.1.4. Gestión.....	11
2.1.5. Sustentabilidad.....	13
2.1.6. Elementos de administración.....	14
2.1.7. Elementos de planeación.....	14
2.1.8. Modelos.....	16
2.1.9. Modelos de simulación financiera.....	17
2.1.10. Conceptos contables y financieros.....	17
2.2.   Contexto nacional del agua	
2.2.1. Importancia global del agua.....	20
2.2.2. El agua en México.....	20
2.2.3. Uso del agua municipal.....	24
2.2.4. La gestión del agua.....	25
2.3.   Especificidades del agua en Quintana Roo	
2.3.1. Costos.....	26
2.3.2. Usuarios.....	27
2.3.3. Ingresos.....	28
2.3.4. Indicadores.....	28

### **CAPITULO III PLANEACIÓN Y DISEÑO DEL MODELO**

3.1.	Proceso de planeación	
3.1.1.	Planeación del modelo.....	32
3.1.2.	Construcción del modelo .....	33
3.1.3.	Implementación.....	34
3.2.	Planteamiento del modelo y su contexto.....	35
3.3.	Objetivos del modelo	
3.3.1.	Objetivo general.....	37
3.3.2.	Objetivos específicos.....	37

### **CAPITULO IV ESTRUCTURA DEL MODELO**

4.1.	Estructura del programa.....	38
4.2.	Sistema de ecuaciones.....	40
4.3.	Alimentación de datos	
4.5.1.	Hoja parámetros.....	44
4.5.2.	Hoja usuarios.....	44
4.5.3.	Hoja volúmenes.....	45
4.5.4.	Hoja tarifas.....	46
4.5.5.	Hoja ingresos.....	47
4.5.6.	Hoja costos.....	48
4.5.7.	Hoja inversión.....	48
4.5.8.	Hoja balance general.....	49
4.5.9.	Hoja crédito.....	49
4.4.	Proyecciones	
4.4.1.	Hoja proyección de parámetros.....	50
4.4.2.	Hoja proyección de usuarios.....	50
4.4.3.	Hoja proyección de usuarios-.....	51
4.4.4.	Hoja proyección de la demanda.....	51
4.4.5.	Hoja proyección del consumo.....	51
4.4.6.	Hoja proyección de volúmenes facturados.....	51
4.4.7.	Hoja de proyección de tarifas.....	52
4.4.8.	Hoja proyección de importes facturados.....	52
4.4.9.	Hoja proyección de ingresos.....	52
4.4.10.	Hoja proyección de costos.....	52
4.4.11.	Hoja proyección de créditos.....	52
4.4.12.	Hoja proyección de inversiones.....	53

4.5.	Resultados	
4.5.1.	Hoja de proyección de balanza de comprobación.....	54
4.5.2.	Hojas de estados financieros proforma.....	54
4.5.3.	Hoja VAN y TIR.....	54
4.5.4.	Hoja de resultados gráficos.....	54
4.6.	Consideraciones finales.....	65
<b>CAPITULO V CONCLUSIONES</b>		
5.1.	Del modelo.....	68
5.2.	Reflexiones del proyecto profesional	
5.2.1.	Dilemas presentados.....	70
5.2.2.	Proceso utilizado.....	71
<b>ANEXOS.....</b>		<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>75</b>

## LISTA DE ANEXOS, CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS

### LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	Declaración complementaria del cuarto Foro Mundial del Agua.	73
<b>Anexo 2</b>	Esquema de concesión de DHC.....	74
<b>Anexo 3</b>	Contenido de CD FINCAPA.....	CD
	Cambios.....	
	Descripción.....	
	Parametros.....	
	Usuarios.....	
	Volumenes.....	
	Tarifas.....	
	Ingresos.....	
	Costos.....	
	Inversion.....	
	Balance.....	
	Credito.....	
	P_parametros.....	
	P_usuarios.....	

P_usuarios.....	
P_demanda.....	
P_consumo.....	
P_factura_vol.....	
P_tarifas.....	
P_factura_imp.....	
P_ingresos.....	
P_costos.....	
P_inversion.....	
Balanza.....	
EdoResult.....	
FlujoEfvo.....	
BalanceGral.....	
ECSF.....	
VAN+TIR.....	
Resultados.....	

#### LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b>	Población histórica y tasa de crecimiento.....	25
<b>Cuadro 2</b>	Nivel de eficiencia técnica.....	26
<b>Cuadro 3</b>	Ingresos totales por Organismo Operador.....	28
<b>Cuadro 4</b>	Nivel de eficiencia técnica.....	29
<b>Cuadro 5</b>	Nivel de eficiencia comercial.....	30
<b>Cuadro 6</b>	Agua cobrada.....	30

#### LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Localización del estado de Quintana Roo.....	2
<b>Figura 2</b>	Esquema de organización de la CAPA.....	5
<b>Figura 3</b>	Proceso de planeación del modelo FINCAPA.....	31
<b>Figura 4</b>	Estructura general de FINCAPA.....	39
<b>Figura 5</b>	Usuarios.....	55
<b>Figura 6</b>	Volúmenes.....	55
<b>Figura 7</b>	Facturación vs. Recaudación, (servicios propios).....	56
<b>Figura 8</b>	Ingresos totales.....	56
<b>Figura 9</b>	Ingresos servicios propios, (\$/m <sup>3</sup> facturado).....	57
<b>Figura 10</b>	Costos anuales operación y administración.....	57
<b>Figura 11</b>	Costos operación y administración, (\$/m <sup>3</sup> ).....	58

<b>Figura 12</b>	Comparativo oferta-demanda CAPTACIÓN.....	58
<b>Figura 13</b>	Comparativo oferta-demanda CONDUCCIÓN.....	59
<b>Figura 14</b>	Comparativo oferta-demanda REGULACIÓN.....	59
<b>Figura 15</b>	Comparativo oferta-demanda DISTRIBUCIÓN.....	60
<b>Figura 16</b>	Comparativo oferta-demanda RECOLECCIÓN.....	60
<b>Figura 17</b>	Comparativo oferta-demanda TRATAMIENTO.....	61
<b>Figura 18</b>	Inversiones.....	61
<b>Figura 19</b>	Comparativo Ingresos-Costos.....	62
<b>Figura 20</b>	Costo Marginal, (\$/m <sup>3</sup> facturado).....	62
<b>Figura 21</b>	Costo Marginal, (\$/usuario/mes).....	63
<b>Figura 22</b>	CMg por tipo de usuario, (\$/usuario/mes).....	63
<b>Figura 23</b>	Facturación, (\$/usuario/mes).....	64
<b>Figura 24</b>	Recaudación, (\$/usuario/mes).....	64

#### **LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1</b>	Cobertura de agua potable y alcantarillado sanitario.....	24
<b>Gráfico 2</b>	N <sup>a</sup> de usuarios.....	27
<b>Gráfico 3</b>	Cobertura de AP y AS en Quintana Roo.....	28



## PRESENTACIÓN

*Éste documento es resultado del conocimiento adquirido en la Maestría en Planeación, cursada en la Universidad de Quintana Roo, (UQROO), y de la experiencia profesional adquirida laborando en el Área de Planeación Financiera de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, (CAPA).*

*Los requerimientos básicos para llevarlo a cabo estuvieron dados por:*

- i). **El cliente;** quien en éste caso se encuentra representado por la CAPA.*
- ii). **La Tarea;** representa el diseño y ejecución del Modelo de Planeación y Administración Financiera, (FINCAPA) para el cliente.*
- iii). **El Producto Final;** corresponde a la descripción de la tarea llevada a cabo para el cliente, lo que constituye el Reporte del Proyecto Profesional realizado; el cual cumple con los requisitos, en el Programa de Posgrado en Planeación, de Proyecto Profesional para el grado de MAESTRÍA EN PLANEACIÓN de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Quintana Roo.*

## **INTRODUCCIÓN**

En la última década, los programas de inversión se han realizado analizando los requerimientos técnicos, perdiendo de vista su repercusión económica y generando programas de obras más que de inversión, sin considerar el significativo impacto en costos de operación e ingresos. De igual forma, estos últimos no se tomaban en consideración en la construcción de tarifas.

Por otro lado, se ha dado un uso irracional a la explotación del agua debido a que es más fácil el perforar o abrir nuevas fuentes que recuperar agua. Como consecuencia se ha dejado de lado el análisis de la reducción de los costos y mejora de eficiencia de la planta productiva.

Como una propuesta de solución, en la CAPA se desarrolló un modelo de administración financiera para la gestión del recurso agua, aplicable a características específicas en Quintana Roo; por lo que aquí se expone, el bagaje de conceptos y el marco de referencia que dan lugar a la realización del modelo, y por otra parte, el diseño metodológico llevado a cabo en su construcción, así como también la estructura, funciones, proyecciones y resultados que pueden obtenerse con el mismo.

Éste trabajo forma parte de una investigación aplicada y aporta elementos técnicos, metodológicos y financieros para la toma de decisiones en instituciones encargadas de la administración y operación de sistemas de agua potable y drenaje sanitario. Así mismo, promueve la utilización de mecanismos de análisis de mediano y largo plazo para efecto de mejorar la gestión pública del subsector agua y saneamiento en nuestro estado.

El presente documento se realiza con el objeto de dar a conocer el trabajo efectuado para la CAPA, así mismo tiene como objetivo general presentar los conceptos básicos utilizados en contexto con el diseño y construcción del Modelo

de Administración Financiera para la Gestión de los Recursos Hídricos, FINCAPA; así como describir el proceso de planeación llevado a cabo en su diseño y construcción, éste se encuentra estructurado en 5 capítulos:

Primer Capítulo Generalidades; Corresponde a los antecedentes e introducción, y en el se presenta y delimita el área de influencia del modelo FINCAPA, así como las características naturales, socioeconómicas y financieras predominantes en el estado, así mismo, podemos observar tanto los objetivos como los alcances del reporte, entre otros.

Segundo Capítulo Marco Conceptual; Se describe el conjunto de conceptos que se encuentran relacionados con la construcción del modelo FINCAPA; esto con el objetivo de abordar y presentar al lector el contexto actual del mercado en estudio.

Tercer Capítulo Planeación y Diseño del Modelo; se encuentra dividido en tres apartados i). Proceso de Planeación; en éste se explica el proceso utilizado para la construcción del modelo, ii). Planteamiento del Modelo y su contexto; se presenta los antecedentes que dieron origen a la construcción del modelo, iii). Objetivo del modelo; en el se presenta los objetivos con los cuales se construyó el modelo.

Cuarto Capítulo Estructura y Alimentación del Modelo; en el se presenta una descripción de la estructura del modelo en relación a las partes que lo integran, así como los resultados que se pueden obtener del modelo.

Quinto Capítulo Conclusiones; se compone de dos apartados principales, el primero explica las conclusiones del modelo FINCAPA, mientras que el segundo hace referencia a las reflexiones consideradas en la elaboración e integración del modelo.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES

El objetivo de éste capítulo es delimitar el espacio geográfico y presentar las principales características del estado de Quintana Roo. Por otra parte, y a manera de introducción, se describen los objetivos y los alcances de éste reporte.

#### 1.1. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

##### 1.1.1. *Objetivo general del reporte*

- Presentar los conceptos básicos en contexto con el diseño y construcción del Modelo FINCAPA elaborado para la CAPA; así como describir el proceso de planeación utilizado en el diseño del Modelo FINCAPA.

##### 1.1.2. *Objetivos específicos*

- Describir el proceso de planeación utilizado en el diseño del Modelo FINCAPA.
- Mostrar la estructura con la cual se construyó el modelo FINCAPA.
- Presentar los resultados que se pueden obtener con su utilización.

Los objetivos antes mencionados aluden al reporte aquí presentado y no forman parte de los objetivos del modelo, los cuales son detallados en un apartado posterior, (ver página 37).

##### 1.1.3. *Alcances del proyecto profesional*

- Formará parte de los primeros proyectos profesionales de la Maestría.
- Constituirá un Proyecto de investigación aplicada.
- Difusión acerca de la realización del modelo FINCAPA.
- Servirá como fuente de información para investigadores interesados en el tema del agua.

## 1.2. ANTECEDENTES

### 1.2.1. Ubicación geográfica

El estado de Quintana Roo se ubica en la Península de Yucatán, al sureste de la República Mexicana; colinda al norte con el estado de Yucatán, al sur con los países de Belice y Guatemala, al éste con el Mar Caribe y al oeste con el estado de Campeche, cuenta con 8 municipios<sup>1</sup>, que son: José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto, Lázaro Cárdenas, Cozumel, Solidaridad, Othón P. Blanco, Benito Juárez e Isla Mujeres, en la figura 1 se puede observar su localización.

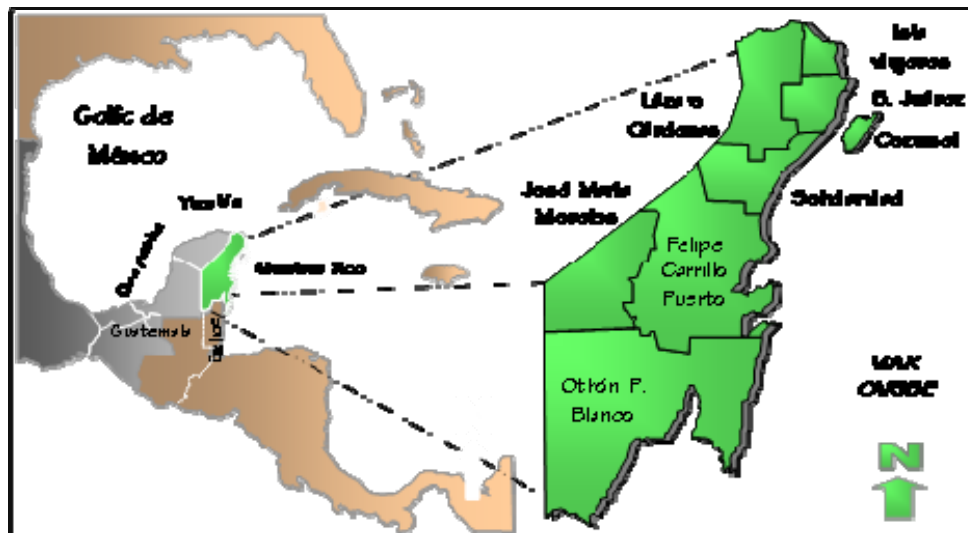


Figura 1. Localización del estado de Quintana Roo

### 1.2.2. Características naturales

El estado presenta un relieve casi plano, interrumpido por pequeñas colinas y numerosas hondonadas con suave declive de norte a sur, una altura media de 10 metros sobre el nivel del mar. El clima es tropical, húmedo y calido; la media anual en precipitación y temperatura es de 1,159 mm y 26° C, respectivamente.

(1) El 13 de marzo de 2008 se aprueba la creación del municipio de Tulum, para efectos del presente trabajo se considera incluido en el municipio de Solidaridad

### **1.2.3. Características socioeconómicas**

Quintana Roo es un estado propicio para la generación de empleos; esto estimula altos índices de inmigración, que originan una tasa anual de crecimiento poblacional de 5.37%.<sup>2</sup> Satisfacer las necesidades de las personas que día con día cambian su residencia a la entidad, implica una fuerte demanda de servicios públicos: educación, salud, agua potable, vivienda popular, seguridad ciudadana e infraestructura social.<sup>3</sup> Las inversiones requeridas para abastecer a la población de los servicios públicos que demanda, son realizadas mediante la erogación de recursos públicos, lo cual disminuye la capacidad del gobierno para establecer mecanismos financieros de apoyo a la inversión productiva.

La inversión privada, tanto nacional como extranjera, son el soporte del crecimiento económico del estado, el cual registra un crecimiento económico que está dos veces por arriba de la media nacional, fenómeno principalmente impulsado por el dinamismo del Sector Turismo, que genera más del 70% del Producto Interno Bruto estatal, (PIB estatal)<sup>4</sup>. El PIB per cápita es de 8,750 dólares, ubicando a la entidad en el 5º lugar nacional.

### **1.2.4. Especificidades financieras<sup>5</sup>**

Las instituciones financieras privadas y de desarrollo existentes en el estado, operan bajo las condiciones del sistema financiero nacional, las cuales tienen muy baja incidencia en el sector productivo y generalmente solo apoyan las actividades de muy alta rentabilidad financiera.

La banca comercial concentra su actividad en el otorgamiento de crédito al consumo y otros servicios financieros ajenos a la inversión productiva.

---

(2) Tasa estimada con datos de Censos de Población y Vivienda del INEGI 2000 y 2005.

(3) Fuente: Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011

(4) Fuente: Portal del Gobierno del Estado de Quintana Roo

(5) Fuente: Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011

La banca de desarrollo adolece de cargas burocráticas que terminan por encarecer el servicio financiero. El gobierno estatal y las administraciones municipales son fuertes demandantes de los recursos financieros y bancarios, reduciendo así los recursos disponibles para el financiamiento de la inversión.

#### **1.2.5. El cliente**

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, (CAPA), instancia encargada de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, se creó el 8 de octubre de 1981 como organismo público descentralizado del gobierno del estado.

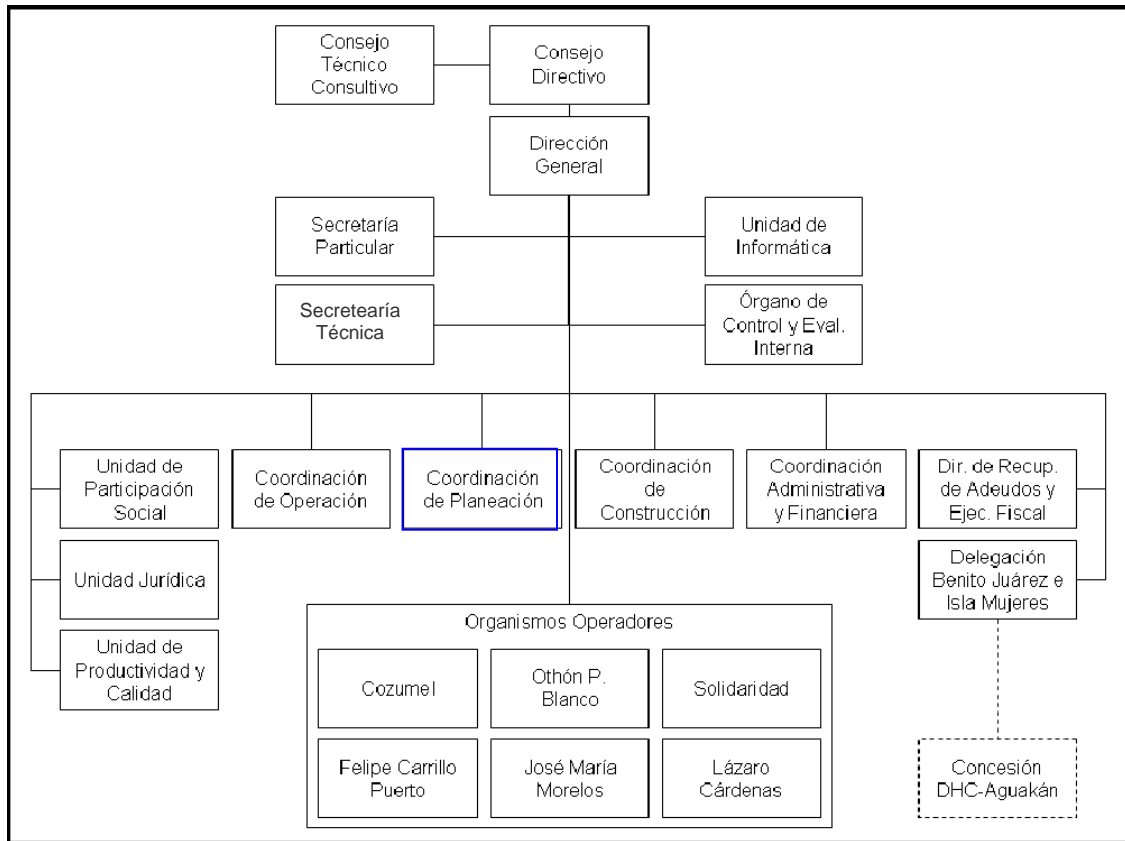
Estructuralmente, se integra por sus órganos de gobierno, la Dirección General, (D.G) y los Organismos Operadores municipales, (OOs). La máxima autoridad de la CAPA es el Consejo Directivo que se encuentra integrado por un Presidente que es el Gobernador; un Vocal Secretario que es el Secretario de Obras Públicas y Desarrollo Urbano; 8 Vocales Ejecutivos que son los Presidentes Municipales; y un Comisario que es la Secretaría de la Contraloría<sup>6</sup>, en la figura 2 se puede observar el esquema de organización de la CAPA<sup>7</sup>.

De acuerdo a la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, la Dirección General tiene como sus principales atribuciones, la definición de las políticas y líneas de acción conforme a las cuales se lleva a cabo la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento.

Así también, establece los lineamientos generales de trabajo y funcionamiento para alcanzar los objetivos estratégicos de la CAPA, y para vigilar que su desempeño integral cumpla con los estándares de eficiencia y calidad establecidos para el sector, entre otros.

---

(6) Fuente: Artículo 23 de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo  
(7) Fuente: Caso Integrador: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, Organismos Operadores Turísticos (Cozumel y Solidaridad), ORM.



**Figura 2** Esquema de organización de la CAPA

A los OOs les corresponde proporcionar, en el ámbito de su circunscripción territorial, los servicios públicos de agua y saneamiento, en condiciones que aseguren su calidad, continuidad, regularidad y cobertura, para la satisfacción de las necesidades de los usuarios y la protección de la salud y el medio ambiente<sup>8</sup>.

Entre las funciones de los OOs destacan: i). Garantizar y verificar la calidad de los servicios; ii). Velar por un desempeño adecuado de los servidores públicos a su cargo; iii). Participar en la planeación, construcción, rehabilitación, ampliación y mejora de los sistemas de agua y saneamiento del municipio; iv). Practicar en forma regular estudios de control de calidad del agua; v). Coordinar las acciones que garanticen el cobro oportuno de los servicios; vi). Atender y resolver las

(8) Fuente: Portal de la CAPA, [www.capa.gob.mx](http://www.capa.gob.mx)



quejas; vii). Reanudar el servicio suspendido por falta de pago; viii). Participar en las acciones operativas en caso de contingencias; entre otros. Los Organismos Operadores con que cuenta la CAPA son 6, uno por municipio, excluyendo Benito Juárez e Isla Mujeres<sup>9</sup>.

Por otra parte la Coordinación de Planeación de la CAPA tiene como objetivo general el contribuir al desarrollo y consolidación de los servicios de agua y saneamiento, a través del diseño y aplicación de estrategias de corto, mediano y largo plazo, que garanticen el equilibrio eficiente entre la oferta y la demanda, la rentabilidad de las inversiones, la preservación del medio ambiente y la satisfacción de los usuarios<sup>10</sup>.

Los Objetivos específicos de la Coordinación de Planeación son:

- Asignar los recursos presupuestales a los programas, mediante la gestión de los mismos ante las instancias correspondientes y su asignación oportuna.
- Orientar el quehacer institucional, a través de la formulación, implantación y evaluación de proyectos ejecutivos, estratégicos y prioritarios.
- Asegurar la rentabilidad de las inversiones, orientando los recursos disponibles hacia acciones productivas, prioritarias y de alto impacto social.
- Contribuir a la sustentabilidad del medio ambiente y la salud, a través de la formulación de estudios de impacto, sobre el uso y aprovechamiento racional de los recursos hídricos.

---

(9) Fuente: Artículo 19 de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo  
(10) Manual de Filosofía y Cultura Organizacional basado en Proyectos y Procesos, CAPA 2003

## CAPITULO II

### MARCO CONCEPTUAL

El objetivo de éste capítulo es revisar el conjunto de conceptos que servirá para comprender el contexto en que se encuentra inmersa la construcción del modelo FINCAPA.

Así mismo, representa un espacio de discusión y análisis de conceptos teóricos. Finalmente se presenta el contexto actual del mercado del agua.

#### 2.1. CONCEPTOS BÁSICOS

##### 2.1.1. Mercado

A forma de introducción sería importante empezar a hablar del concepto de mercancía. Marx llama mercancía al objeto producido en la sociedad capitalista, y distingue dos tipos de valores en las cosas y en las mercancías: su valor de uso y su valor de cambio, el valor de uso de un objeto es su capacidad para satisfacer alguna necesidad humana, y el valor de cambio es el valor que un objeto tiene en el mercado y que se mide en dinero, en términos puramente cuantitativos. En la actualidad mercancía es sinónimo de bien.

Un servicio es un conjunto de actividades que buscan satisfacer una o más necesidades; es el equivalente no material de un bien o mercancía, podemos decir que la prestación de un servicio no resulta en posesión, y así es como un servicio se diferencia de proveer un bien físico.

La empresa se puede definir como *"unidad económica de producción, transformación o prestación de bienes y servicios, cuya razón de ser es satisfacer una necesidad existente en la sociedad"*<sup>11</sup>.

Dichos bienes pueden ser producidos por empresas privadas; que se caracterizan porque su capital es propiedad de inversionistas, mientras que en la empresa

---

(11) Fuente: Diccionario de Marketing de Cultural S.A

pública el capital pertenece al estado y su finalidad es satisfacer necesidades de carácter social.

Las empresas de agua son las encargadas de la prestación, suministro u abastecimiento de agua potable; en México, la prestación de estos servicios puede estar concesionada a empresas privadas o realizarse por el estado, los municipios o entidades, entre otros.

Dentro del ámbito que nos corresponde existe una gran discrepancia entre diversos actores políticos y sociales que señalan que el agua no es una mercancía, y por lo tanto no es posible darle el trato dentro de un mercado de oferta y demanda.

En el Cuarto Foro Mundial del Agua, (FMA), realizado en México en 2006, existieron numerosos desacuerdos por no haberse declarado al agua como un derecho humano, debido a esto, los gobiernos de Bolivia, Venezuela, Cuba y Uruguay hicieron una propuesta complementaria a la que esperan que otros países se sumen para garantizar que éste derecho quede inscrito<sup>12</sup>, (ver anexo 1).

Por otro lado, la tendencia de las empresas que se encargan de la prestación de los servicios de agua potable, es la de considerar al agua cada vez más como una mercancía, aludiendo a múltiples retos que se presentan en su gestión; tal es el caso del uso irracional del recurso, necesidades de inversión y aspectos de sostenibilidad financiera de estas instituciones<sup>13</sup>.

### **2.1.2. Contexto del modelo FINCAPA**

El modelo financiero construido para la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, representa una postura alternativa que da respuesta al debate planteado entre las partes polarizadas, esto tomando como base que la

---

(12) Declaración complementaria firmada por 4 países inconformes al no declararse al acceso del agua como un derecho humano fundamental.

(13) Aludiendo el hecho que la declaración ministerial del FMA fue firmada por 144 países, en contraposición con la declaración complementaria.

iniciativa privada busca dominar por completo el mercado del agua, sin tomar en consideración la necesidad irrefutable del acceso al agua para los seres humanos, en contraparte, algunos países buscan que el acceso al agua sea universal y hasta gratuito en algunos casos, lo que pone en peligro las finanzas de las instancias encargadas de prestar los servicios de agua potable, así mismo se hace imposible reinvertir una vez terminada la vida útil de la infraestructura.<sup>14</sup>

Para efecto de la construcción del modelo FINCAPA se toma en consideración una economía de mercado, sin embargo, la prestación del servicio es llevada a cabo por un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado; coadyuvando a que la administración en las empresas de agua sea eficiente, así mismo que se garantice el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento a toda la población.

Es por ello que se puede considerar que la postura tomada en la construcción del modelo es una postura alternativa, lo cual marca una gran diferencia tanto en procesos administrativos, de gestión, contables y de estructura organizacional, lo que delimita y da forma al modelo.

### **2.1.3. Monopolio**

Una vez definido el concepto de empresa y adicionado el de empresa pública es importante introducir el concepto de monopolio, que corresponde a una situación de un sector del mercado económico en la que un único vendedor o productor oferta el bien o servicio que la demanda requiere para cubrir sus necesidades en dicho sector. Es dentro de esta clasificación que se encuentra la mayor parte de las empresas de agua en México.

Existen diferentes tipos de monopolio entre estos se encuentra el monopolio natural y el monopolio puro, éste último no suele darse en la economía real,

---

(14) Los comentarios aquí vertidos no representan la postura de la CAPA, sin embargo, es del interés de la misma continuar administrando los sistemas de agua potable y saneamiento en el estado.

excepto cuando se trata de una actividad desempeñada mediante una concesión pública.

En estas industrias suelen producir bienes y servicios vitales para el bienestar público, como el suministro de agua, electricidad, transportes y comunicaciones. Aunque parece que estos monopolios son la mejor forma de proporcionar estos servicios a la sociedad, sigue siendo necesario regularlos independientemente de que sean públicos o privadas.

En ocasiones, los requerimientos tecnológicos de un proceso productivo determinan que los costes medios sigan siendo decrecientes incluso cuando la producción es muy elevada. En ese caso, cuanto mayor sea la empresa menores serán sus costos y más barato podrá vender.

Las empresas más pequeñas, al tener costos comparativamente altos y no poder competir, se verán obligadas a cerrar y finalmente quedará una única empresa para suministrar a toda la demanda. Esta situación es llamada monopolio natural<sup>15</sup>.

Es tipo de monopolios suele denominarse monopolio legal, y es el poder coactivo del Estado el encargado de impedir la competencia por otras empresas. Es el caso de la adquisición por la empresa de una patente o de la franquicia para la prestación de un servicio público.

También puede ser considerado monopolio legal y se produce cuando una empresa es la propietaria o controla legalmente, toda la producción de un recurso natural o materia prima esencial para el proceso productivo.

Ahora bien, es preciso mencionar que el modelo FINCAPA fue construido bajo un esquema de monopolio, (monopolio natural o legal), debido a que la prestación de

---

(15) Fuente: pagina de la Universidad de Málaga en España, [Eumed.net](http://Eumed.net)

los servicios de agua potable y recolección de aguas residuales en Quintana Roo funcionan de esta forma.

Bajo éste esquema se espera que la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario continúe bajo la tutela del estado, esto sin perder de vista la sostenibilidad financiera de la institución, así mismo se busca garantizar que el acceso a los servicios de agua siga siendo universal.

#### **2.1.4. Gestión**

Es el conjunto de acciones mediante las cuales la empresa pública tiende al logro de sus fines, objetivos y metas, que están enmarcados por las políticas gubernamentales establecidas por el Poder Ejecutivo en los planes de desarrollo.

Así mismo la gestión es un proceso sustentado en un conjunto determinado de principios, políticas, acciones, recursos, instrumentos, derechos, obligaciones y responsabilidades, mediante el cual en forma coordinada el Estado, los usuarios del agua y la sociedad civil, promueven bajo una óptica de desarrollo sustentable, el control y manejo en beneficio del ser humano y su medio social, económico, y ambiental del agua y las cuencas hidrográficas, y por ende regulación y administración del aprovechamiento y explotación del agua, y de la conservación y sustentabilidad de los recursos hídricos.<sup>16</sup>

Tiene como objetivo principal el generar rendimientos de los factores que en él intervienen, coordinando los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener, (Losada, 1999).

---

(16) Manual de Administración Financiera para Organismos Operadores de Carácter municipal, IMTA.

Actualmente se plantean nuevas orientaciones de gestión para que la empresa pública, cimentada en el enfoque de la empresa privada, se encamine hacia la excelencia inspirada en principios básicos de calidad, eficiencia y competitividad.

Tal es el caso de la llamada Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, (GIRH), que se refiere a los procesos que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales, sustentar el balance hídrico, entre otros.

No obstante lo anterior, no hay que perder de vista que el servicio que prestan este tipo de empresas es un servicio público, para el cual el gobierno federal cobra impuestos, que se destinan a subsidiar estas actividades, por lo que la pregunta forzada es ¿Que pasa con los impuestos que cobra el gobierno?, ¿Hacia donde serán destinados?, una vez que una empresa pública es eficiente y autosuficiente.

Lo anterior implica que con la tarifa cobrada es posible, reinvertir cuando la vida útil de la infraestructura llegue a su fin, así como hacer frente a los compromisos operativos de la institución.

Entonces la pregunta ahora sería ¿Cuál es el papel del estado una vez que se logra la eficiencia financiera?, ¿Es a caso y únicamente su papel la impartición de justicia?.

Estas son solo algunas de las preguntas que un usuario se debe hacer, ya que cualquiera que sea la instancia que preste un servicio público, siempre buscará aumentar sus ingresos y al mismo tiempo contará con costos y gastos para igualar a dichos ingresos.

Dado lo anterior, es indispensable y prioritario que se cuente con un ente regulador, que en todo momento busque un equilibrio entre las necesidades de la empresa y las del usuario.

### **2.1.5. Sustentabilidad**

El Desarrollo Sustentable o desarrollo sostenido según sea la traducción del vocablo, aparece como concepto por primera vez en el Club de Roma en 1972 aludiendo al vínculo existente entre crecimiento económico global y escasez de recursos naturales, en el informe Limits to Growth y en el mismo año se publica el libro Only One Earth que continua con esa línea, no obstante, se acuña oficialmente el termino "Sustainable Development" en 1987, en el informe Our Common Future, realizado por la Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medioambiente, conocido como la Comisión Brundtland, (Hardoy et al, 1992).

La Comisión define al Desarrollo Sustentable como: *“Término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”*

Al respecto podemos mencionar que el agua potable no contabilizada en Quintana Roo, oscila entre el 40 y 50 por ciento de la producción, de éste porcentaje, una parte corresponde a pérdidas en las redes de conducción y distribución, otra parte a pérdidas en tomas domiciliarias y otra parte es generadas por usuarios clandestinos, esto repercute no solo en una mayor contaminación del agua por un uso irracional del recurso, si no también, en un mayor uso de recursos tales como energía eléctrica, productos químicos, entre otros.<sup>17</sup>

El vínculo entonces, entre el modelo construido y la sustentabilidad del agua, radica en el proceso de planeación de las inversiones de corto, mediano y largo plazo y del precio como mecanismo de control y cuidado del agua, entre otros.

---

(17) Fuente: Coordinación Operativa de la CAPA



Lo anterior refuerza la postura alternativa en el debate del agua y presenta como la principal implicación en la construcción del Modelo financiero, la de aceptar el acceso al agua como “Derecho humano” y al mismo tiempo promover la ya mencionada “sostenibilidad financiera” de las instituciones encargadas de prestar los servicios de agua.

#### **2.1.6. Elementos de administración**

La administración financiera está interesada en la adquisición, financiamiento y administración de los activos como una meta global en mente, así, la función de la decisión de la administración financiera puede dividirse en tres grandes áreas: las decisiones de inversión, financiamiento y administración de activos.

#### **2.1.7. Elementos de planeación**

Como un elemento histórico de la planeación podemos mencionar que en el siglo XIX, ya se hablaba de una sustitución del mecanismo de mercado y la implantación de un sistema de planificación nacional.

Estas ideas permearon por primera vez en la Unión Soviética después de la revolución bolchevique, y en este periodo se consolidó un poderoso aparato burocrático que logró consolidar un sistema de planificación central, y el cual la Unión Soviética logró imponer a los países de Europa Oriental al finalizar la segunda guerra mundial.

Estos hechos, magnificados por el enorme esfuerzo de propaganda realizado por el comunismo internacional, crearon una imagen positiva de la planeación centralizada. Algunos de los logros de la Unión Soviética obligaron a los países capitalistas a analizar críticamente el funcionamiento de sus economías<sup>18</sup>.

Para algunos autores como Kowsikoski, la planificación tiene sus orígenes en la segunda guerra mundial, tiempo en el que los países capitalistas se vieron

---

(18) Fuente: Kosikowki, Zbigniew. Los Significados y el Origen de la Planificación Macroeconómica.

obligados a adoptar una planificación física centralizada y controlar la actividad económica al grado de sustituir al mercado en la determinación de los precios.

Los países que adoptaron este tipo de posturas observaron un balance positivo considerado desde el punto de vista de los objetivos buscados.

La principal experiencia observada con esta práctica, es que un país puede realizar grandes adelantos si existe una completa dedicación de sus líderes, la voluntad de su pueblo de soportar sacrificios y si todos los recursos y energías de la nación se encausan de manera racional hacia el logro de unos cuantos objetivos bien definidos.

Al finalizar la guerra y con el resultados de sus propias experiencias, Estados Unidos opto por dismantelar el aparato de planificación y control; Francia, Holanda y los Países Escandinavos consolidaron la idea de que algún tipo planificación económica no solamente era posible, sino también deseable, así la reconstrucción de las ciudades europeas contribuyó al desarrollo de la planificación urbana y rural.

En la actualidad podemos entender a la planeación como la etapa que forma parte del proceso administrativo mediante la cual se establecen directrices, se definen estrategias y se seleccionan alternativas y cursos de acción, en función de objetivos y metas generales, económicas, sociales y políticas; tomando en consideración la disponibilidad de recursos reales y potenciales que permitan establecer un marco de referencia necesario para concretar programas y acciones específicos en tiempo y espacio. Los diferentes niveles en los que la planeación se realiza son: global, sectorial, institucional y regional. Su cobertura temporal comprende el corto, mediano y largo plazo.

La planeación financiera es un proceso en virtud del cual se proyecta y se fija las bases de las actividades financieras con el objeto de minimizar el riesgo y aprovechar las oportunidades y los recursos.

La planeación financiera es una técnica que reúne un conjunto de métodos, instrumentos y objetivos con el fin de establecer en una empresa pronósticos y metas económicas y financieras por alcanzar, tomando en cuenta los medios que se tienen y los que se requieren para lograrlo.

#### **2.1.8. Modelos**

Modelo es una descripción simplificada de la realidad, se utiliza para propósitos de predicción y control, y nos permite mejorar nuestra comprensión de las características del comportamiento de la realidad estudiada, de una forma más efectiva que si se le observara directamente.

Los modelos se pueden clasificar de un sin número de formas, sin embargo, según la realidad que pretenden modelar, podemos hablar de: **i). Modelos deterministas**, son modelos matemáticos en el que todas las relaciones son fijas y el concepto de probabilidad no cabe; una entrada dada produce una predicción exacta como salida. **ii). Modelos estocásticos**, Opuesto a los modelos deterministas, por lo general son los modelos más realistas, pero tienen la dificultad de poderlos resolver adecuadamente, y muchas de las técnicas aplicables a los modelos estocásticos tratan de reducir el problema a su versión determinista para poderlo resolver.

Por otro lado los modelos pueden ser clasificados también en: **i). Modelos Económicos**, los cuales se caracterizan por ser una representación teórica del funcionamiento de la economía, utilizando variables y relaciones lógicas entre las mismas, son representaciones simples que ayudan a la comprensión de sistemas más complicados, a menudo utilizando técnicas matemáticas. Mientras que los **ii). Modelos Financieros**; tienen como su principal objetivo a la empresa y se basan en metas trazadas por la misma empresa, el modelo aquí presentado se enmarca dentro de esta última clasificación.

### **2.1.9. Modelos de simulación financiera**

Los modelos de simulación financiera permiten explorar proyectos de inversión y se basan normalmente en el análisis de los ingresos y gastos relacionados con el proyecto, tomando en consideración cuándo son efectivamente recibidos y entregados; es decir, en los flujos de caja que se obtienen en dicho proyecto, con el fin de determinar si son suficientes para soportar la contratación de una deuda anual, (capital más intereses) y de retribuir adecuadamente las aportaciones de los socios.

Los modelos de simulación utilizan algunos indicadores para analizar si un proyecto es económicamente viable, y en qué medida. Los más utilizados son los siguientes:

VAN, (Valor Actual Neto): es el valor presente de todos los flujos de efectivo, (positivos y negativos) relevantes en su evaluación; Consiste en determinar la equivalencia, en el presente, de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y compararla con el desembolso inicial.

Tasa Interna de Retorno, (TIR), es el tipo de descuento que hace que el VAN sea igual a cero; es decir, el tipo de descuento que iguala el valor actual de los flujos de entrada, (positivos) con el flujo de salida inicial y otros flujos negativos actualizados de un proyecto de inversión.<sup>19</sup>

Estos indicadores permiten dar una medida, más o menos ajustada, de la rentabilidad que se puede obtener con el proyecto de inversión. También permiten compararlo con otros proyectos similares y, en su caso, realizar los cambios en el proyecto que se consideren oportunos para hacerlo más rentable.

### **2.1.10. Conceptos contables y financieros**

La contabilidad es una técnica empleada para producir sistemática y estructuralmente, información de orden cuantitativo respecto a las transacciones

---

(19) Fuente: BANOBRAS, CEPEP. Apuntes Sobre Evaluación Social de Proyectos

de una empresa, dicha información es expresada en unidades monetarias corrientes y registradas con el objeto de facilitar la toma de decisiones a los interesados en relación con dicha entidad económica.

Podemos decir que es entonces un medio con el cual se puede medir la situación financiera de la entidad en un momento determinado, para comparar situaciones específicas correspondientes a distintos puntos del tiempo.

La contabilidad integra tres objetivos: i). Proporcionar información para las actuales y futuras inversiones, ii). Preparar información que ayude a determinar montos, oportunidad e incertidumbre de los proyectos asociados y iii). Informar acerca de los recursos de la entidad, los derechos sobre estos, los efectos de las transacciones y los acontecimientos que cambiaron esos recursos.

A pesar de existir una gama muy amplia de clasificaciones de la contabilidad de acuerdo a su aplicación, la contabilidad más arraigada o más desarrollada es la contabilidad privada, representando la contabilidad pública una adecuación de la contabilidad privada, para efectos de éste trabajo nos enfocaremos a la contabilidad pública, que se refiere a la llevada por las empresas del sector público de manera interna.

En el proceso contable las cuentas se clasifican en: activo, pasivo y patrimonio, en estas se cargan los registros contables de la empresa, existen diversas formas de presentar la información financiera, las más importantes son: los estados financieros proforma y corresponde a la proyección de los estados financieros; estos revelan el comportamiento que tendrá la empresa en el futuro en cuanto a las necesidades de fondos, los efectos del comportamiento de costos, gastos e ingresos, el impacto del costo financiero, los resultados en términos de utilidades y la generación de efectivo, dichos estados se describen a continuación:<sup>20</sup>

---

(20) Fuente: Manual del Diplomado en Ciclo de Vida de los Proyectos, Nafinsa

- **Estado de resultados;** es un estado financiero dinámico, pues la información que proporciona corresponde a un periodo determinado. A partir de los ingresos, costos y gastos muestra el resultado final previsto en términos de utilidades o pérdidas, así como el monto de los impuestos.
- **Flujo de efectivo;** Es un estado financiero dinámico, que agrupa información de todo un ejercicio, su base de cálculo son los flujos de efectivo, llegándose a obtener una caja al final del periodo, además revela la capacidad de pago de la empresa, aunque está vinculado al estado de resultados, su objetivo no es mostrar utilidades, si no dinero disponible o déficit en caja y se encuentra integrado por las entradas y salidas de efectivo del OO.
- **Estado de cambio en la situación financiera;** Estado financiero dinámico que contiene información de todo el ejercicio. Es otra forma de presentar el movimiento de flujos, pero en términos de recursos, identificando el origen de los fondos y la aplicación de los mismos, está muy ligado al estado de resultados en la parte de orígenes y al flujo de efectivo en la parte de aplicaciones.
- **Balance General;** Es un estado financiero estático que presenta la situación financiera de los OO a una fecha determinada, también denominado estado de situación financiera, lo integran las tres cuentas básicas de la ecuación contable, activo, pasivo y patrimonio.

## **2.2. CONTEXTO NACIONAL DEL AGUA**

### **2.2.1. Importancia global del agua**

En las dos últimas décadas el tema del agua ha adquirido gran relevancia, debido, al rápido crecimiento de la población mundial y la relación de ésta con la demanda del líquido. A partir de entonces se han realizado numerosos encuentros con el objeto de preservar el medio ambiente, evaluar los recursos hídricos, compartir el agua en forma equitativa, salud, valor económico del agua, cooperación, abastecimiento de agua, pobreza, desarrollo, alimentación, saneamiento y gestión entre otros.

### **2.2.2. El agua en México<sup>21</sup>**

Más del 65% de la superficie de nuestro país es árida o semiárida, y en dicha porción del territorio se presenta apenas el 20% de los escurrimientos, mientras que ahí se asientan las tres cuartas partes de la población del país.

Por otro lado, hay regiones en las que cíclicamente ocurren precipitaciones extremas que ocasionan daños, y otras en las que se presentan sequías extremas igualmente dañinas.

El abastecimiento del agua al ritmo de la demanda creciente, en las regiones donde se localiza el mayor volumen de extracción y de mayor dinámica por la actividad económica y crecimiento poblacional, cada vez es más complejo y costoso. Los costos promedio de extracción, suministro, potabilización y tratamiento se incrementan obviamente en los sitios de escasez relativa y donde existe contaminación. Se estima que la inversión requerida para agregar un m<sup>3</sup> de suministro anual durante el período de 1976-1996 fue, en promedio 2.5 veces mayor que la que se necesitó en el período de 1950-1975, (a precios constantes de 1996).

---

(21) Extracto del documento Aspectos Relevantes de la Política del Agua en México, en el Marco del Desarrollo Sustentable de Gustavo Ortiz Rendón.

### 2.2.3. Usos del agua en México<sup>22</sup>

En el Registro Público de Derechos de Agua, (REPDA), se tienen relacionados los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales. En dicho registro se tienen clasificados los usos del agua en 12 rubros, mismos que por claridad se han agrupado en cinco grandes grupos:

**Usos fuera del cuerpo de agua** o usos consuntivos, en los cuales esta es transportada a su lugar de uso y la totalidad o parte de ella no regresa al cuerpo de origen:

- **Uso agropecuario:** incluye uso agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros.
- **Uso para abastecimiento público** incluye usos público urbano, doméstico y las industrias y servicios que toman agua de las redes municipales de agua potable.
- **Uso para la industria autoabastecida:** incluye uso industrial, agroindustria, servicios, generación de energía, así como el uso en comercios.
- **Uso en termoeléctricas:** El agua incluida en éste rubro se refiere a la utilizada en centrales de vapor, duales, carboeléctricas, de ciclo combinado, de turbogás y de combustión interna.

**Usos en el cuerpo de agua** o usos no-consuntivos, en los cuales el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua o con un desvío mínimo, como en el caso de las plantas hidroeléctricas, (**uso en hidroeléctricas**)

En lo que se refiere a los usos del agua, el volumen concesionado a diciembre de 2006, sin incluir la generación de energía hidroeléctrica, era de 77,321 millones de metros cúbicos. De éste volumen, el 77% corresponde al uso agrícola, 14% al público y 9% a las industrias que obtienen agua de ríos y acuíferos; es oportuno

---

(22) Plan Nacional Hídrico, 2007-2012.



comentar que en el uso agrícola se están incluyendo los usos agrícola, pecuario, acuacultura y múltiples, que se establecen en la clasificación de la Ley de Aguas Nacionales.

Esta forma de distribución es común a diversos países en vías de desarrollo, ya que el uso predominante es el agrícola, a diferencia de muchos de los países desarrollados, en donde el empleo del agua es eficiente en la mayoría de los usos y el mayor consumo se destina al sector industrial, principalmente en las centrales termoeléctricas.

Por lo que se refiere a la generación de energía hidroeléctrica, el volumen concesionado a diciembre del año 2006 era de 158,566 millones de metros cúbicos. De ellos, en dicho año se emplearon 140,295 millones de metros cúbicos, con lo que se generó el 13.2% de la energía eléctrica del país (la capacidad en las centrales hidroeléctricas representa el 21.5% de la total instalada en nuestro territorio).

En lo que respecta al aprovechamiento del agua, las eficiencias en el uso son aún muy bajas, ya que en el sector agrícola oscilan entre el 33 y 55%, en tanto que en las ciudades su valor fluctúa entre el 50 y 70%.

Además, no se ha logrado crear conciencia entre la población sobre la importancia y necesidad del buen uso, preservación y pago del agua. Es importante también considerar que las fuentes de abastecimiento de agua e infraestructura hidráulica, tanto en materia de agua potable como de saneamiento, en diversas zonas metropolitanas del país son insuficientes para atender los requerimientos de la población. Un ejemplo de ello lo constituye el Valle de México, cuyo sistema de drenaje es particularmente vulnerable durante la época de lluvias.

De igual forma, es necesario revisar y actualizar el marco legal en materia de agua en los estados y municipios, toda vez que en algunos casos existen concurrencias no muy claras en los diferentes órdenes de gobierno, que generan incertidumbre y

reducen el beneficio social, económico y ambiental que se puede lograr en diferentes cuencas del país.

Por otra parte, la recaudación federal por derechos, recuperaciones de capital y otras cuotas y tarifas que aplica el gobierno federal, por administración del agua y construcción y operación de obras a su cargo, representó en 1994, apenas el 20% de la inversión global del sector hidráulico. Los subsidios en el país son todavía muy altos, tanto a la inversión como a la operación y mantenimiento, incluso al gasto corriente de los sistemas hidráulicos federales o municipales. Los esquemas de subsidios como se han planteado son regresivos porque producen un efecto contrario al beneficiar a los que más tienen.

Dado lo anterior, podemos mencionar que los derechos de agua para uso agrícola<sup>23</sup> se encuentran exentos de pago, mientras que los restantes usos cubren un pago, lo que representa un gran riesgo por el desperdicio y contaminación del agua. Esto se ve maximizado por la aplicación de tecnologías obsoletas. Por lo que el país deberá orientar sus esfuerzos a mejorarlos.

El uso público urbano aun que es el más regulado en lo que se refiere a la planeación, es muy incipiente y limitado debido a que los procesos de centralización han transferido la responsabilidad de prestar los servicios a los municipios, cuando en la realidad se encuentran muy limitados técnicamente.

El modelo FINCAPA esta encaminado a fortalecer los aspectos de planeación en el estado y mejorar la capacidad de respuesta de la institución hacia las demandas de la población.

El sistema establece focos rojos en los procesos de producción mediante la identificación de déficit en cada uno de los procesos que analiza, de manera general y enunciativa.

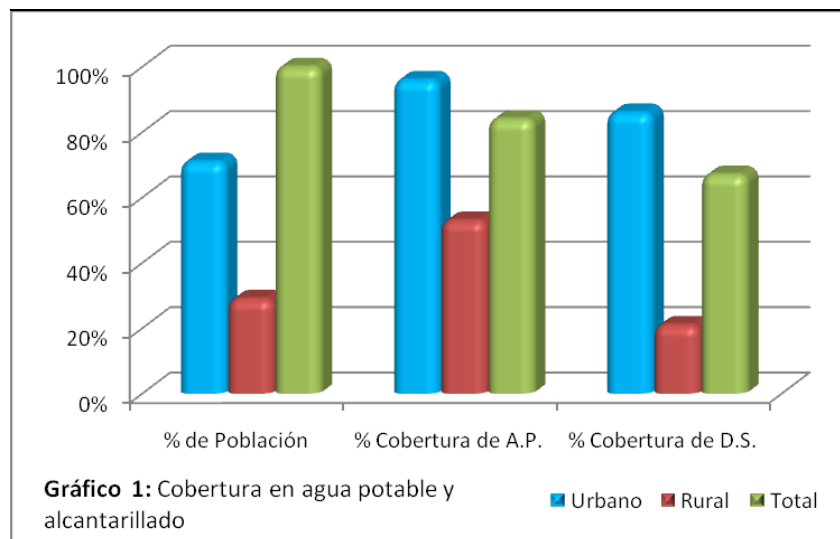
---

(23) Entrevista realizada al Coordinador de Planeación de la CAPA.

#### 2.2.4. Uso del agua municipal<sup>24</sup>

El uso del agua municipal, representa en volumen el 5% de la extracción total del agua en México. Sin embargo, dado el crecimiento demográfico de los centros urbanos, el suministro de agua potable para las grandes ciudades ha llegado a agotar las fuentes locales de abastecimiento, presentándose la necesidad de importar volúmenes de agua de cuencas lejanas, con enormes erogaciones de gasto público. Más de la mitad del agua potable producida, se consume en menos de cien ciudades grandes y medias, el resto en las otras 156,502 localidades del país.

Existe una gran disparidad en la distribución de las obras y servicios en las poblaciones urbanas y en las comunidades rurales. En las ciudades de más de 50,000 habitantes, por lo general, las coberturas del servicio de agua potable son cercanas al 100% y las de alcantarillado de 94%, en promedio; por el contrario, en las comunidades rurales, sólo 60% y 25% de los habitantes tienen acceso a servicios de agua potable y alcantarillado, respectivamente, (ver gráfico 1).



(24) Extracto del documento Aspectos Relevantes de la Política del Agua en México, en el Marco del Desarrollo Sustentable, Gustavo Ortiz Rendón.

### 2.2.5. La gestión del agua<sup>25</sup>

En el país, el servicio de agua potable y recolección de aguas residuales es prestado en mayor parte por empresas municipales o estatales, sin embargo, un porcentaje de éste servicio se encuentra concesionado a empresas privadas. Cualquiera que sea el caso, estas empresas enfrentan el reto de prestar el servicio y al mismo tiempo lograr la supervivencia financiera de las instituciones, para ello deben gestionar recursos y lograr una administración eficiente que logre equilibrar los costos y los ingresos.

### 2.3. Especificidades del agua en Quintana Roo.

El turismo es la principal actividad económica del estado y a consecuencia del éxito que se ha tenido con ciudades turísticas como Cancún, el estado se ha convertido en un polo atractivo para inmigrantes de todas partes del país que vienen en busca de trabajo.

Esto ha generado tasas de crecimiento poblacional por arriba de la media nacional, tal es el caso del municipio de Solidaridad, que en los últimos 10 años ha tenido una tasa de crecimiento del 22.60%, la más alta del estado, (ver cuadro 1).

**Cuadro 1.** Población histórica y tasa de crecimiento.

Nombre del municipio	Población histórica, (INEGI)				Crecimiento anual	
	1990	1995	2000	2005	00-05	95-05
Cozumel	38,974	47,841	59,316	73,193	4.29%	4.34%
Felipe Carrillo Puerto	44,866	54,626	60,364	65,373	1.61%	1.81%
Isla Mujeres	0	0	11,313	13,315	3.31%	
Othón P. Blanco	169,115	196,305	208,164	219,763	1.09%	1.14%
Benito Juárez	0	0	419,815	572,973	6.42%	
José María Morelos	24,648	29,154	31,052	32,746	1.07%	1.17%
Lázaro Cárdenas	15,822	18,153	20,411	22,434	1.91%	2.14%
Solidaridad	9,761	17,659	63,752	135,512	16.28%	22.60%
Total (Estado)	303,186	363,738	874,187	1,135,309	5.37%	12.06%

Fuente: Elaboración propia con información de las proyecciones realizadas por Odette Ruiz Martínez, con información de los censos de población y vivienda 1990, 1995, 2000 y 2005 del INEGI.

(25) Ídem

### **2.3.1. Costos**

Los costos de cualquier tipo de organización son uno de los aspectos más sensibles y por lo tanto muy importantes, por lo que es necesario conocerlos y tratar en todo momento de minimizarlos.

Los costos de la CAPA se encuentran clasificados en costos operativos y no operativos, los primeros se refieren a la producción, gerencia general, comercialización y administración y finanzas.

Dentro de los costos de producción existe una sub división que los clasifica por tipo de insumo: insumo humano, insumo de servicios e insumo de materiales.

A cada concepto de costo antes descrito se le puede diferenciar por costos fijos; los cuales son independientes de la cantidad producida, y costos variables; que tienen relación directa con la producción y varían conforme aumenta la cantidad de agua producida o tratada.

Finalmente mencionamos los costos no operativos que hacen referencia a costos financieros y depreciación. Los costos de cada Organismo Operador para el año 2006 son los que se presentan en el cuadro 2.

Cuando al concepto de costo se le relaciona con la cantidad de agua producida y tratada es posible determinar el costo marginal de producción o el costo por m<sup>3</sup> producido y tratado.

Así mismo en lo que se refiere a la comercialización es posible determinar el costo por m<sup>3</sup> o por usuario incluyendo los conceptos de volumen producido y N<sup>o</sup> de usuarios atendidos en el año.

En relación a lo anterior con los datos generados al incluir volúmenes de producción y número de usuarios es posible comparar los costos entre cada Organismo Operador.

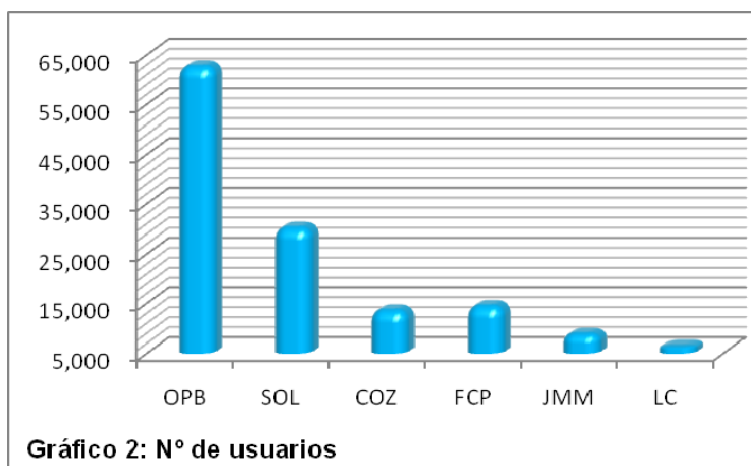
**Cuadro 2. Costos totales por Organismo Operador correspondientes al año 2006.**

CONCEPTO	Total, (\$/año)					
	COZ	O.P.B	J.M.M.	F.C.P.	SOL	L.C.
Agua potable	4,097,401	19,072,061	2,745,170	3,797,373	6,396,398	2,016,266
Recolección	743,311	4,054,083	0	0	1,682,729	0
Tratamiento	1,130,633	2,925,953	0	312,428	2,036,735	76,594
<b>INSUMO HUMANO</b>	<b>5,971,344</b>	<b>26,052,097</b>	<b>2,745,170</b>	<b>4,109,801</b>	<b>10,115,861</b>	<b>2,092,860</b>
Agua potable	4,318,973	24,428,324	2,008,037	5,615,299	11,762,577	3,128,276
Recolección	1,525,766	1,632,324	0	0	1,023,965	0
Tratamiento	612,086	1,149,755	0	5,034	1,643,835	1,164
<b>INSUMO SERVICIOS</b>	<b>6,456,825</b>	<b>27,210,403</b>	<b>2,008,037</b>	<b>5,620,333</b>	<b>14,430,378</b>	<b>3,129,440</b>
Agua potable	1,488,994	5,993,312	921,835	1,183,787	3,355,228	964,579
Recolección	52	571,833	0	0	50,737	0
Tratamiento	391,287	815,380	0	7,028	300,810	3,507
<b>INSUMO MATERIAL</b>	<b>1,880,333</b>	<b>7,380,526</b>	<b>921,835</b>	<b>1,190,815</b>	<b>3,706,775</b>	<b>968,086</b>
<i>PRODUCCION</i>	<i>14,308,502</i>	<i>60,643,026</i>	<i>5,675,041</i>	<i>10,920,949</i>	<i>28,253,014</i>	<i>6,190,386</i>
<i>GERENCIA GENERAL</i>	<i>4,485,757</i>	<i>2,182,471</i>	<i>887,372</i>	<i>1,164,294</i>	<i>4,016,788</i>	<i>646,642</i>
<i>COMERCIALIZACION</i>	<i>2,034,424</i>	<i>8,631,849</i>	<i>840,276</i>	<i>1,982,934</i>	<i>6,534,809</i>	<i>680,097</i>
<i>ADMIN Y FINANZAS</i>	<i>2,351,323</i>	<i>6,599,982</i>	<i>1,208,288</i>	<i>2,685,329</i>	<i>4,350,286</i>	<i>821,958</i>
<i>CTO NO OPERATIVOS</i>	<i>2</i>	<i>899,480</i>	<i>0</i>	<i>1,223,989</i>	<i>273,591</i>	<i>533</i>
<i>INSUMO DE CAPITAL</i>	<i>1,492,177</i>	<i>21,530,344</i>	<i>204,041</i>	<i>1,175,702</i>	<i>25,940,917</i>	<i>3,534,868</i>
<b>TOTAL</b>	<b>53,289,187</b>	<b>221,773,204</b>	<b>20,165,101</b>	<b>40,995,097</b>	<b>125,875,434</b>	<b>24,255,255</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Planeación y Dirección de Contabilidad de la CAPA.

### 2.3.2. Usuarios

Relacionada con el crecimiento de la población se encuentra el número de usuarios, en el gráfico 2 se puede observar la relación directa que existe entre estas dos variables.



### 2.3.3. Ingresos

Además de los costos, los ingresos son de suma importancia para la sobrevivencia de cualquier empresa e institución. La administración pública se caracteriza por no perseguir o tener un fin de lucro, lo que significa que no tienen utilidades, sin embargo el comparativo de costos ingresos nos da una buena medida de las finanzas de cualquier institución, los cuales presentamos en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Ingresos totales por Organismo Operador correspondientes al año 2006.

CONCEPTO	COZ	O.P.B	J.M.M.	F.C.P.	SOL	L.C.
Agua a tiempo	19,427,104	24,700,479	1,843,681	3,008,650	85,543,797	1,370,414
Alcantarillado a tiempo	3,790,760	1,617,059	0	6,110	5,283,086	10,386
Agua rezago	5,556,979	14,690,475	1,074,905	1,649,643	22,332,531	545,025
Alcantarillado rezago	1,078,014	848,156	0	3,314	2,704,272	3,037
Conexión	819,496	2,966,822	255,004	247,751	5,447,624	172,002
Re conexión	1,253,737	2,175,079	107,613	249,611	3,916,006	92,903
LPS	3,392,938	6,552,164	0	0	39,554,231	384
Otros ingresos	1,240,642	4,603,239	409,652	1,098,473	3,749,368	461,004
IVA	2,120,165	2,164,598	91,198	105,714	9,472,387	65,981
<b>Total</b>	<b>38,679,835</b>	<b>60,318,069</b>	<b>3,782,054</b>	<b>6,369,266</b>	<b>178,003,302</b>	<b>2,721,135</b>

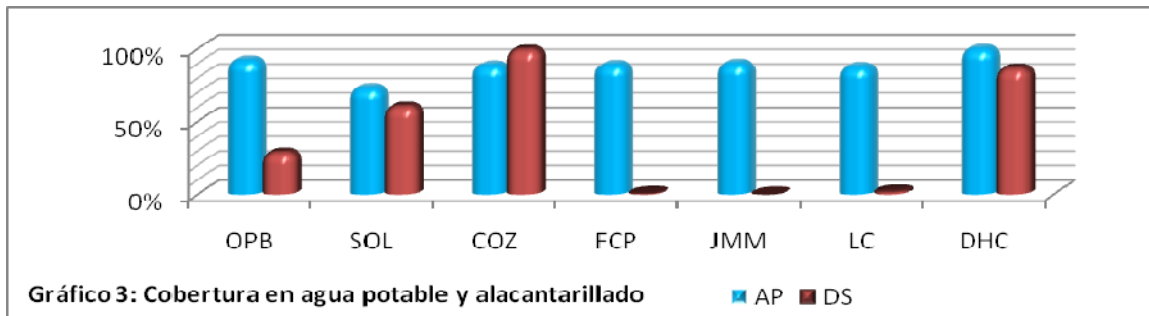
Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Planeación y Coordinación Comercial de la CAPA.

### 2.3.4. Indicadores

Íntimamente ligado al crecimiento poblacional se encuentra la cobertura de los servicios de agua potable, (AP)<sup>26</sup> y saneamiento, (DS),<sup>27</sup> en el gráfico 3 podemos observar dicho indicador. La cobertura de AP más alta en el estado corresponde a DHC con un 100%, mientras que la cobertura más baja corresponde al Organismo Operador Solidaridad con 65.6%, dado su acelerado crecimiento.

(26) Mide el porcentaje de la población total con éste servicio. Unidad de Medida Viviendas

(27) Mide el porcentaje de la población total con éste servicio. Unidad de Medida Viviendas



Dado lo anterior podemos decir que existe un déficit en la capacidad de construir infraestructura a la misma velocidad que el crecimiento de la población.

En lo que respecta a la eficiencia técnica o física<sup>28</sup> los OOs con el mayor nivel son Solidaridad y Cozumel con 66% y 80% respectivamente para el 2006, en contraparte, en el cuadro 4 se puede observar un deterioro de éste valor en OOs rurales<sup>29</sup>.

**Cuadro 4.** Nivel de eficiencia técnica.

Organismo Operador	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cozumel	51%	42%	52%	67%	71%	80%
O. P. Blanco	39%	26%	25%	25%	27%	29%
J. M. Morelos	37%	32%	24%	25%	25%	24%
F. C. Puerto	39%	23%	23%	28%	29%	31%
Lázaro Cárdenas	46%	29%	27%	25%	26%	21%
Solidaridad	39%	34%	40%	59%	62%	66%
DHC	61%	56%	52%	53%	52%	50%

Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Operación de la CAPA.

Por otra parte, la eficiencia comercial<sup>30</sup> se encuentra relacionada con el porcentaje de ingresos que los OOs obtienen en relación con la factura, en éste sentido, los OOs con mayor nivel de recaudación son Solidaridad, Lázaro Cárdenas y DHC con un nivel de 68%, 65% y 98% respectivamente. En éste análisis resalta el alto porcentaje de recaudación de DHC, el cual se debe en mayor medida a su política

(28) Mide el peso porcentual del agua facturada, en relación a la producida. Unidad Medida M<sup>3</sup>  
 (29) Los OOs urbanos son: Othón P. Blanco, Solidaridad, Cozumel y DHC, los restantes corresponden a OOs rurales.  
 (30) Mide el porcentaje de cuentas cobradas, respecto a las facturadas. Unidad Medida \$



de corte del servicio en el caso de no realizarse el pago respectivo, a diferencia de los OOs a cargo de la CAPA, (ver cuadro 5).

**Cuadro 5.** Nivel de eficiencia comercial.

Organismo Operador	2001	2002	2003	2004	2005	2006
O. P. Blanco	53%	54%	58%	55%	54%	50%
Solidaridad	69%	76%	79%	81%	75%	68%
Cozumel	56%	60%	66%	64%	68%	57%
F. C. Puerto	38%	44%	54%	60%	58%	56%
J. M. Morelos	58%	51%	56%	58%	60%	58%
Lázaro Cárdenas	48%	46%	60%	68%	68%	65%
DHC	64%	66%	100%	96%	100%	98%

Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Comercial de la CAPA.

Otro indicador importante de mencionar corresponde al agua cobrada<sup>31</sup>, en el cuadro 6 podemos observar el porcentaje de agua cobrada en relación a la producción, de lo cual resalta el alto porcentaje de agua que no se cobra, esto debido a diversos factores entre los que destaca, pérdidas en redes, usuarios clandestinos, rezago y agua no contabilizada entre otros.

**Cuadro 6.** Agua cobrada.

Organismo Operador	2001	2002	2003	2004	2005	2006
O. P. Blanco	21%	14%	15%	14%	15%	15%
Solidaridad	24%	24%	33%	48%	47%	45%
Cozumel	29%	25%	35%	43%	48%	45%
F. C. Puerto	15%	10%	13%	17%	17%	17%
J. M. Morelos	22%	16%	14%	15%	15%	14%
Lázaro Cárdenas	22%	13%	16%	17%	17%	14%
DHC	37%	37%	34%	54%	50%	48%

Fuente: Elaboración propia con información de la Coordinación de Comercial y Operativa de la CAPA.

La información antes presentada es solo una parte de los datos que considera el modelo para hacer su análisis. Por lo que a continuación presentamos la planeación y diseño del modelo construido basado en la problemática, términos y contexto del mercado del agua y relacionados con lo aquí expuesto.

(31) Mide el porcentaje de agua cobrada con relación a la producida.<sup>4</sup> Unidad Medida M3

## CAPITULO III PLANEACIÓN Y DISEÑO DEL MODELO

El objetivo de éste capítulo es presentar la problemática que existe en la planeación de las inversiones de la institución, así como también describir el esquema y plantear los objetivos con los que se elaboró el modelo FINCAPA.

### 3.1. PROCESO DE PLANEACIÓN

El proceso que se siguió para la elaboración del modelo FINCAPA, considera la planeación y construcción del modelo, en la cual quedó inmersa una serie de antecedentes que dan origen tanto al diseño como a la construcción del modelo, dicho proceso se puede observar en la figura 3, y posteriormente se describe los elementos que lo integran.

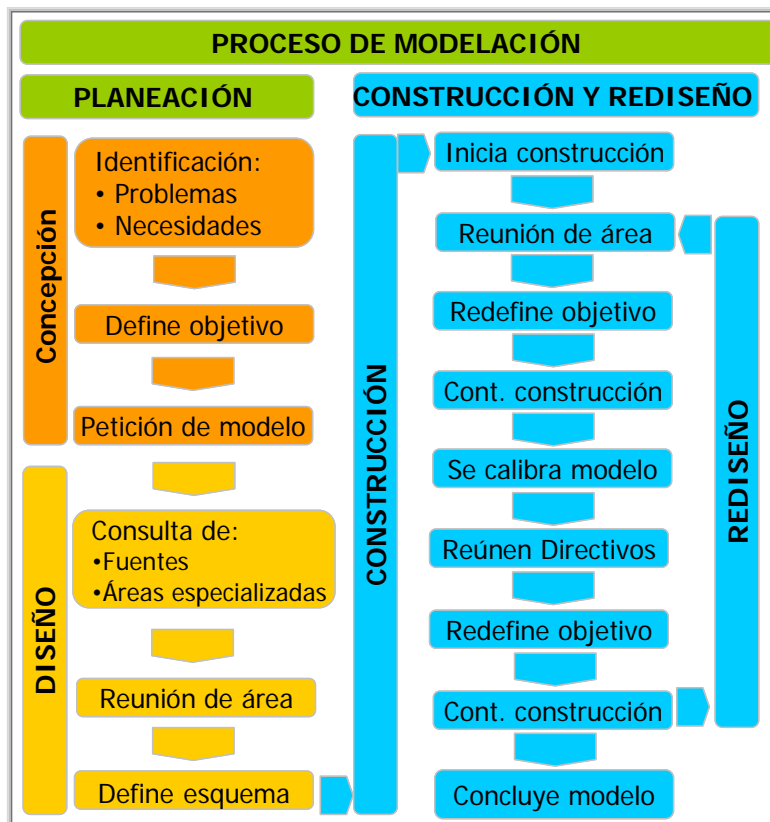


Figura 3. Proceso de planeación del modelo FINCAPA

### **3.1.1. Planeación del modelo**

**3.1.1.1. Antecedentes;** Como parte de las funciones de la CAPA de regular a la empresa Desarrollos Hidráulicos de Cancún, (DHC)<sup>32</sup>, la Coordinación de Planeación de la CAPA con el interés de conocer y valorar el proceso de planeación financiera de DHC, solicitó a la Dirección de Planeación Financiera, (DPF) de la CAPA, que revisara las operaciones con las que DHC efectuaba sus proyecciones, lo que derivó en un análisis del modelo de administración financiera que utilizaba, (ver anexo 2).

Ante éste hecho, y para corroborar la información con la que se cargaba el modelo, se pidió a la DPF, que diseñara y construyera un modelo de planeación financiera que simulará la gestión y los procesos que intervenían en dicha empresa.

**3.1.1.2. Diseño del modelo;** Ante la nueva consigna de construcción del modelo, la DPF se dio a la tarea de consultar fuentes que se relacionarán con procesos administrativos y financieros, sin embargo, la mayor parte de la información consultada hacia referencia a empresas privadas y no públicas, por tal motivo se prosiguió a consultar modelos que previamente se habían desarrollado en la institución.

Posteriormente, se programó una reunión de trabajo con el equipo de la DPF, con el objeto de discutir las posibles alternativas de integración del trabajo, así como también intercambiar ideas respecto a los objetivos, contenido, diseño y construcción del modelo, lo que derivó en un primer esquema que nos acercaba a la estructura general del modelo.

---

(32) En diciembre de 1993 el gobierno del estado de Quintana Roo otorgó a DHC - Aguakan la concesión integral por 30 años de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez.

### **3.1.2. Construcción del modelo**

El primer esquema desarrollado, proponía elaborar un modelo que fuera compatible tanto para la empresa DHC como para la CAPA, por lo que se inició su construcción considerando esta restricción, en determinado momento las especificidades de cada empresa impidieron seguir construyendo un modelo que se ajustara a las necesidades de ambas empresas.

Ante esta dificultad, se programó una nueva reunión de área y se optó por que el modelo analizará exclusivamente el proceso de planeación de la CAPA, por lo que el objetivo general del modelo fue redefinido, cambiando totalmente las expectativas del modelo, posteriormente, se continuó con la construcción del modelo.

Con el primer esquema general concluido, se prosiguió a calibrar el modelo, que consistió en cargar la información de un OO para correr el modelo y comprobar su funcionalidad, así mismo, generar los primeros resultados procesados por el modelo.

Con la información disponible, se programó una reunión con los Directivos de la CAPA y el equipo de la DPF, con el objeto de presentar la primera versión concluida del modelo FINCAPA. De esta reunión se tomaron observaciones realizadas por los Directivos, las cuales se consideró necesario incorporar al modelo. Derivado de dicha reunión fue necesario revisar algunos resultados del modelo.

Posteriormente se continuó con la construcción del modelo incorporando las observaciones realizadas, y es de éste punto, que el proceso de construcción del modelo es también un proceso de rediseño del modelo, ya que a partir de las reuniones de trabajo y de las reuniones con los Directivos de la institución, el modelo sufrió un sin número de modificaciones que culminaron con la conclusión del modelo final.

### **3.1.3. Implementación**

Una vez que se culminó la construcción del modelo base, el siguiente paso fue generar un modelo para cada uno de los OOs, así mismo se creó un archivo para cargar información de la DG<sup>33</sup>, Finalmente se formó un archivo que concentrará la información generada por los OOs y la DG, esto con el objeto de consolidar la información, y una vez que los archivos de cada OOs y DG estaban listos, se analizó, calculó y cargó los datos para que el modelo pudiese funcionar, es entonces que se concluyó con la versión del modelo FINCAPA.

---

(33) Únicamente tiene funciones administrativas y no de operación, parte de su esquema es diferente al de los OOs.

### 3.2. PLANTEAMIENTO DEL MODELO Y SU CONTEXTO<sup>34</sup>

Los programas de inversión, (PI) se han dado analizando los requerimientos técnicos perdiendo de vista las repercusiones económicas que componen estas acciones, (costos y beneficios), al respecto podemos decir que se generaban programas de obras más que de inversiones.

Entre las repercusiones más significativas de los PI se encuentra el impacto en los costos de operación, (*gasto corriente: es necesario tomar en cuenta el aumento de la obra pública, usuarios, producción y que en otros casos se mejora la eficiencia operativa*) e ingresos, (*nuevamente por mas usuarios o mejora en la eficiencia comercial*) o mayor medición del AP.

Otro problema relacionado, se refiere al uso irracional del agua como recurso natural, debido por una parte a una percepción errónea de la población, la cual considera que el único objetivo de las instituciones de agua es prestar el servicio, sin importar el costo al cual se les haga llegar; si no se les dice no se enteran de las pérdidas de agua y excepto pocos casos, no les importa la conservación del recurso.

En el mismo sentido, el gran número de usuarios sin micro medidor en su toma contribuye al uso irracional del recurso, debido, a que el consumo no se ve afectado por el precio del servicio.<sup>35</sup>

Ello ocurre porque como consumidores, en lo primero que pensamos es en la gratificación instantánea; y como servidores públicos damos más importancia al corto plazo. Ciertamente, pensar en largo plazo y en sustentabilidad es importante para que la CAPA continúe cumpliendo sus funciones; y más importante, para que pueda continuar cubriendo las necesidades de la población. Éste es un cambio que se esta presentando, pero en el cual falta mucho por hacer.

---

(34) Fuente: Entrevista realizada al Director de Planeación Financiera de la CAPA

(35) Estudio realizado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA, señala que el 66% de los usuarios sin medidor consumen 48% más agua que usuarios con medidor.

Ante la necesidad de inversión incesante y poco eficiente, se optaba por pensar que la solución más pertinente es el incremento de las tarifas, con el objeto de mantener la estabilidad económica de la institución, dejando a un lado el análisis de la reducción de los costos, es por ello que el objetivo principal del planeador consiste en la búsqueda de alternativas que permitan alcanzar la estabilidad financiera de la institución, buscando un equilibrio entre la reducción de los costos y el incremento en las tarifas.

Por otra parte los métodos con los que se construyen las tarifas, no se encuentran ligados de forma dinámica a los componentes con los que son calculadas, tal es el caso de costos, ingresos, usuarios, producción, entre otros, lo cual ofrece incertidumbre al momento de solicitar modificaciones a las tarifas, debido, a un análisis escueto que no permiten tomar decisiones económicamente viables.

El modelo FINCAPA da respuesta a la problemática aquí presentada, analizando de forma clara, congruente y estructurada, considerando tasas de crecimiento demográfico para la programación de las inversiones en un horizonte de corto, mediano y largo plazo, así como también la repercusión de las decisiones tomadas y su afectación en ingresos y costos de producción.

Del mismo modo, considera en su análisis, la repercusión económica por el aumento o reducción de los niveles de pérdidas de agua potable.

### **3.3. OBJETIVOS DEL MODELO**

Los objetivos que se van a presentar son resultado del proceso de planeación, construcción y rediseño del modelo FINCAPA.

#### **3.3.1. *Objetivo general***

Promover la gestión del recurso natural “Agua”, dentro de un esquema de corto, mediano y largo plazo, que permita determinar las repercusiones financieras por decisiones que se pudieran tomar en las inversiones.

#### **3.3.2. *Objetivos específicos***

- Generar una herramienta de análisis financiero.
- Identificar los requerimientos de inversión.
- Determinar la rentabilidad financiera de los Organismos Operadores
- Contar con un mecanismo para la generación de tarifas.



## **CAPITULO IV ESTRUCTURA Y ALIMENTACIÓN DEL MODELO**

El objetivo de éste capítulo es presentar la estructura general con la cual se construyó el modelo FINCAPA, las variables y datos con los que se alimenta, así como efectuar una descripción de las proyecciones que se pueden generar.

### **4.1. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA**

El modelo FINCAPA se encuentra construido en hojas de cálculo de Excel de Microsoft office y esta compuesto por 8 libros. El primero y de mayor nivel o jerarquía contiene la información consolidada de la CAPA. En una jerarquía menor se encuentran los 7 libros que representan a cada OOs, y a la DG, entes que integran la Institución.

Cada libro de los OOs contiene 9 hojas de captura de datos históricos o fuentes, 12 hojas de proyecciones basadas en los datos anteriores, 1 hoja de balanza de comprobación, 4 hojas de estados financieros proforma, 1 hoja donde se determina la rentabilidad, así como una hoja de resultados.

El libro de DG difiere al de los OOs en número de hojas y contenido, debido a que es un área normativa y reguladora que no opera sistema de agua alguno; se encuentra estructurado por 6 hojas de captura de datos, 5 hojas de proyecciones, 1 hoja de balanza de comprobación, 4 hojas de estados financieros proforma, 1 hoja de rentabilidad y una hoja de resultados.<sup>36</sup>

Cada hoja del libro representa un nivel de menor jerarquía que el libro completo y cada hoja es en si un modelo individual.

FINCAPA se estructura con base en relaciones de dependencias entre diferentes variables, las cuales representan por si solas un modelo debido a que se vinculan

---

(36) Como anexo únicamente se presenta el caso de un OO, ya que todos son idénticos y difieren exclusivamente en la información que se carga al modelo.

a su vez con otras variables de menor nivel, lo que constituye un conjunto de modelos agrupados que forman múltiples niveles de relación.

Las variables agrupadas hacen referencia a procesos de administración y producción que se generan en la CAPA. En la figura 4 se puede observar el sistema de relaciones a partir de las cuales se construyó el modelo, tomando como base; a los usuarios, ingresos, costos, inversión, producción de agua potable y recolección de aguas residuales, entre otros.

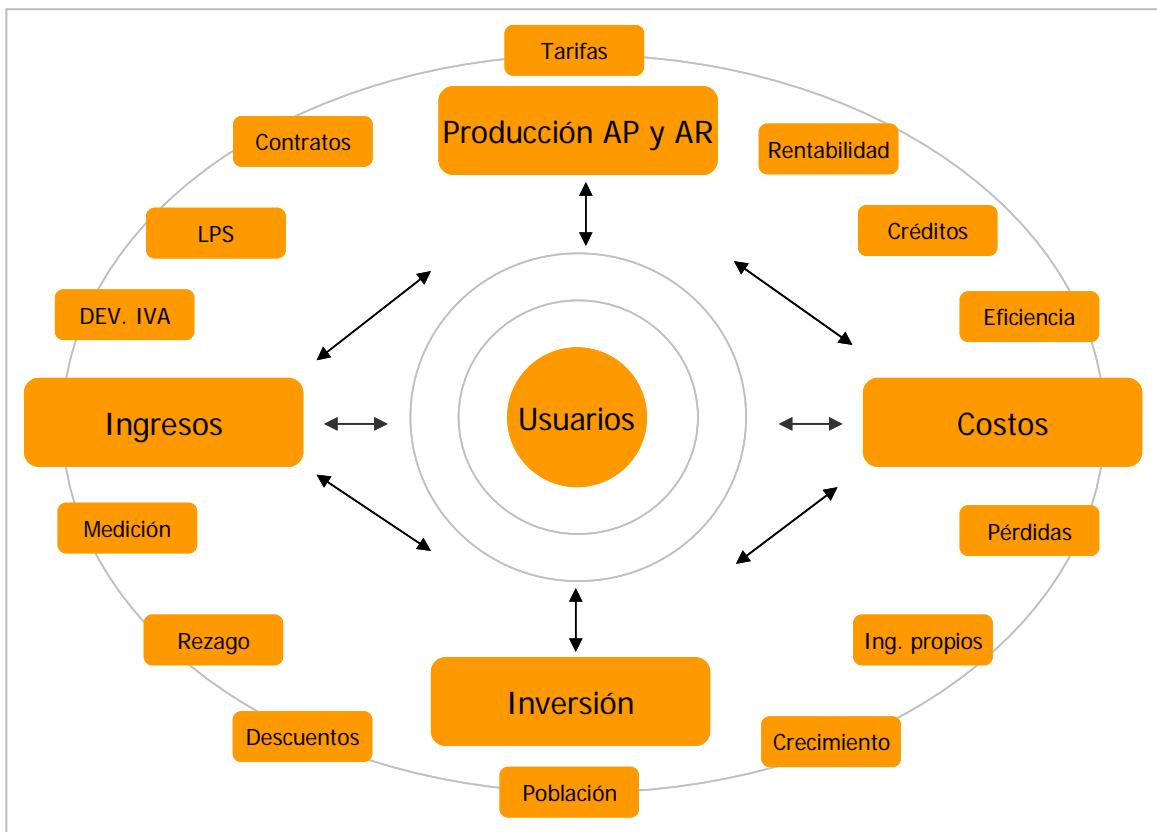


Figura 4. Estructura general de FINCAPA

## 4.2. SISTEMA DE ECUACIONES

A modo de ejemplo y para ilustrar lo expresado en la figura 4, a continuación se presenta las ecuaciones que se encuentran relacionadas con la variable **usuarios**, y en el anexo 3, (CD), se puede observar la descripción de cada una de las ecuaciones que forman parte del modelo.

### **Ecuaciones necesarias para estimar el número de usuarios de tipo doméstico en el periodo t.**

1. **(TE<sub>t</sub>) = Tasa esperada en el periodo t;** Dentro del Modelo FINCAPA es utilizada para proyectar las tasas de crecimiento esperadas, ya que el modelo funciona con expectativas. Es importante mencionar que ésta fórmula se utilizó en el modelo para suavizar las curvas de la información proyectada, eliminando con ello los cambios bruscos que se pudieran dar de un periodo a otro, su fórmula es la siguiente:

$$(1) \quad TE_t = i_{t-1} * (i_5 / i_{t-1})^{t/5}$$

Donde:

TE<sub>t</sub> = Tasa esperada en el periodo t

i<sub>5</sub> = Tasa del periodo 5

t = Periodo en análisis, (1, 2, 3, 4, o 5)

2. **(V<sup>p</sup><sub>t</sub>) = Proyección de las viviendas;** Esta es una variable que se utilizó específicamente para estimar el crecimiento de los usuarios de tipo doméstico, y explica la expectativa en el crecimiento de las viviendas, la fórmula que la expresa esta dada por:

$$(2) \quad V_t^p = PO_t^p * Ha_t^p$$

Donde:

V<sup>p</sup><sub>t</sub> = Proyección del Número viviendas en periodo t

PO<sup>p</sup><sub>t</sub> = Población proyectada en el periodo t

Ha<sup>p</sup><sub>t</sub> = Proyección del índice de hacinamiento en el periodo t

3. **(PO<sup>p</sup><sub>t</sub>)= Población proyectada;** Al igual que en la ecuación (2), ésta variable es utilizada para generar el crecimiento de los usuarios domésticos, y se refiere a la población esperada en los siguientes periodos, adicionalmente es utilizada para generar el (V<sup>p</sup><sub>t</sub>), su ecuación es la siguiente:

$$(3) \text{ PO}_{dt}^p = \text{PO}_{t-1}^p * \text{TE}_{t}^{\text{PO}}$$

Donde:

PO<sup>p</sup><sub>t</sub> = Definido en (2)

TE<sup>PO</sup><sub>t</sub> = Tasa de crecimiento esperada de la población en el periodo t

4. **(Ha<sup>p</sup><sub>t</sub>) = Índice de hacinamiento esperado;** con esta variable se calcula el índice de hacinamiento esperado en los siguientes periodos, y el modelo la utiliza para calcular V<sup>p</sup><sub>t</sub>, y el número de usuarios esperados, su ecuación esta dada por:

$$(4) \text{ Ha}_{t}^p = \text{Ha}_{t-1}^R * \text{TE}_{t}^{\text{ha}}$$

Donde:

Ha<sup>p</sup><sub>t</sub> = Definido en (2)

TE<sup>ha</sup><sub>t</sub> = Tasa de crecimiento esperada del índice de hacinamiento en el periodo t

5. **(CobT<sup>p</sup><sub>t</sub>) = Cobertura Total Proyectada;** Representa el porcentaje esperado de la población que contará con el servicio de agua potable en los próximos años, y en el modelo se encuentra relacionada con la cobertura actual más la cobertura que se pudiera generar con la incorporación de alguna inversión que aumentara el porcentaje de esta variable, su ecuación esta dada por:

$$(5) \text{ CobT}_{t}^p = \text{CobU}_{t}^p + \text{CobA}_{t}^p$$

Donde:

CobT<sup>p</sup><sub>t</sub> = Cobertura Total Proyectada en el periodo t

CobU<sup>p</sup><sub>t</sub> = Proyección de la Cobertura urbana de agua en el periodo t

$CobA_t^p$  = Proyección de la Cobertura de agua adicional en el periodo t

6. **( $CobU_t^p$ ) = Proyección de la Cobertura urbana;** esta variable se genera a partir de multiplicar el valor de esta misma ecuación en el periodo t-1 por su TE de la cobertura en el periodo t, la ecuación que la explica es la siguiente:

(6)  **$CobU_t^p = CobU_{t-1} * TE^{cob}_t$**

Donde:

$CobU_t^p$  = Definido en (5)

$TE^{cob}_t$  = Tasa de crecimiento esperada de cobertura en el periodo t

7. **( $CobA_t^p$ ) = Proyección de la Cobertura Adicional en el periodo t;** Esta variable se incluye en el modelo con el objeto de posibilitar la incorporación o aumento de la cobertura total por efecto de inversiones que mejoren al porcentaje de cobertura de esta variable, es utilizada para generar  $CobT_t^p$  y las variables que la afectan son las que se describen en la siguiente ecuación:

(7)  **$CobA_t^p = UN_t^p / (PO_t^p / Ha_t^p)$**

Donde:

$CobA_t^p$  = Definido en (5)

$UN_t^p$  = Incorporación de usuarios adicionales por inversiones en el periodo t

$PO_t^p$  = Definido en (2)

$Ha_t^p$  = Definido en (4)

8. **( $U_{pt}^d$ ) = Proyección de Usuarios de tipo doméstico;** Representa la cantidad de usuarios en el periodo t y se encuentra relacionado con las ecuaciones (1-7), para generar su valor, su ecuación es:

(8)  **$U_{pt}^d = V_t^p * CobT_{dt}^p$**

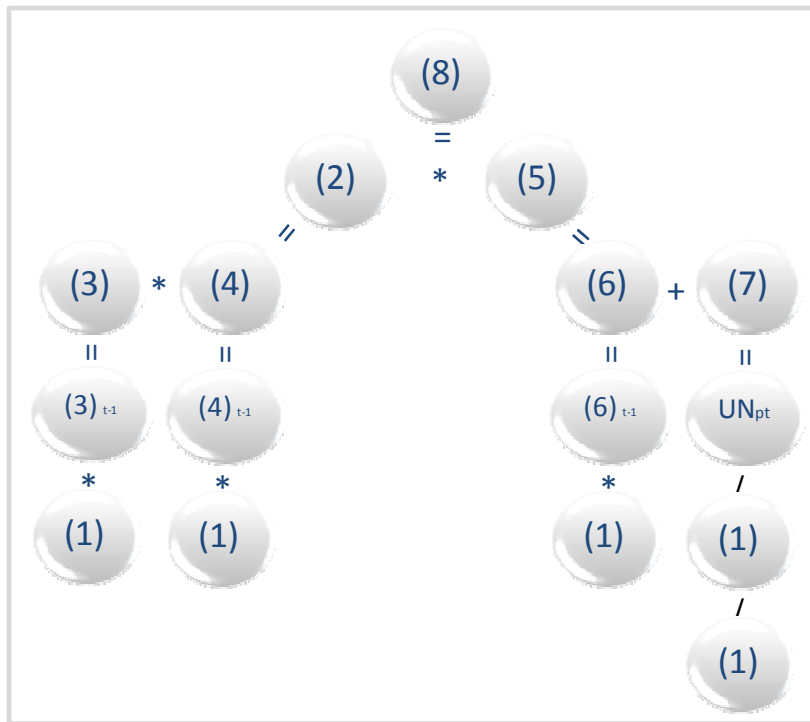
Donde:

$U_{pt}^d$  = Proyección de Usuarios Domésticos del periodo t

$V_t^P =$  Definido en (2)

$CobT_t^P =$  Definido en (5)

**Relación entre las variables**



**Ecuaciones necesarias para estimar el número de usuarios No domésticos en el periodo t.**

9.  $(U_{pt}^{nd}) =$  **Proyección de usuarios No domésticos**; se refiere al valor que se estima se alcanzará en un periodo t de los usuarios diferentes al doméstico, (comercial, industrial, hotelero y servicios), y la ecuación para obtenerlos es la siguiente:

(9)  $U_{pt}^{nd} = U_{Rt-1}^{nd} * (1 + TE_{pt}^{nd})$

Donde:

$U_{pt}^{nd}$  = Proyección de usuarios No domésticos en el periodo t

$TE_{pt}^{nd}$  = Tasa de crecimiento esperada de usuarios No domésticos en el periodo t

### 4.3. ALIMENTACIÓN DE DATOS

Las hojas que forman parte de los libros son de tres tipos: i). Alimentación, ii). Proyección y iii). Resultados.

En las hojas correspondientes al primer grupo se capturan datos históricos y se establecen metas a alcanzar. La principal fuente es el Modelo de Administración para Empresas de Agua y Saneamiento, (MAEAS)<sup>37</sup>, otras fuentes corresponden a las diferentes Áreas Administrativas y Operativas de la CAPA, parte de la información es estimada a partir de los datos provenientes de las dos fuentes antes mencionadas.

A continuación se presenta una descripción general del contenido de cada hoja y en el anexo 3 se pueden observar las tablas que integran la totalidad del modelo. Cada hoja de captura de datos está constituida por una serie de cuadros o tablas que se diferencian por tema, los cuales se describen en seguida.

#### 4.3.1. Hoja parámetros

Es una hoja de referencia, donde se captura información relacionada al Organismo Operador de que se trate, así mismo, se puede determinar la duración de los periodos de análisis.

#### 4.3.2. Hoja de usuarios

**4.3.2.1. Usuarios de AP;** en éste cuadro se carga la información relativa al número de usuarios reales, promedio y fijos, (todos los usuarios fijos caen dentro del primer rango, por lo que en dichos cuadros no se considera rangos de consumo.), que se facturaron en el periodo y cuentan con el servicio de agua potable, diferenciando respecto al tipo de usuario y rango de consumo, (ver anexo 3, hoja de usuarios).

---

(37) En agosto de 2002 se implementó el sistema administrativo e informático denominado Modelo de Administración de Empresas de Agua y Saneamiento (MAEAS), el cual integra información contable, financiera, operativa y comercial de la institución; en cuyas bases de datos se pueden realizar consultas.

**4.3.2.2. Usuarios de AR;** de la misma forma que el cuadro anterior, se carga información referente al número de usuarios con servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales.

**4.3.2.3. Tasas de crecimiento;** éste tipo de cuadro contiene dos segmentos de información, el primero es referente al dato histórico que sirve de punto de partida para el análisis, mientras que en el segundo se carga la información sobre la cual se realizan expectativas o metas representadas por fases, respecto al comportamiento o crecimiento de los usuarios, población y cobertura de los servicios, entre otros.

**4.3.2.4. Usuarios por cálculo;** cuadro de 2 segmentos, que corresponde a las expectativas de distribución de los usuarios a lo largo del horizonte de análisis, considerando usuarios reales, promedio y fijos para cada tipo de usuario, para la posterior determinación de la facturación de importes.

**4.3.2.5. Otros conceptos;** adicionalmente se capturan datos referentes a variables como población, número de viviendas, número de usuarios que cuentan con medición en el último año e instalación de tomas y descargas. Del mismo modo se captura la información referente al índice de hacinamiento esperado en cada fase del análisis.

### **4.3.3. Hoja de volúmenes**

**4.3.3.1. Volúmenes facturados;** corresponde a la cantidad de agua en m<sup>3</sup>/usu/mes que se facturaron a cada tipo de usuarios, por rango de consumo y respecto al status de usuario, (ver anexo 3, hoja de volúmenes).

**4.3.3.2. Factores para el cálculo de la demanda de agua;** se incluye el número de usuarios sin medidor, clandestinos, porcentaje de agua que es utilizada para otros usos y la cantidad de agua que se pierde en líneas de conducción y redes de distribución.



**4.3.3.3. Situación de operación y capacidades instaladas;** contempla la información de la producción total del último año en m<sup>3</sup> producidos, recolectados y tratados, el porcentaje de aportación de aguas residuales con respecto al total consumido. Por otra parte se incluye también la capacidad máxima instalada en cada una de las etapas del proceso de producción de agua potable y recolección y tratamiento de aguas residuales.

**4.3.3.4. Datos básicos;** corresponde a coeficientes necesarios para el cálculo de la demanda de agua potable, estos son: coeficiente de variación diaria, coeficiente de regulación de AP, coeficiente máximo instantáneo requerido y coeficiente máximo instantáneo tratado, igualmente se captura información referente a la infraestructura instalada en redes de distribución de AP y recolección de AR.

#### **4.3.4. Hoja de tarifas**

La tarifa es el precio que el usuario paga por el servicio de AP y AR, su cálculo permite establecer precios de referencia que podrán contribuir al análisis financiero de OOs, (ver anexo 3, hoja de tarifas).

**4.3.4.1. Rango Tarifario y Tarifa AP;** en esta sección se captura la información correspondiente a la tarifa base y el costo por m<sup>3</sup> adicional en función del tipo de usuario y del rango de consumo de AP.

**4.3.4.2. Función de demanda;** con la información capturada en esta hoja se calcula de forma automática los datos de la función de demanda de AP, la cual se encuentra afectada por la elasticidad precio de la demanda del servicio de AP, esto a pesar de que en las hojas de datos no se realizan proyecciones, simplemente se utiliza los resultados como fuente de información para posteriores operaciones.

**4.3.4.3. Importes facturados de AP;** aquí se incorpora información referente a la cantidad facturada en pesos por usuario al mes en función del rango de consumo, tipo de usuario y status del mismo.

**4.3.4.4. Otras Tarifas AP;** adicional a las tarifas mencionadas se capturan cuotas por concepto de contratación de servicios de AP y LPS y tarifa por conexión al servicio de DS, así como información referente a la elasticidad precio de la demanda de AP para cada tipo de usuario.

#### **4.3.5. Hoja de ingresos**

**4.3.5.1. Facturación \$;** corresponde a la información financiera, aquí se captura la cantidad en pesos que se facturó en el último año, clasificándola por tipo de usuario, tipo de servicio, otros servicios y otros ingresos, (ver anexo 3, hoja de ingresos).

**4.3.5.2. Recaudación \$;** se captura la información referente a los ingresos que se obtuvieron en el último año, estos en función del tipo de usuario, tipo de servicio, rezago y otros ingresos.

**4.3.5.3. Descuentos;** se captura los importes que fueron objeto de descuentos con respecto a la facturación de los usuarios, clasificados por tipo de usuario y tipo de servicio; además se considera los descuentos realizados de los pagos a tiempo y los descuentos sobre rezago.

**4.3.5.4. Rezago;** indica las cantidades que no han sido pagadas por los usuarios; corresponde a las cuentas por cobrar y se captura por tipo de usuario, adicionalmente va el monto total de rezago en los conceptos de AP y AR con el que se cerró el ejercicio al 31 diciembre del año previo al análisis.

**4.3.5.5. Eficiencias;** el primero representa las metas recaudatoria con respecto a la facturación diferenciando eficiencias por servicio AP y DS, otros servicios y otros ingresos, y en el segundo cuadro se captura las metas en la recuperación del rezago, es decir la cartera que se espera recuperar en el periodo, en relación al rezago acumulado, dicha eficiencia se diferencia por AP, DS y rezago de otros servicios.

**4.3.5.6. Descuentos e IVA;** el primer cuadro representa las deducciones en el monto de la factura aplicadas a usuarios que pagan al día sus recibos; diferenciadas por tipo de servicio, otros servicios y otros ingresos. En el segundo cuadro se capturan los descuentos sobre rezago; el cual aglutina las deducciones aplicadas a aquellos usuarios que tienen cuentas por pagar; así como el porcentaje de IVA aplicable a los diferentes tipos de usuarios.

#### **4.3.6. Hoja de costos**

Se alimenta el modelo de información referente a costos en los que incurre el OO, clasificándolos por tipo de servicio, (agua potable, recolección y tratamiento) y periodicidad, (fijos, variables) y directos e indirectos por tipo de insumo, producción, gerencia general, comercialización, administración y finanzas y tomas y descargas nuevas. Igualmente se captura la tasa de IVA pagada por dichos conceptos, (ver anexo 3, hoja de costos).

#### **4.3.7. Hoja de inversión**

**4.3.7.1. Inversión 1 programada;** éste cuadro tiene la finalidad de ayudar a programar las inversiones a lo largo del horizonte de análisis, aquí se especifica el tipo de inversión, monto, periodo, capacidad que amplía, mejora en eficiencias tanto comercial como operativa y número de usuarios que ingresan al sistema, (ver anexo 3, hoja de inversión).

**4.3.7.2. Tabla de activos;** se captura información referente a la vida útil de los activos, asignándole una clave con el objeto de considerar el número de años en los que se deprecia contablemente la inversión<sup>38</sup>, y para diferenciar las inversiones por tipo de activo.

**4.3.7.3. Inversión 2 por déficit;** por una parte se declara la infraestructura que sería necesario ampliar en caso de llegarse a la capacidad máxima instalada, y por otro lado se captura los diferentes costos en los que se incurriría por cada

---

(38) Corresponde al método de depreciación lineal

etapa del proceso de prestación de los servicios. En una tabla anexa se considera la tasa impositiva del IVA pagado en las inversiones.

#### **4.3.8. Hoja de balance general**

En esta hoja se captura los datos del balance general base, considerando activos circulantes, fijos, diferidos, pasivo y patrimonio, la depreciación acumulada, así como la depreciación del periodo, (ver anexo 3, hoja de balance).

#### **4.3.9. Hoja de crédito**

Se captura la información referente a las necesidades de financiamiento de los próximos años, considerando los requerimientos de inversión. Es posible capturar o planear 5 diferentes orígenes de financiamiento con plazos variables, y diferente tasa de interés, monto, plazo y periodo en el que se recibe, así como una comisión por apertura, (ver anexo 3, hoja de crédito).

Por otra parte, con el objeto de considerar el financiamiento que se haya contratado en un periodo anterior al del horizonte de análisis, se incluye un cuadro en el que se captura el monto, la tasa de interés, plazo así como el periodo remanente de amortización.

#### 4.4. PROYECCIONES

En las hojas que forman parte de éste grupo se realizan las proyecciones, basándose en los datos históricos, metas e inversiones programadas que se cargaron previamente en las hojas de captura de datos.

##### **4.4.1. Hoja Proyección de parámetros**

Es la primera hoja de proyecciones del modelo en esta sección se realiza automáticamente la proyección de tasas de crecimiento las cuales se plantearon como meta en las hojas de captura, (ver anexo 3, hoja de P\_parámetros).

**4.4.1.1. Proyección de tasas de crecimiento;** en esta sección se realiza automáticamente la proyección de tasas de crecimiento las cuales se plantearon como meta en las hojas de captura, considerando para ello a usuarios por tipo de servicio, población, cobertura del servicio de agua potable y recolección de aguas residuales.

**4.4.1.2. Eficiencias operativas;** aquí se obtiene las tasas de pérdidas esperadas en cuanto al total de producción, contempla el porcentaje de AP que se consume y pierde; así mismo, proyecta el porcentaje de pérdidas en líneas de conducción y redes de distribución de agua potable. Es importante mencionar que en caso de que la tasa planteada no satisfaga la expectativa se da la opción de modificar las proyecciones, considerando espacios específicos para ello.

**4.4.1.3. Otras tasas;** el primer cuadro proyecta tasas por concepto de descuentos; el segundo cuadro presenta las tasas esperadas de recaudación contemplando las diversas modalidades; el tercer cuadro presenta el crecimiento planteado para costos; y finalmente se proyecta la tasa de inversiones sobre ingresos propios.

##### **4.4.2. Hoja Proyección de usuarios**

Una vez establecidas y proyectadas las tasas de crecimiento y el número de usuarios al inicio del análisis, se proyecta los usuarios por tipo de servicio,

hacinamiento, población, viviendas, usuarios clandestinos, usuarios nuevos, usuarios facturados, entre otros, (ver anexo 3, hoja P\_usuarios).

#### **4.4.3. Hoja Proyección de usuarios-**

Consiste en un análisis paralelo de la proyección de usuarios, en donde se llevan a cabo los cálculos, esto para el caso de que se considere una restricción del número de usuarios, (ver anexo 3, P\_usuario-).

#### **4.4.4. Hoja de Proyección de demanda**

**4.4.4.1. Resumen volumen demandado AP;** especifica el volumen total de agua demandada y considera el tipo de usuario que la demanda, cantidad de agua demandada por tipo de usuario, clandestinos otros usos y los niveles de pérdidas de AP, (ver anexo 3, hoja de P\_demanda).

**4.4.4.2. Resumen volumen recolectado AR;** aquí se presenta el volumen de AR que se generan<sup>39</sup> por tipo de usuario y el volumen de agua que se recolecta y trata, en función del volumen de AP demandado.

#### **4.4.5. Hoja de proyección de consumo**

Idéntica a la de proyección de volúmenes, tiene como objeto eliminar errores de diseño en el modelo, en el caso realizar una simulación en la que se restrinja el consumo de AP, (ver anexo 3, hoja P\_consumo).

#### **4.4.6. Hoja de proyección de volúmenes facturados**

De esta tabla se obtiene los volúmenes de AP que se espera facturar a los largo del horizonte de análisis, así como el volumen promedio de AP facturada por tipo de usuario, además se presenta el incremento en la demanda de volúmenes de AP en LPS<sup>40</sup>, relacionados con la variación de usuarios, (ver anexo 3, hoja P\_factura\_vol).

---

(39) La CNA considera para el diseño de sistemas de tratamiento de AR que el 80% del agua que se consume es susceptible a ser tratada.

(40) Se refiere al termino litros por segundo, (LPS).

#### **4.4.7. Hoja de proyección de tarifas**

En esta hoja se presenta las tarifas esperadas a lo largo del horizonte de análisis y los resultados en el caso de realizar modificaciones en alguna parte de la tarifa, partiendo de la información que genera el modelo, se propone una tarifa viable de largo plazo que permita la operación del OO, y cuenta con un segmento donde se puede cargar modificaciones en la tarifa vigente, (ver anexo 3, hoja P\_tarifas).

#### **4.4.8. Hoja de proyección de importes facturados**

**4.4.8.1. Proyección de importes facturados;** se presenta los montos que se espera facturar por cada concepto de servicio y tipo de usuario, así como los montos de los contratos a efectuar en función de la incorporación proyectada de nuevos usuarios al sistema, importe por concepto de LPS, otros servicios, otros ingresos, entre otros, (ver anexo 3, hoja P\_factura\_imp).

**4.4.8.2. I.V.A. facturado, cuentas y documentos por cobrar;** en éste segmento se proyecta el monto de IVA que se facturó a usuarios, por lo que habrá que considerarlo para el pago de dicho impuesto; por otra parte, se consideran los montos acumulados y del periodo que se generaron en cada año de análisis por concepto de cuentas y documentos por cobrar.

#### **4.4.9. Hoja de Proyección de ingresos**

En esta hoja se determina los ingresos reales por tipo de servicio, otros servicios, otros ingresos, descuentos, entre otros, (ver anexo 3, hoja P\_ingresos).

#### **4.4.10. Hoja de proyección de costos**

Se presenta los costos esperados de acuerdo al crecimiento de los usuarios, costos marginales de producción, variación porcentual de costos, entre otros, (ver anexo 3, hoja P\_costos).

#### **4.4.11. Hoja de proyección de créditos**

Se determina las amortizaciones a lo largo de periodo de análisis, así como montos recibidos, pago de intereses y comisiones por interés de cada uno de los periodos, (ver anexo 3, hoja P\_credito).

**4.4.12. Hoja de proyección de inversiones**

Partiendo de las inversiones programadas en la hoja de inversiones y de un análisis automatizado que genera el modelo, se determina las inversiones necesarias para los próximos años, así como el IVA pagado por dichas inversiones. Clasifica las inversiones por tipo de activo y calcula los montos de depreciación de las inversiones, (ver anexo 3, hoja P\_inversion).



## **4.5. RESULTADOS**

En las hojas que forman parte de éste grupo se puede observar los resultados del modelo, representados, por una parte, con la proyección de los estados financieros y la hoja de VAN y TIR y por una hoja de resultados gráficos.

### **4.5.1. Hoja de proyección de Balanza de comprobación**

Se genera con el objeto de utilizarla como fuente de información agregada y como método para comprobar que los datos de esta lista estén correctos en términos contables. Esta tabla contiene activos, pasivos, patrimonio, ingresos y egresos del Organismo Operador así como los saldos y movimientos presentados en el periodo, (ver anexo 3, hoja de balanza).

### **4.5.2. Hojas de Estados financieros proforma**

Para cada uno de los estados financieros básicos; estado de resultados, flujo de efectivo, balance general y estado de cambio en la situación financiera, se genera una hoja en la que se proyecta esta información, (ver anexo 3, hojas EdoResult, FlujoEfvo, BalanceGral y ECSF).

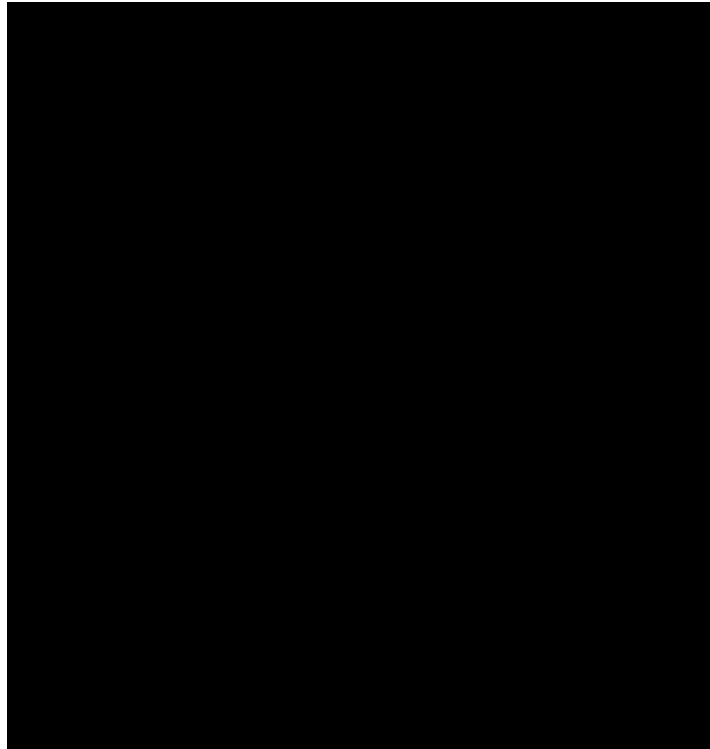
### **4.5.3. Hoja VAN Y TIR**

Esta hoja muestra el valor presente neto del flujo de inversiones programadas, así como la tasa interna de rendimiento de las inversiones, (ver anexo 3, hoja VAN+TIR).

### **4.5.4. Hoja de resultados gráficos**

En éste apartado del modelo se presenta de forma gráfica indicadores y variables que proyectó el modelo, para efecto de diferenciar los grupos de información, esta se encuentra representada por 7 bloques de gráficos, (ver anexo 3, hoja de resultados).

**4.5.4.1. Bloque 1. Usuarios;** compuesto por un solo gráfico, su objetivo es presentar la proyección de usuarios tanto con servicio de agua potable como de drenaje sanitario, dividiéndolos por tipo de usuario y diferenciando lo rural de lo urbano, (figura 5).



**4.5.4.2. Bloque 2. Volúmenes;** compuesto por un solo gráfico, se puede observar el volumen producido, facturado, consumido y cobrado, así como la eficiencia operativa, comercial y global, (figura 6).



#### 4.5.4.3. Bloque 3. Facturación e ingresos

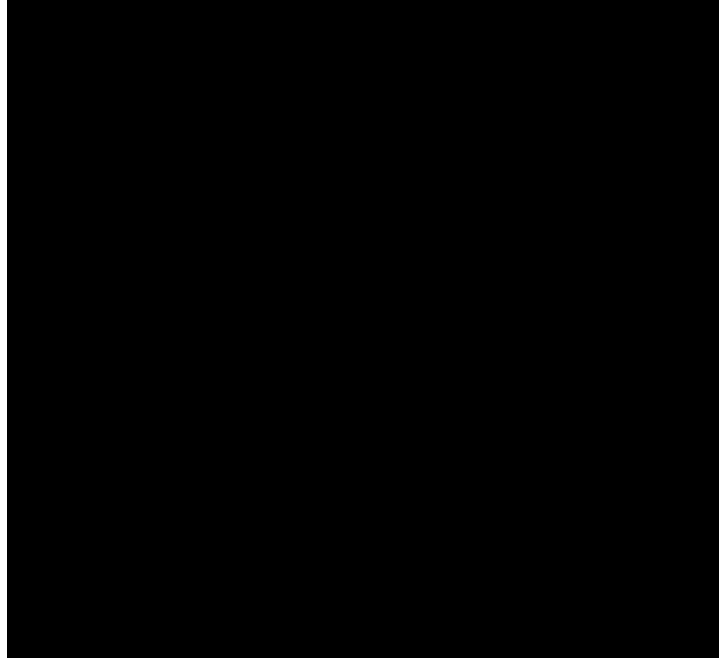
**4.5.4.3.1. Facturación vs. Recaudación, (servicios propios);** En éste gráfico se presenta los montos que se facturaron, así como también la cantidad que se recaudo, los descuentos que se realizaron, la recaudación sobre rezago, en relación al importe facturado. Del mismo modo se presenta la información en términos porcentuales, (figura 7).



**4.5.4.3.2. Ingresos totales;** Se presenta el total de ingresos y se desglosa en ingresos propios, ingresos por tipo de usuario e ingresos rurales, así mismo, se puede observar el ingreso de operación e inversión, (figura 8).

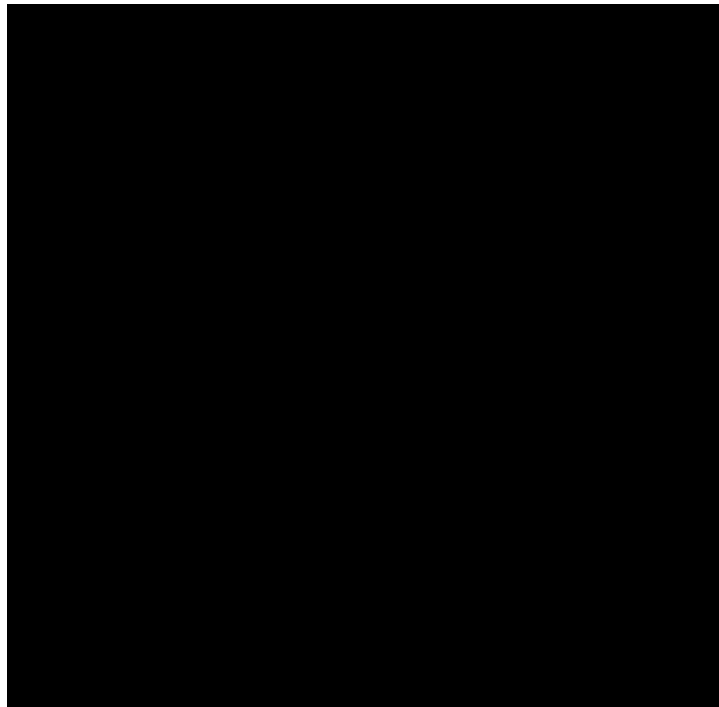


**4.5.4.3.3. Ingresos servicios propios, (\$/m<sup>3</sup> facturado);** Se presenta el ingreso promedio, (ingresos propios), que se obtuvo por cada tipo de usuario urbano y el ingreso promedio de los usuarios rurales. Así mismo, se genera un ingreso promedio por usuario, (figura 9).

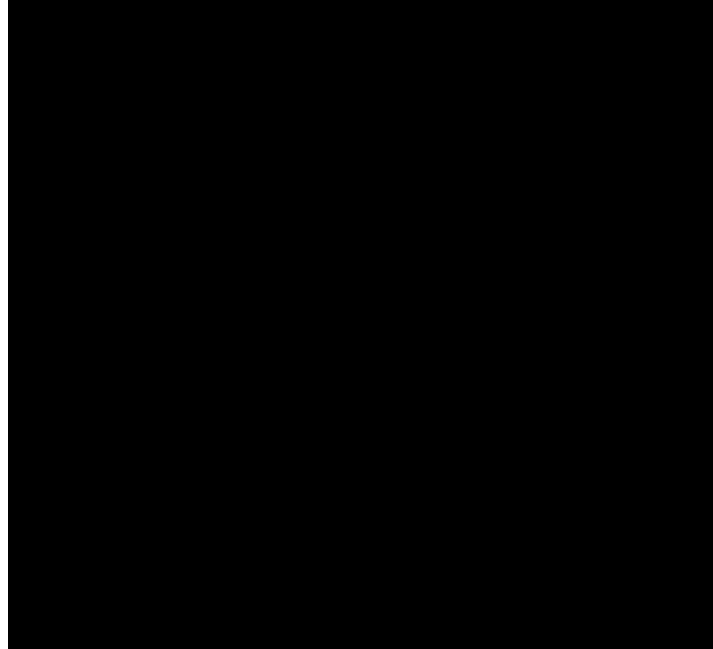


#### **4.5.4.4. Bloque 4. Costos**

**4.5.4.4.1. Costos anuales operación y administración;** Se observa el costo de producción de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales, y los costos de administración en términos porcentuales y monetarios, (figura 10).



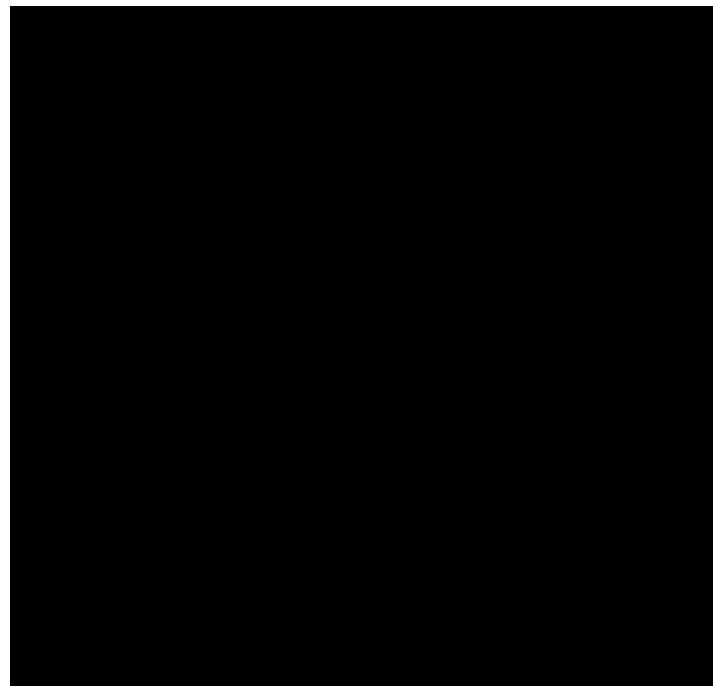
**4.5.4.4.2. Costos operación y administración, (\$/m<sup>3</sup>);** Se presenta los costos marginales de producción, recolección y tratamiento de aguas residuales, así como también el costo de producción promedio de cada m<sup>3</sup> facturado, (figura 11).



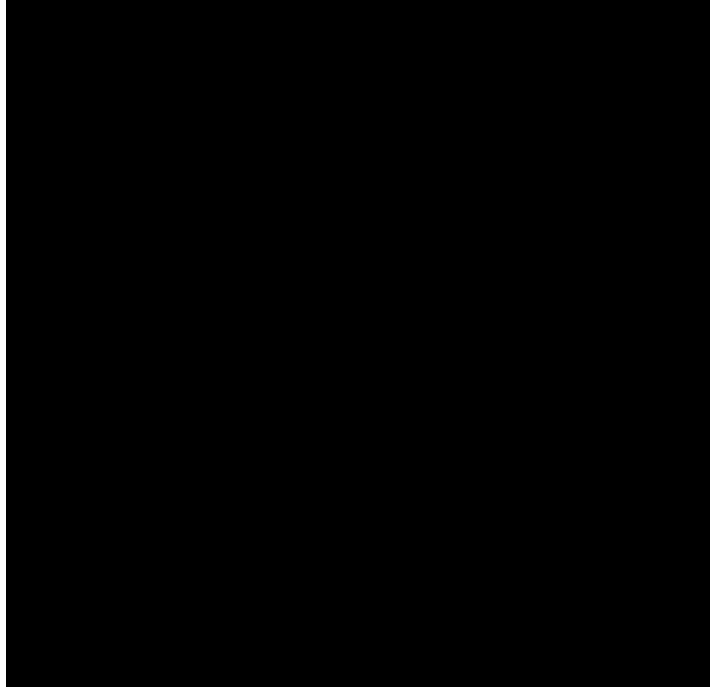
**4.5.4.5. Bloque 5. Comparativo Oferta-Demanda;** Segmento compuesto por seis gráficos comparativos oferta y demanda, en donde es posible simular los efectos de ampliaciones en la capacidad instalada en cualquiera de los procesos de producción, así como generar el monto de inversión correspondiente.

**4.5.4.5.1. Comparativo oferta-demanda**

**CAPTACIÓN;** se encuentra relacionado a la capacidad de extracción de agua y se refiere tanto a pozos como a equipamiento, (figura 12).



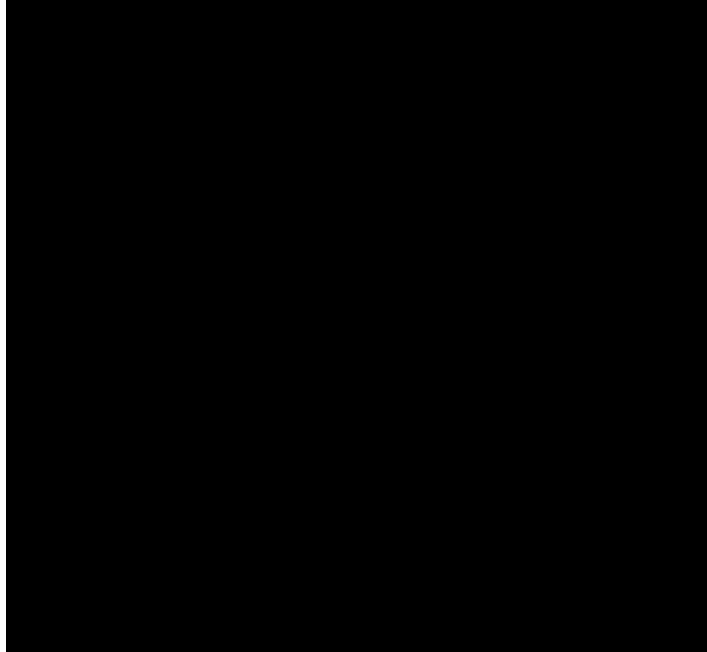
**Comparativo oferta-demanda CONDUCCIÓN;** se refiere a la Infraestructura primaria o líneas de conducción las cuales dirigen el flujo de agua de la zona de captación hasta la zona urbana, (figura 13).



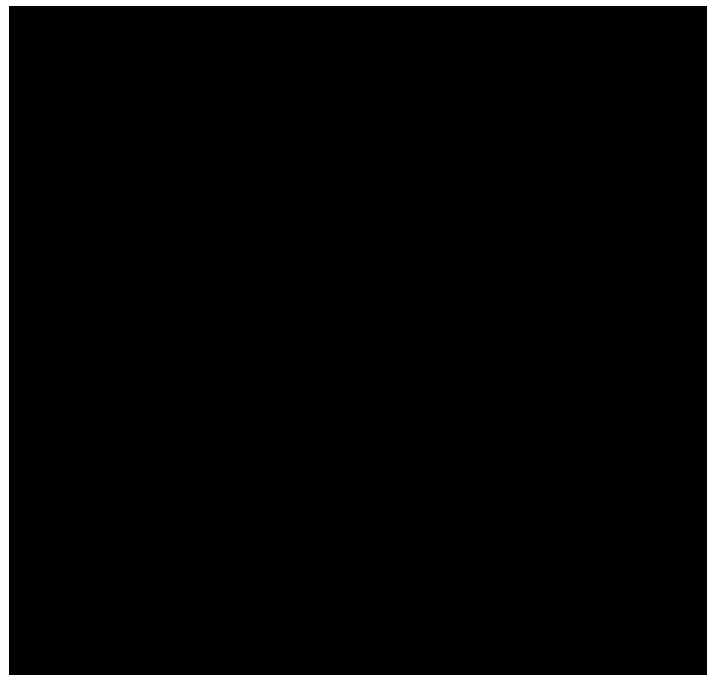
**4.5.4.5.2. Comparativo oferta-demanda REGULACIÓN;** Análisis relacionado con los tanques de regulación o almacenamiento como pueden ser tanques elevados, (figura 14).



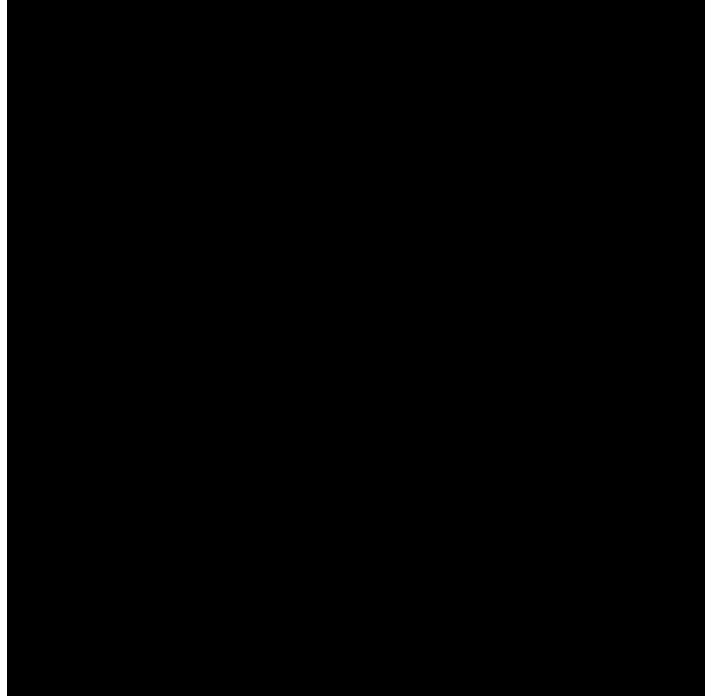
**4.5.4.5.3. Comparativo oferta-demanda DISTRIBUCIÓN;** se compara la capacidad instalada considerando las redes de distribución de agua existentes contra la demanda que el crecimiento de los diferentes tipos de usuarios proyecta, (figura 15)



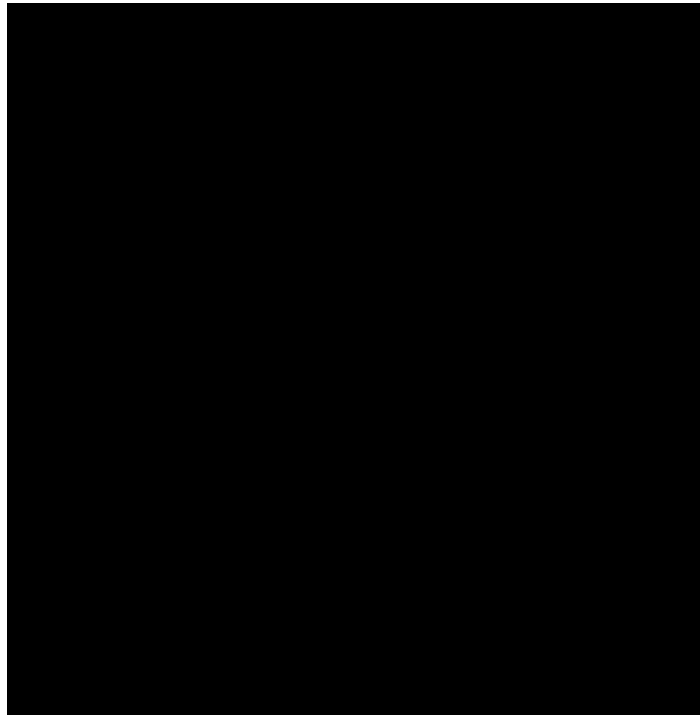
**4.5.4.5.4. Comparativo oferta-demanda RECOLECCIÓN;** análisis relacionado con la capacidad instalada en líneas recolección de aguas residuales, (figura 16).



**4.5.4.5.5. Comparativo oferta-demanda TRATAMIENTO;** análisis relacionado con la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de aguas residuales, (figura 17).



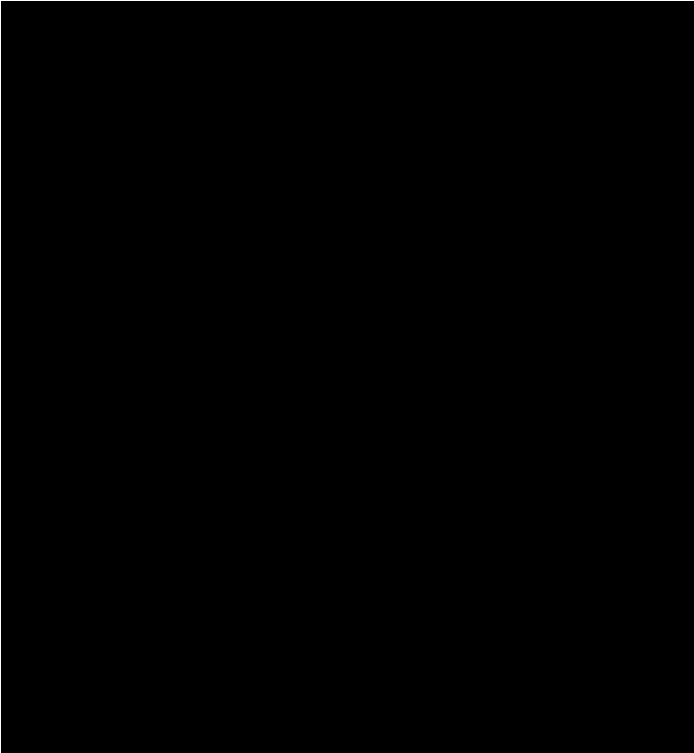
**4.5.4.6. Bloque 6. Inversiones;** segmento compuesto por un solo gráfico, presenta requerimientos de inversión tanto programados como los requeridos para ampliar la capacidad instalada, clasificándolos en agua potable y recolección de aguas residuales, (figura 18).



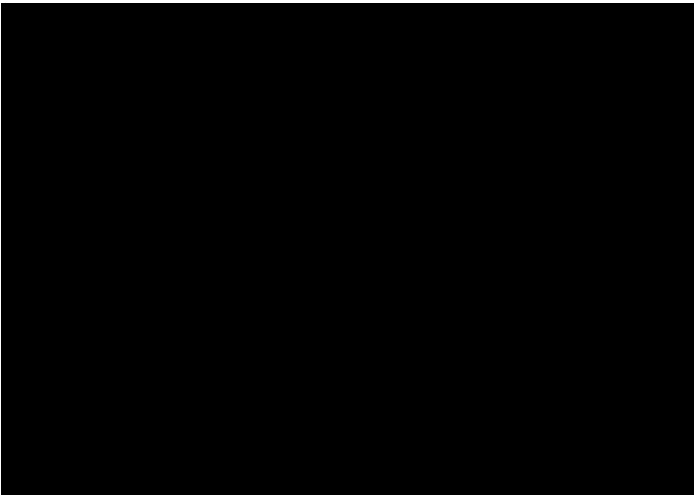


#### 4.5.4.7. Bloque 7. Rentabilidad y Costo Marginal

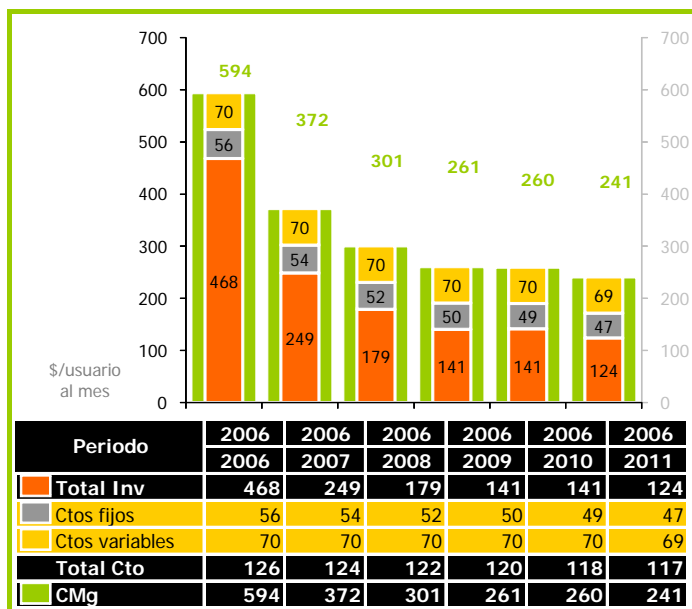
**4.5.4.7.1. Comparativo Ingresos-Costos;** se presenta los montos de ingresos y costos diferenciándolos en operativos e inversión; así mismo, se presenta el déficit o superávit por ejercicio. También se presenta los indicadores de rentabilidad VAN y TIR, (figura 19).



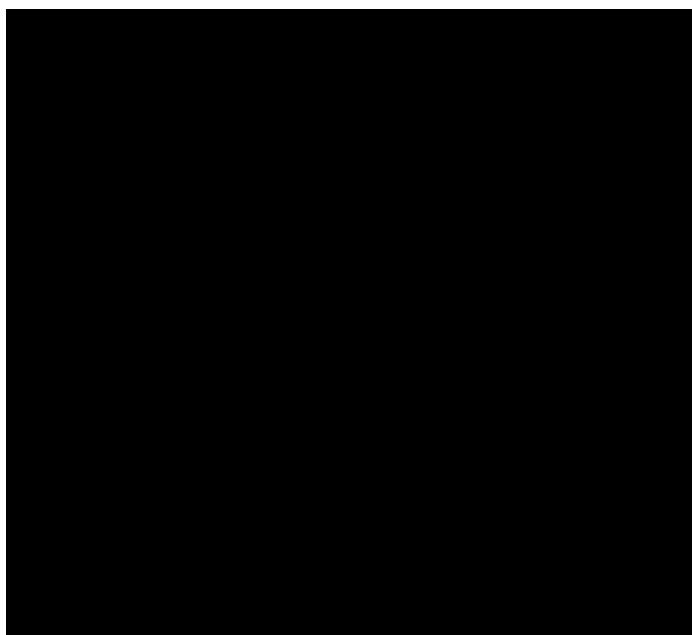
**4.5.4.7.2. Costo Marginal, ( $\$/\text{m}^3$  facturado);** se presenta el monto total de inversión ejercido en el periodo, los costos fijos y variables relacionados con la producción, recolección y tratamiento de aguas residuales, y como punto principal de éste segmento se presenta el costo marginal de producción por  $\text{m}^3$  facturado, (figura 20).



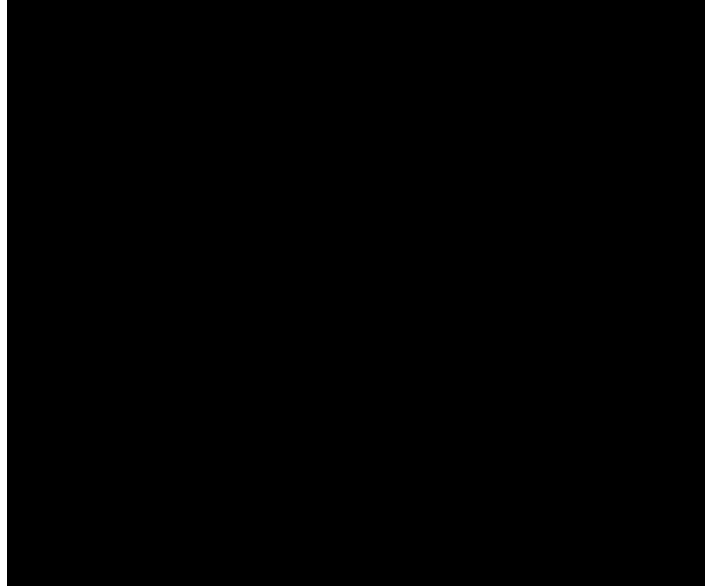
**4.5.4.7.3. Costo Marginal, (\$/usuario/mes);** éste segmento es similar al anterior, presenta el costo marginal de producción por usuario al mes, (figura 21).



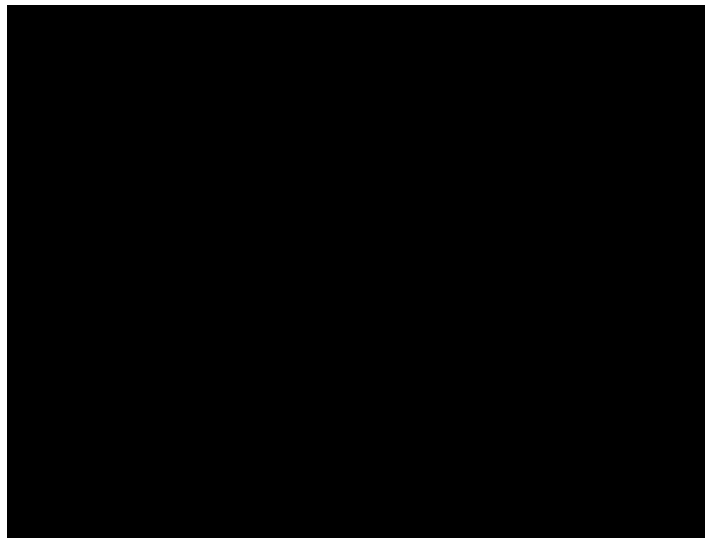
**4.5.4.7.4. CMg por tipo de usuario, (\$/usuario/mes);** se presenta un costo general que se espera cobrar a los usuarios al mes, y se desglosa en costos fijos y variables, (figura 22).



**4.5.4.7.5. Facturación, (\$/usuario/mes);** se presenta el monto promedio facturado por cada tipo de usuario al mes en zona urbana y usuarios rurales; de igual forma, se presenta el promedio general de facturación por usuarios al mes, (figura 23).



**4.5.4.7.6. Recaudación, (\$/usuario/mes);** se presenta los montos que se recaudaron en promedio por tipo de usuario urbano y rural al mes; igualmente cuenta con una tabla para realizar simulaciones en variaciones de las tarifas, (figura 24).



#### **4.6. CONSIDERACIONES FINALES**

Reflexionando cada uno de los apartados aquí expuesto se puede concluir que el modelo FINCAPA es una herramienta capaz de generar información necesaria para la toma de decisiones basándose en:

- Proyecciones del número de usuarios que se tendrán en los próximos 30 años partiendo de tasas de crecimiento de la población, índice de hacinamiento, número de viviendas, cobertura de los servicios tanto de agua potable como de saneamiento, entre otros.
- Determina necesidades de inversión considerando el crecimiento de los usuarios y la capacidad instalada en cada uno de los procesos de producción. Para ello se dota al modelo de los costos de inversión, capacidad máxima de la planta de producción instalada, lo cual es utilizado por el modelo para determinar en qué año dicha planta productiva se encontrará agotada y propone tanto los montos como el año en el que se deberán realizar las inversiones.
- Así mismo basándose en los costos de producción existentes y las proyecciones tanto de la población como del número de usuarios genera tablas de costos clasificados por tipo de insumo<sup>41</sup> y proceso productivo.
- De forma similar proyecta los niveles de ingreso acorde con la población, usuarios, nivel de pérdidas de agua, rezago, eficiencia comercial, consumos promedio por tipo de usuario, entre otros.
- Así mismo comparando los costos, niveles de inversión y los ingresos esperados, determina la rentabilidad de cada Organismo Operador.
- También es capaz de proponer una tarifa de largo plazo congruente con los montos de inversión requeridos y los costos de operación del sistema,

---

(41) Los costos de la CAPA se encuentran clasificados en Insumo humano, materiales y servicios.

- Puede determinar la cantidad de agua consumida, producida, facturada y demanda por la población, basándose principalmente en el crecimiento de la población y parámetros de consumo, eficiencia, niveles de pérdidas, usuarios clandestinos, entre otros.
- Basado en el punto anterior el modelo es capaz de generar los volúmenes de aguas residuales que se generarán y recolectarán.

## **CAPITULO V CONCLUSIONES**

El proyecto profesional consistió en la construcción de una herramienta que permitiera proyectar información para un horizonte de 30 años, basándose en datos históricos de las áreas contable, operativa y comercial, y pudiendo compararse de forma dinámica diferentes escenarios.

Dicho análisis debería poder realizarse por Organismo Operador o consolidado para toda la CAPA.

Como resultado se generó el Modelo de Administración Financiera para la Gestión de los Recursos Hídricos, del cual se definió como objeto la gestión de los recursos hídricos, conjuntamente con la orientación y planificación de las finanzas de la Institución.

De esta forma se dota a la institución de una herramienta de análisis financiero que permite identificar necesidades de inversión, determinar la rentabilidad del Organismo Operador y establecer la tarifa que permitiría cubrir los costos durante el periodo de análisis.

Para ello se genera una proyección de usuarios esperados de agua potable y aguas residuales, clasificándolos por tipo de tarifa y rango de consumo, partiendo de un número inicial de usuarios y de las tasas de crecimiento establecidas.

Posteriormente se determina el volumen de agua demandado, consumido, producido y facturado, así como la cantidad de aguas residuales que se generan y recolectan. Asociado a ello se establecen los flujos de ingresos y costos anuales, relacionados con la operación y mantenimiento de los sistemas.

Con respecto a la inversión, ésta se divide en tres tipos: Inversión programada, donde es posible capturar inversiones identificadas por el área técnica; Inversión en

tomas y descargas nuevas, que depende de la incorporación de nuevos usuarios al padrón; e inversión por déficit, la cual es propuesta por el modelo tras comparar la demanda con la capacidad instalada en las diversas etapas de los servicios.

Para esta comparación es posible simular la restricción del consumo, en caso de que no existan recursos disponibles para inversión, con lo que se distribuye la misma cantidad de agua entre un mayor número de usuarios.

Alternativamente, en el caso de no considerarse probable una ampliación de las redes de distribución de agua potable o de recolección de aguas residuales, puede simularse una restricción en el número de usuarios, permitiendo de esta forma observar el cambio en el comportamiento de los costos e ingresos para el horizonte de análisis.

### **5.1. DEL MODELO**

Tomando en considerando los objetivos con los que se elaboró el modelo FINCAPA, podemos concluir que:

- A partir del modelo, se podrían establecer acciones que permitan la recuperación de agua potable.
- El modelo FINCAPA proporciona elementos suficientes para una adecuada toma de decisiones, sustentada en la posibilidad de preestablecer o reflejar los efectos de una acción tomada a lo largo del tiempo.
- Con base en las premisas establecidas en el modelo FINCAPA, el modelo es capaz de generar un programa de inversiones.
- El modelo genera los cuatro estados financieros básicos: estado de resultados, flujo de efectivo, balance general y estado de situación financiera.

- Con base en los indicadores de rentabilidad establecidos en el modelo, es posible determinar la rentabilidad financiera del Organismo Operador, así como, las acciones de inversión que puedan incidir para lograr éste objetivo, (rentabilidad).
- Con base en la información del modelo, es posible generar un esquema tarifario equilibrado entre el Organismo Operador y los usuarios.

Finalmente podemos decir que el cambio en las diversas variables permite construir diferentes escenarios de comparación. Lo que convierte al modelo en una herramienta de análisis dinámico que refleja en sus gráficos un análisis de mediano plazo y en sus proyecciones una exploración de largo plazo, permitiendo buscar un equilibrio financiero en los Organismo Operadores.



## 5.2. REFLEXIONES DEL PROYECTO PROFESIONAL

### 5.2.1. Dilemas presentados en el proceso de planeación del modelo

A forma de reflexión me gustaría hablar de los cinco dilemas a los que se enfrenta un planeador en el ejercicio de su profesión y que impactaron en la construcción del presente modelo.

El primer dilema está dado por las *limitaciones institucionales* que impiden el desarrollo objetivo de cualquier proyecto, dichas limitaciones se encuentran representadas por los deseos del cliente que en términos generales delimitan el rumbo del trabajo realizado. En éste caso, estos deseos no interfirieron en el contenido específico del modelo.

El segundo dilema, reforzado por el anterior, lo representa la figura del *cliente*, pues es quien pide el producto y decide en muchos casos cómo se debe elaborar. En éste caso la figura del cliente no repercutió negativamente en la construcción del modelo, ya que éste se desarrollo con libertad y se pudieron decidir los procesos utilizados en el modelo; sin embargo, no se descarta el sesgo que pudiera existir por el hecho de que el planeador forme parte del equipo del cliente, siendo posible la pérdida de la visión imparcial en el proceso de planeación.

El tercer dilema está dado por el *resultado, (producto)*, que se refiere a lo importante en un proyecto, dando énfasis al producto que se está realizando o al proceso que se siguió en su construcción. En éste caso, entre las limitantes o desventajas que se pudieron observar fue la falta de diagramas de flujo que representarán los procesos generados con el modelo.

El cuarto dilema lo representa el *tiempo*: En la mayoría de las ocasiones el planeador enfrenta presiones por parte del cliente para concluir el trabajo, lo que puede tener consecuencias negativas tanto en la calidad del mismo como en el seguimiento de los procesos establecidos. En éste caso, el dilema no afectó

significativamente el diseño y construcción del modelo, ya que el plazo fue suficiente para concluir con la totalidad de los objetivos del modelo.

El quinto y último dilema está dado por la *medición de éxito*. En muchas ocasiones la ejecución u operación del proyecto implica una medida de éxito; sin embargo, ¿cómo saber si el proyecto fue exitoso?, ¿cuales son mis medidas de éxito? y ¿quién va a definir éxito? En éste caso, el modelo se integra a un programa de mayor tamaño que próximamente se desarrollará e implementará para la institución por una reconocida marca de software; así mismo, la funcionalidad del modelo representa una medida de éxito, el pero radica en que dichas medidas de éxito fueron definidas por el mismo grupo que creó el modelo. Lo recomendable sería que un grupo externo evaluara el éxito del modelo y determinará las medidas de cuantificarlo.

### **5.2.2. Proceso utilizado, papel de planeador llevado a cabo, y ventajas y desventajas del proceso de planeación**

Existe una gran disyuntiva a la hora de elaborar un plan o proyecto, dada por el tipo de proceso de planeación a utilizar: la planeación comprensiva presupone un énfasis en el producto; la planeación alternativa da mayor énfasis al proceso como parte fundamental para alcanzar su objetivo. El presente trabajo fue elaborado como parte de un proceso de planeación comprensiva; sin embargo, utiliza herramientas de la planeación alternativa. Tal es el caso de la concertación para determinar los procesos.

Respecto al papel de planeador que se identifica en mayor medida con la realización del modelo, éste corresponde al papel de planeador como diseñador.

Con la elaboración del modelo se reforzaron los conocimientos teóricos aprendidos a lo largo de la Maestría en Planeación; adicionalmente, fue necesario explorar algunos programas de software con el objeto de realizar la programación

del modelo. Otra parte del aprendizaje corresponde al trabajo en equipo, el cual fue necesario para el desarrollo y diseño del modelo.

Por otra lado, las principales ventajas del modelo se encuentran en la capacidad de simular diferentes escenarios de forma dinámica, y de permitir al cliente el conocer de antemano las posibles repercusiones de las decisiones tomadas, generando las tarifas requeridas para poder llevar a cabo dichas acciones. Así mismo, las principales desventajas corresponden a la falta de diagramas de flujo que permitan representar los procesos con los que fue construido el modelo.

Para finalizar, me gustaría comentar, que en la elaboración de un modelo de éste tipo, en numerosas ocasiones te pones a pensar o te preguntas sobre equidad, justicia y distribución de los recursos o de la riqueza del estado; pues sin darte cuenta te encuentras elaborando esquemas que con el tiempo se convertirán en leyes o políticas de agua en el estado, las cuales repercutirán sin duda en el bienestar de la población.

## Anexo 1: Declaración complementaria del cuarto Foro Mundial del Agua

### DECLARACION COMPLEMENTARIA EN EL MARCO DEL IV FORO MUNDIAL DEL AGUA

**Los Ministros o sus representantes abajo firmantes, en el marco del Cuarto Foro Mundial del Agua, declaramos ante los participantes de este Foro, ante la comunidad internacional y ante los pueblos del mundo, lo siguiente:**

El acceso al agua en calidad, cantidad y equidad, constituye un derecho humano fundamental. Los Estados con la participación de las comunidades deben realizar esfuerzos en todos los niveles para hacer efectivo este derecho para sus habitantes, dentro de sus respectivos países. Así, acordamos continuar realizando todas las gestiones en el marco de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y otros foros internacionales dentro de sus competencias, para reconocer y hacer efectivo este derecho.


Manifestamos la profunda preocupación sobre los posibles impactos negativos de aquellos instrumentos internacionales, como los Tratados de Libre Comercio e Inversiones, pueden tener sobre los recursos hídricos y reafirmamos el derecho soberano de cada país a regular el agua en todos sus usos y servicios.

Exhortamos a la comunidad internacional y a los organismos multilaterales a cumplir los compromisos reiteradamente asumidos para respaldar los esfuerzos que hacen los países con el fin de asegurar el acceso al agua y al saneamiento.

Hacemos un llamado a todos los estados para construir el Foro Mundial del Agua en el marco del sistema multilateral internacional, sobre los principios de plena participación e inclusión.

Ciudad de México, Marzo 22, 2006

  
Abel Mamani  
Bolivia  
MINISTRO DEL AGUA.

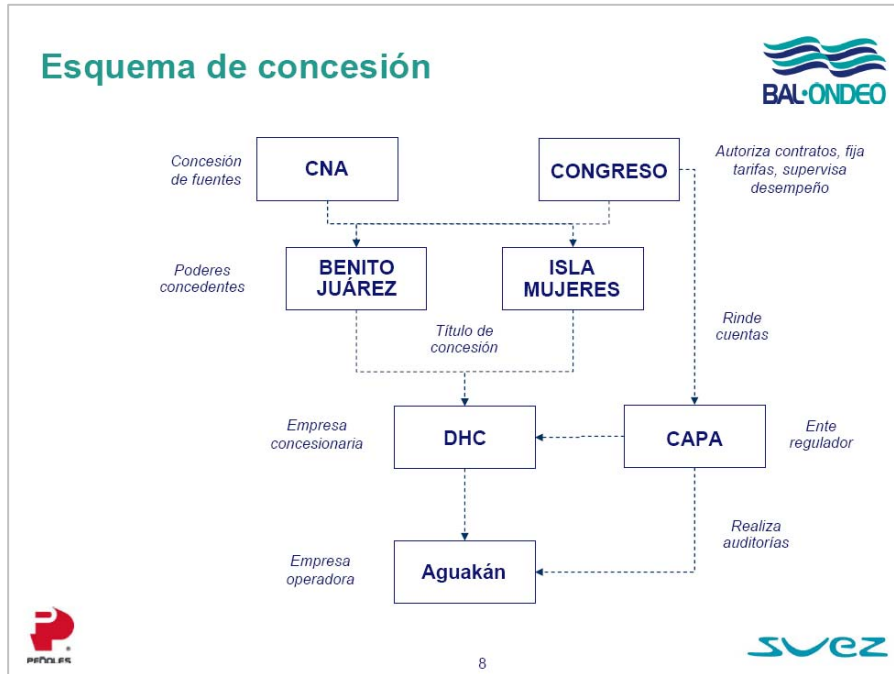
  
ERNESTO FAJÓ  
VICE MINISTRO DEL AGUA  
REPUBLICA BOLIVARIANA  
DE VENEZUELA

  
Luis  
Córdova

  
Álvaro  
ORIGEN

Fuente: Portal del Oficial del Cuarto Foro Mundial del Agua

## Anexo 2 Esquema de concesión de DHC



### Distribución de responsabilidades

	CAPA	Congreso del Estado	Aguakán
Servicio			✓
Cobro			✓
Inversiones (1)	✓		✓
Tarifas		✓	
Supervisión(2)	✓		

(1) Inversiones. Una parte de estas se financian con el derecho de concesión que paga la empresa a la CAPA.  
 (2) Supervisión. La supervisión se financia a partir de un derecho de supervisión que paga la empresa. La CAPA ha desarrollado un modelo de supervisión único y que aplica con auditorías semestrales.

Fuente: La concesión, DHC 2005

## BIBLIOGRAFÍA

1. HB1715 W65, Wonnacott Paúl, Economía, 4o edición, Edit. McGraw-Hill, España 1999.
2. HB172 P3618 Parkin Michael y Esquivel Gerardo, Microeconomía, 5º edición, Edit. Addison Wesley, México 2001.
3. HB172 H5718, Hirsh Jack, Leyfer Amihai Glazer, Microeconomía, teoría y Aplicaciones, 5o Edición, Edit. Prentice Hall México 1992.
4. HB172 K7418, M. Krep David, Curso de teoría macroeconómica, Mc Graw- Hill, España 1995.
5. HB135 C32. R. E. Caballero, Ferman. AC, González Parejo, Triguero Ruiz. Métodos matemáticos para la económica, Mc Graw-Hill, España 1990.
6. Kozikowski, Zbigniew, Técnicas de Planificación Macroeconómica, Trillas, México 1988.
7. Ochoa, Bourguett, Recuperación Integral de perdidas de agua potable, segunda edición, IMTA, México 2001.
8. Ochoa, Bourguett, Reducción Integral de perdidas de agua potable, primera edición, Universidad Autónoma de Guanajuato, México 1996.
9. FONTAINE, Ernesto R, Evaluación Social de Proyectos, décima edición, (Santiago de Chile, Instituto de Economía, Universidad Católica de Chile, 1994).
10. Ladner, Arya. Matemática Aplicadas a la Administración y a la economía cuarta edición, Pearson educación México 2002.
11. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, (CEPEP) Evaluación Socioeconómica del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable
12. CEPEP. Evaluación Socioeconómica de la Renovación de la Red de Distribución de Agua Potable.
13. CEPEP Evaluación Social de la Línea de Conducción de la Toma III a Tanque Loma Colorada y México 68, en Naucalpan de Juárez estado de México. 1996.
14. Consejo Nacional de Población, Estadísticas sobre tasas de crecimiento. 2000.
15. “Guía para la Elaboración de Estudios de Factibilidad Técnica, Económica, Financiera e Institucional para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento”, Comisión Nacional del Agua, 1992.

16. "Ley Federal de Derechos en Materia de Agua", Comisión Nacional del Agua, 1997.
17. Ley de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo.
18. Polioptro F. Gestión y Regulación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento, la Experiencia Mexicana e Internacional, IMTA, México 2007.
19. Hidalgo, Toledo. Administración Financiera para Organismos Operadores de Carácter municipal, IMTA, México 2006.

### **OTRAS FUENTES DOCUMENTALES**

1. Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. 2004
2. Losada Carlos, (Enero de 1999), De Burócratas a Gerentes: Las Ciencias e Gestión aplicadas a la administración del Estado, Editorial IDB.
3. [www.ucm.es/info/jmas/temas/glosario.htm](http://www.ucm.es/info/jmas/temas/glosario.htm)
4. [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/070/htm/sec\\_82.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/070/htm/sec_82.htm)
5. <http://www.tecnologiambiental.com/glosario/Glosario.php?letra=M>
6. <http://www.elprisma.com/apuntes/economia/monopolio/>
7. [http://www.investigacion-operaciones.com/Introduccion\\_modelizacion.htm](http://www.investigacion-operaciones.com/Introduccion_modelizacion.htm)
8. <http://www.salonhogar.com/materias/administracion/planefinanciera.htm>
9. <http://www.capa.gob.mx/>
10. <http://www.quintanaroo.gob.mx/qroo/WebPage.php?PaginaAnterior=ListadoNotas1.php&Pagina=Nota.php&IdUbicacion=2&IdNota=2482>
11. <http://www.worldwaterforum4.org.mx/home/declarations.asp?lan=spa>
12. <http://www.eumed.net/cursecon/8/Los%20monopolios.htm>