



Banco de  
Desarrollo de  
América del Norte

# Seminario Virtual

## “ACTUALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS TARIFARIAS”

- SERVICIOS DE AGUA, ALCANTARILLADO, DRENAJE y SANEAMIENTO -

**JOSÉ ARAUJO AGUILAR**  
Director Agua y Bienes de Capital

Octubre 2022



## JOSÉ ARAUJO AGUILAR

- ❑ Ingeniero Químico, con estudios en Administración de Empresas y Gestión de Organismos Operadores de Agua, cursa la Maestría en Energías Renovables para Agua Saneamiento.
- ❑ Consultor para la Organización Panamericana de la Salud, para el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco de Desarrollo de América del Norte y la Comisión Nacional del Agua (México).
- ❑ Instructor en el Centro del Agua del Tecnológico de Monterrey, la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento, y en el Banco de Desarrollo de América del Norte.
- ❑ Tiene Patentes Propias en áreas de Costos, Tarifas, Digitalización y Energías para Agua y Saneamiento, es autor de libros y manuales de Tarifas y Costos.
- ❑ Fue ponente en el Foro Mundial del Agua 2021, con el tema: “Modelos Financieros – Resiliencia e Inclusividad”.
- ❑ Desarrolla Investigaciones y modelos avanzados en temas de Digitalización y Conectividad para servicios de Agua y Saneamiento.
- ❑ Será Ponente en la Conferencia Latinoamericana de Saneamiento en octubre 2022

- ❑ AGUA y SANEAMIENTO SE DEBE CONSIDERAR UN SEGMENTO **“INDUSTRIAL y TRANSFORMACIÓN”** EN ECONOMÍA.
- ❑ EL AGUA ES UN **“FACTOR INTERMEDIO”** EN TODO TIPO DE ACTIVIDADES.
- ❑ SU DESARROLLO ESTÁ EN FUNCIÓN DE CINCO FACTORES: **VOLUMEN, CALIDAD, LUGAR, TIEMPO Y PRECIO** (TARIFA).
- ❑ LA TARIFA: **VARIABLE CRÍTICA**, SU VALOR CAMBIA EL SENTIDO DE LA RENTABILIDAD EN TODO ENTIDAD OPERADORA
- ❑ LA TARIFA, NO SIEMPRE TIENE LA **ELASTICIDAD ECONÓMICA** PARA EQUILIBRAR OFERTAS Y DEMANDAS
- ❑ REQUIERE DE UN **DIMENSIONAMIENTO ÚNICO**, COMO UN BIEN NO RENOVABLE, ESCASO Y CÍCLICO.
- ❑ AGUA REQUIERE ESQUEMAS **TARIFARIOS NO – TRADICIONALES, DINÁMICOS**: VIABLES, SUSTENTABLES Y ACEPTABLES.

# CONTENIDO

1. **ÍNDICES DE AGUA RENOVABLE**
2. **OFERTA, DEMANDA y EQUILIBRIOS REGIONALES**
3. **LEYES y NORMATIVIDAD: SECTORIAL - REGIONAL**
4. **COSTOS POR TIPO DE SERVICIO**
5. **TARIFAS POR TIPO DE SERVICIO**
6. **MODELOS: DINÁMICOS - LATERALES - AMBIENTALES**
7. **CONCLUSIONES y REFERENCIAS**

# 1. ÍNDICES DE AGUA RENOVABLE

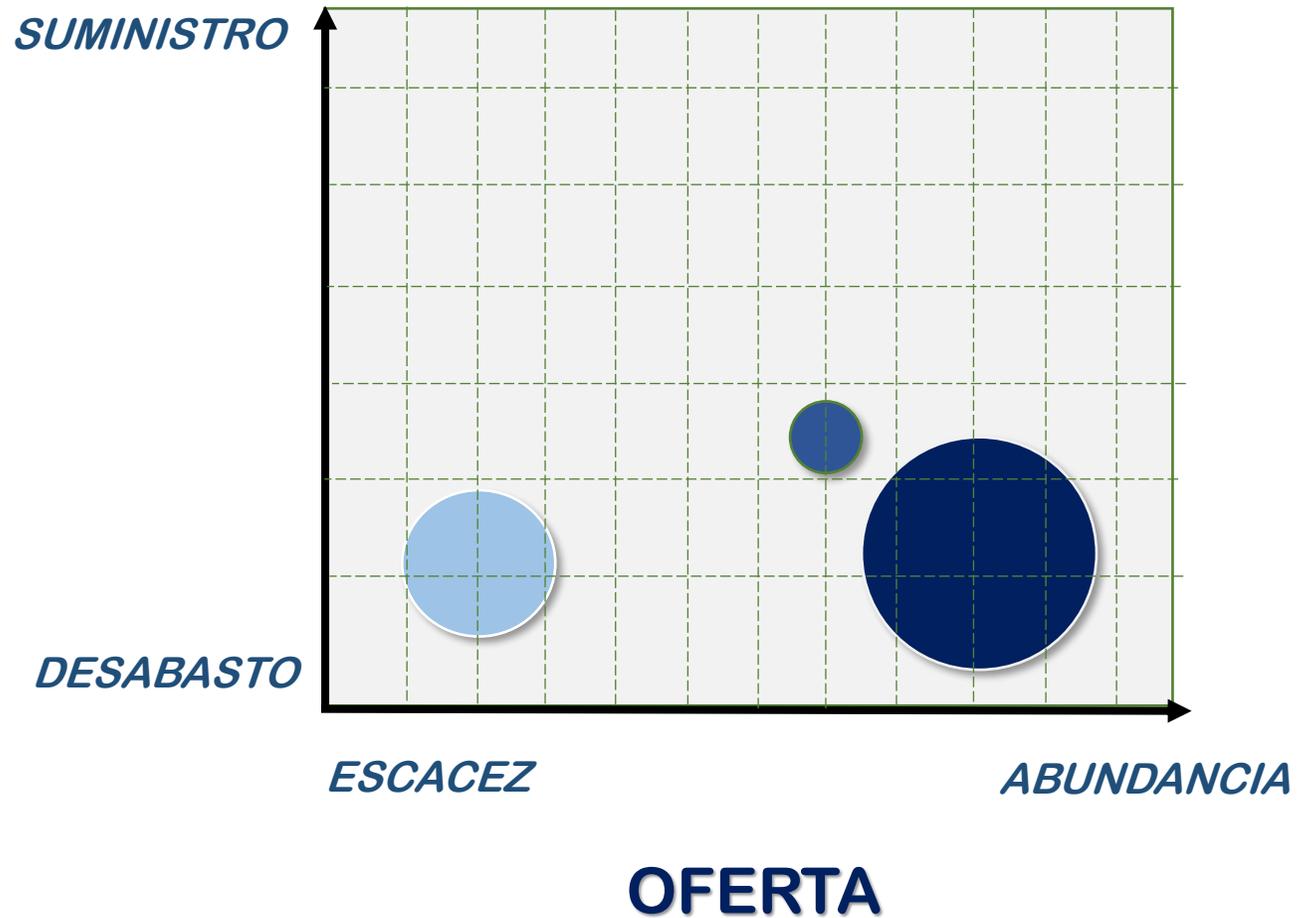
## 1. ÍNDICES DE AGUA RENOVABLE

- ❑ EL AGUA QUE SE EXTRAE DE LA NATURALEZA, TIENDE A RENOVARSE EN **PERIODOS DE TIEMPO MÁS LARGOS**, QUE LOS TIEMPOS DE SU EXTRACCIÓN.
- ❑ ESTA AGUA RENOVABLE, SE CALCULA CON VALORES VOLUMEN, TIEMPO Y CALIDAD vs NÚMERO DE HABITANTES LA UTILIZAN. ESTO ES EL **INVENTARIO DE AGUA DISPONIBLE** EN CADA REGIÓN.
- ❑ A **MENOR INVENTARIO** DISPONIBLE, **MAYORES COSTOS** DE OBTENCIÓN, Y SE REQUIEREN MÁS RECURSOS PARA CUBRIRLOS.
- ❑ ES NECESARIO **AHORRAR, REUTILIZAR Y SANEAR**, PARA TODOS LOS USUARIOS, SECTORES, REGIONES, TERRITORIOS, CIUDADES, LOCALIDADES, ESTADOS Y PAÍSES.
- ❑ HOY, LA **ACTUALIZACIÓN DE TARIFAS**, PARA ESTAR COMPLETA, DEBE CONSIDERAR **EL ÍNDICE A AGUA RENOVABLE**.

## 2. OFERTA - DEMANDA y EQUILIBRIOS REGIONALES

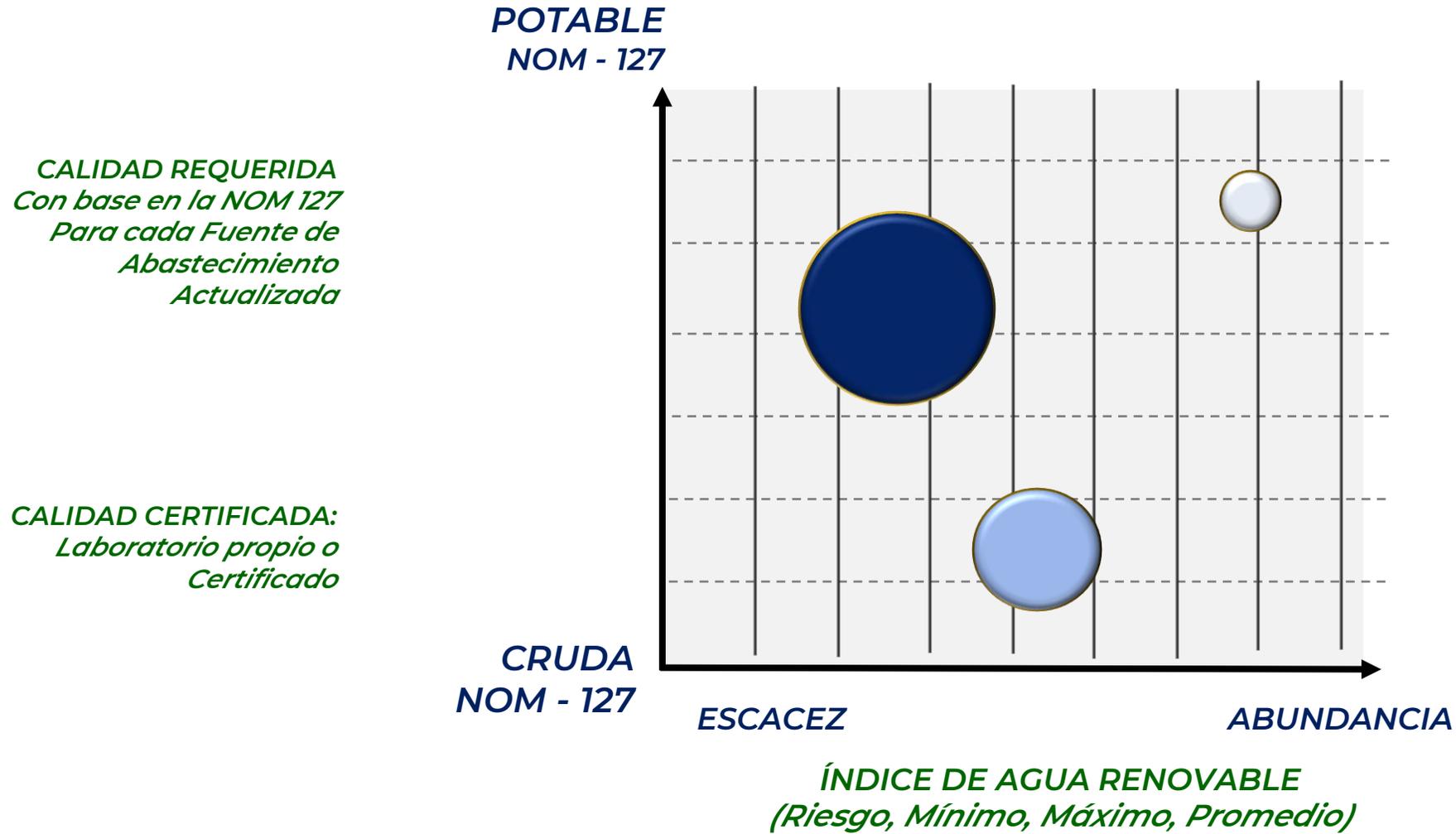
## 2. OFERTA - DEMANDA y EQUILIBRIOS REGIONALES

DEMANDA



OFERTA

## 2. OFERTA – DEMANDA y EQUILIBRIOS REGIONALES



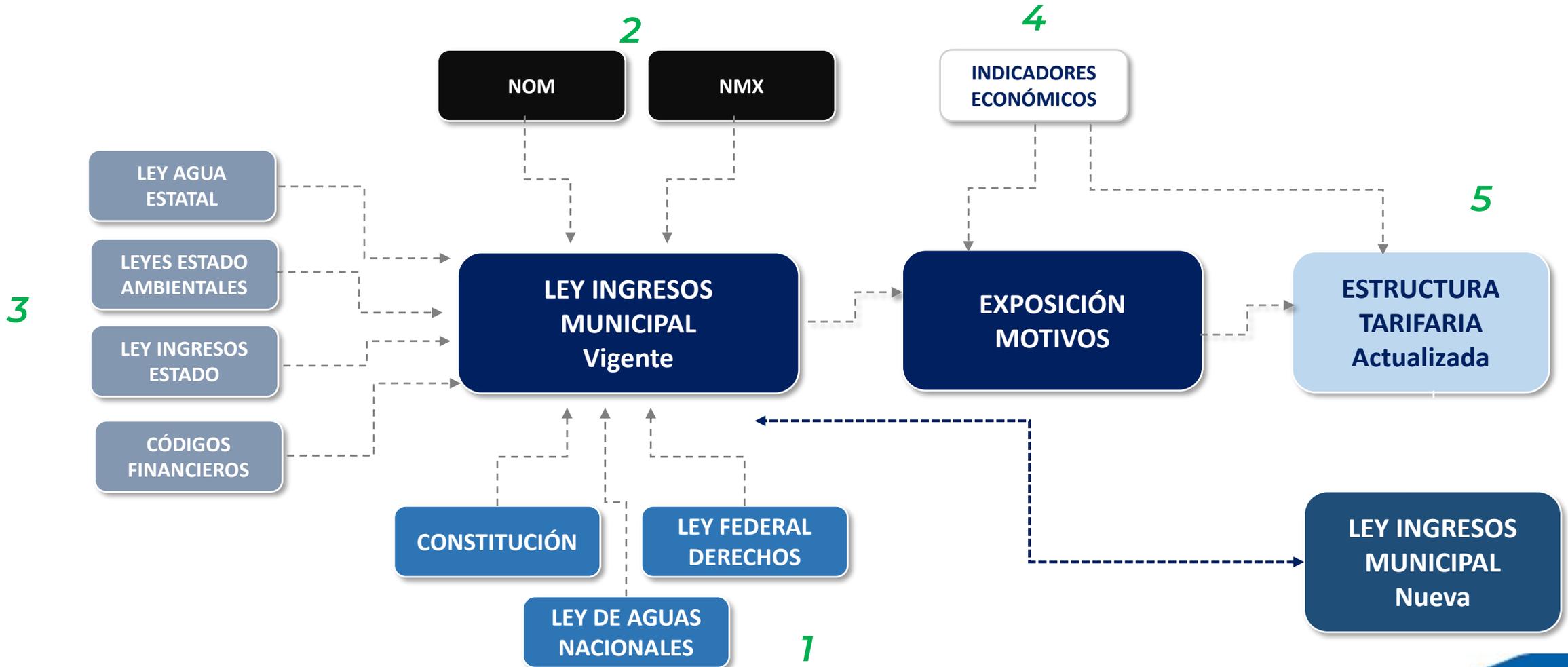
## 2. OFERTA – DEMANDA y EQUILIBRIOS REGIONALES

### CONCLUSIONES

- A. *El ÍNDICE DE AGUA RENOVABLE es la **VARIABLE CRÍTICA** para determinar el COSTO por M3, y por lo tanto la TARIFA que lo debe cubrir.*
- B. *El valor de la **OFERTA (ESCACEZ - ABUNDANCIA) VS DEMANDA (DESABASTO – SUMINISTRO)**, expresa la cantidad de recursos necesarios, vía TARIFAS o inversión, para el equilibrio ambiental y social.*
- C. *Cada Región, Estado, Localidad y Zona, tiene su propia **ZONA DE “EQUILIBRIO”**, valores de Costo, Tarifas y Cobertura.*
- D. *Las TARIFAS, se diseñan o actualizan para  **cubrir COSTOS y equilibrar OFERTA – DEMANDA.***
- E. ***DIGITALIZAR** Modelos para Oferta y Demanda*

### **3. LEYES y NORMATIVIDAD: SECTORIAL - REGIONAL**

### 3. LEYES y NORMATIVIDAD: SECTORIAL - REGIONAL



### 3. LEYES y NORMATIVIDAD: SECTORIAL - REGIONAL

## CONCLUSIONES

- A. La actualización de Tarifas, se inicia **IDENTIFICANDO FACULTADES** de Leyes Federales y Generales de Agua: Derechos, Cobranza, Ahorro, Medio Ambiente.
- B. Las **NORMAS OFICIALES** vigentes o actualizadas, se deben incluir en las “Exposiciones de Motivos”, por sus posibles impactos en los Costos de Agua o de Saneamiento.
- C. Inscribir en Ley de Ingresos, los cambios oficiales de **INDICADORES MACRO ECONÓMICOS**, para considerar su impacto en Costos y Tarifas.
- D. La actualización de Estructuras Tarifarias, se justifican con **ESTRUCTURAS NORMATIVAS Y LEGALES**.
- E. Bases legales para **DIGITALIZACIÓN Y CONECTIVIDAD**

## 4. COSTOS POR TIPO DE SERVICIO

## 4. COSTOS POR TIPO DE SERVICIO

LAS TARIFAS DEBEN SER “**RENTABLES**” PARA EL ORGANISMO OPERADOR o AYUNTAMIENTO y, “**ACCESIBLES**” PARA EL USUARIO. CUMPLIENDO DOS CONDICIONES:

**CUBREN O TIENDEN A CUBRIR LOS COSTOS  
EL COSTO DE CADA TIPO DE SERVICIO ES INDEPENDIENTE**

*(Como medida de eficiencia)*

*(Por lo tanto también su rentabilidad)*



*“Los Costos tienen comportamiento tipo Industrial”*

*“Las Tarifas tienen comportamiento tipo Social”*

### CONCLUSIONES

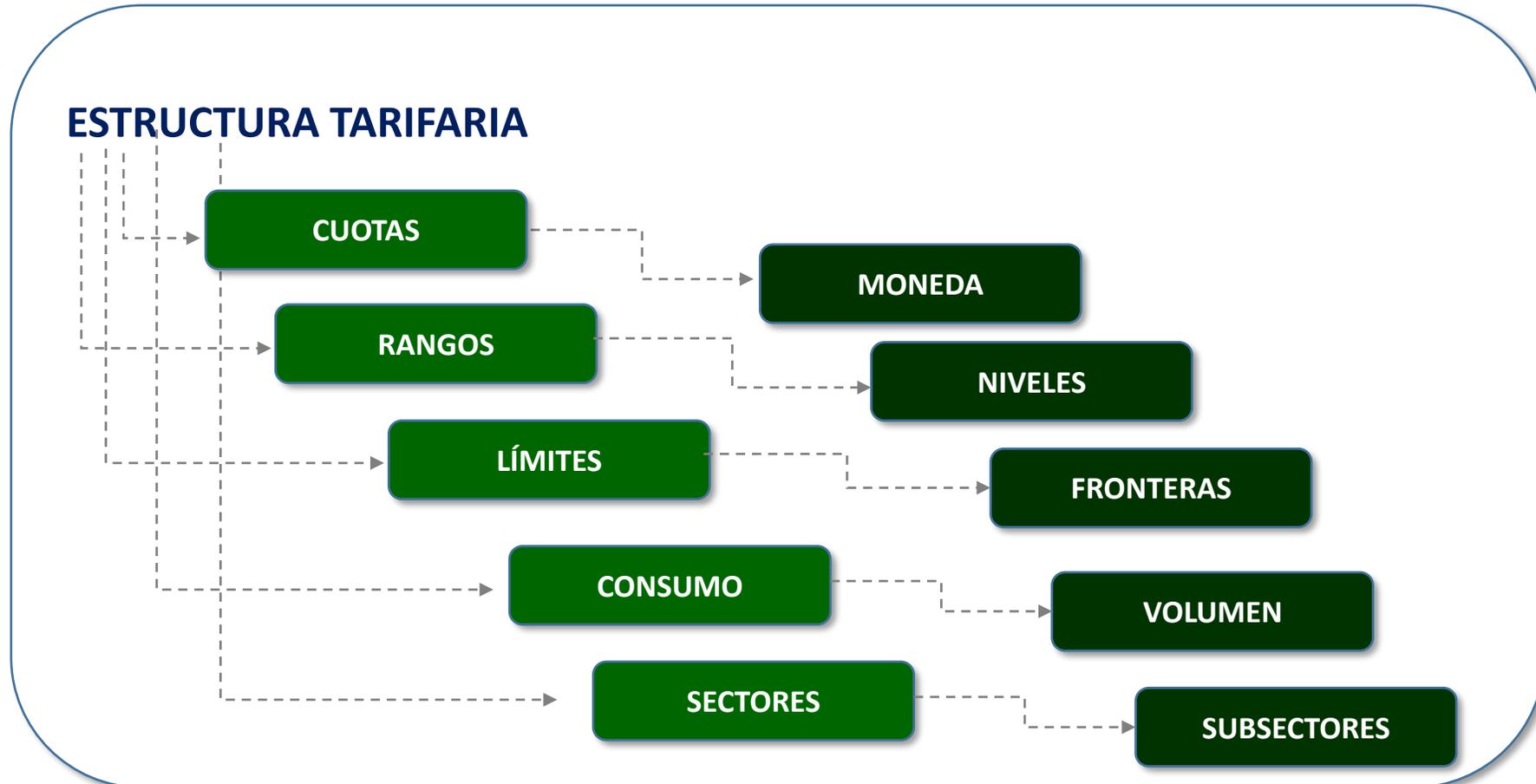
- A. Cada Tipo de **SERVICIO, CON SU PROPIO COSTO** Unitarios (\$ por M3)
- B. Cada Tipo de **SERVICIO, CON SU PROPIA TARIFA UNITARIA** (\$ por M3)
- C. Los Costos se actualizan por el impacto de los **INDICADORES ECONÓMICOS**
- D. Las Tarifas se deben actualizar por el impacto de los Indicadores Económicos
- E. Los Costos son **TOTALMENTE MÓVILES**, y se deben cubrir con **TARIFAS MÓVILES**
- F. Los **COSTOS CONDICIONAN LA EFICIENCIA**, por tanto las Tarifas deben fortalecer esta Eficiencia
- G. Las Tarifas se diseñan y actualizan con **BASE EN LOS COSTOS**
- H. Los **COSTOS AMBIENTALES**, se cubren con ahorro y Saneamiento del Agua extraída
- I. Todos los **USUARIOS DEBEN AHORRAR AGUA**, para apoyar en los Costos tipo Industrial
- J. **INFLUENCERS DEL AGUA**, para diseñar o actualizar tarifas

## 5. TARIFAS: ESTRUCTURAS y COMPONENTES

## 5. TARIFAS: ESTRUCTURAS y COMPONENTES

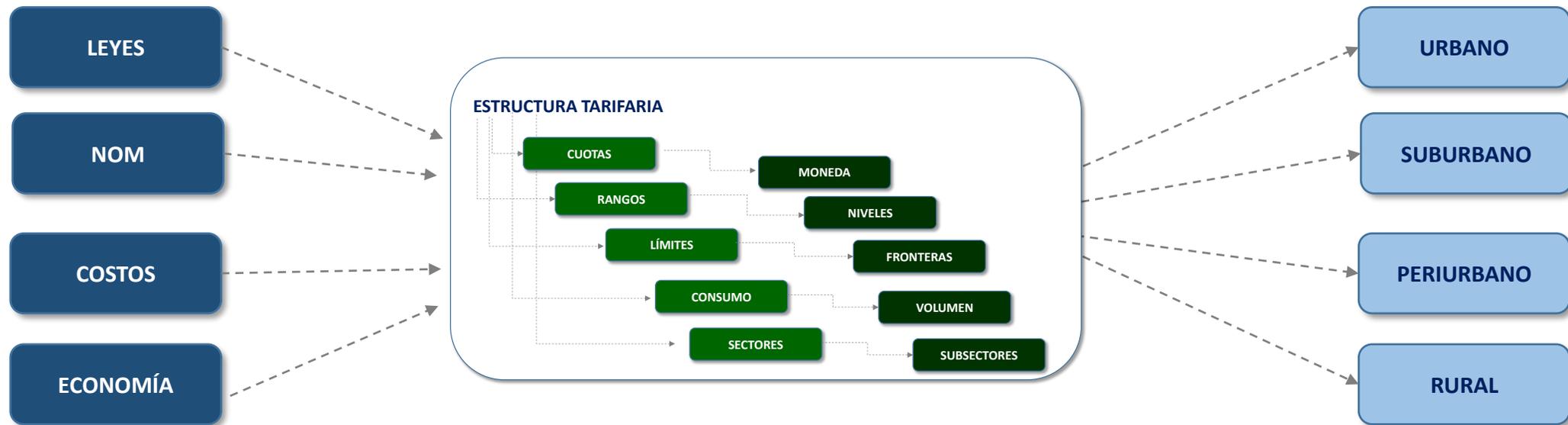
PARA SU DISEÑO o ACTUALIZACIÓN, SE TRABAJA CON “ESTRUCTURAS” TARIFARIAS y CON TODOS SUS COMPONENTES:

*Las Tarifas, para ser “rentables” deben ser parte de una “estructura”, deben estar alineadas con una “estructura” de “costos”.*



## 5. TARIFAS: ESTRUCTURAS y COMPONENTES

LA “ESTRUCTURA TARIFARIA” ES EL CONJUNTO DE ELEMENTOS, INTERNOS y EXTERNOS, QUE SE DEBEN ALINEAR, EN CADA TIPO DE SERVICIO, CON LOS OBJETIVOS DE: CUBRIR COSTOS, SER ACCECIBLES PARA LOS USUARIOS y ENTREGAR LOS SERVICIOS EN CADA TERRITORIO, ZONA O LOCALIDAD.



*“Las Tarifas se afectan por diversos factores”*

*“Las Tarifas impactan a diversos territorios”*

## 5. TARIFAS: ESTRUCTURAS y COMPONENTES

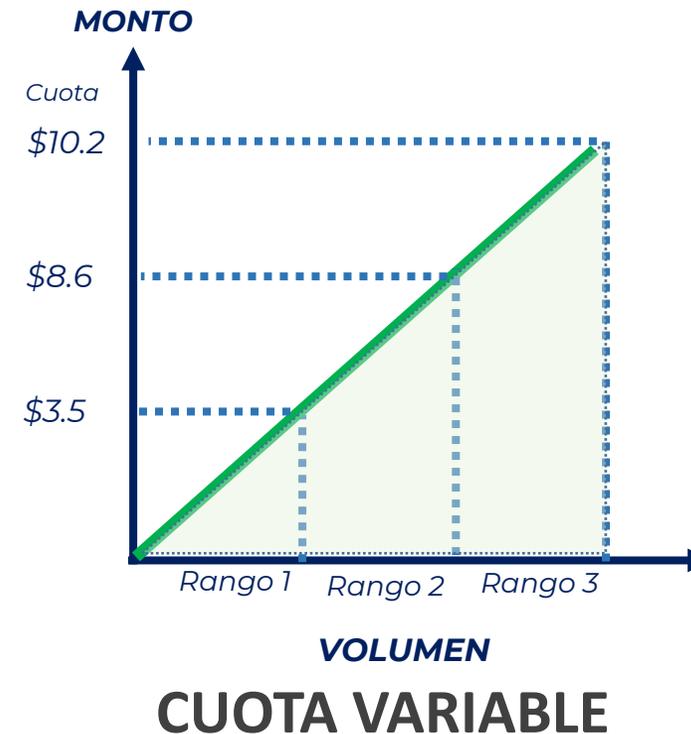
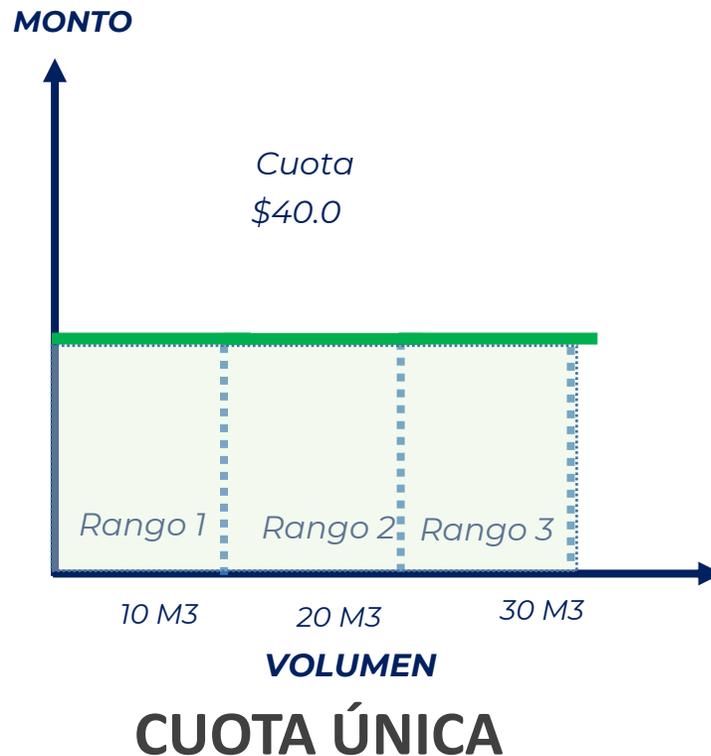
# CONCLUSIONES

- A. Cada **TIPO DE SERVICIO**, CON SU PROPIA TARIFA Unitaria (\$ por M3)
- B. Cada **TIPO DE USUARIO**, CON SU PROPIA “**TABLA TARIFARIA**”
- C. Cada **TERRITORIO, REGIÓN O ZONA**, con su propia Tarifa
- D. A **MAYOR CONSUMO MAYOR CUOTA**
- E. Las Cuotas Fijas **CUBREN** los Costos Fijos
- F. La Estructura Tarifaria, es un **MODELO MÓVIL**, que cambia al ritmo de la economía
- G. Las Tarifas se diseñan y actualizan con **BASE EN LOS COSTOS**
- H. Se deben establecer **CUOTAS AMBIENTALES**, independientemente del consumo de Agua
- I. Las Tarifas de Saneamiento, deben ser más **CONOCIDAS, PROMOCIONADAS** y aplicadas
- J. Se diseñan Estructuras Tarifarias, para **VARIOS EJERCICIOS FISCALES** y actualizarse mensualmente

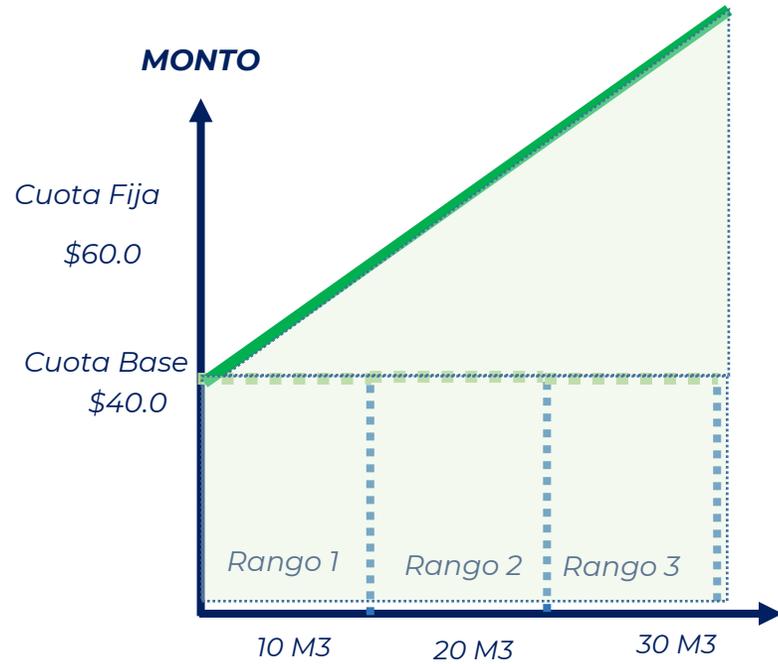
## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

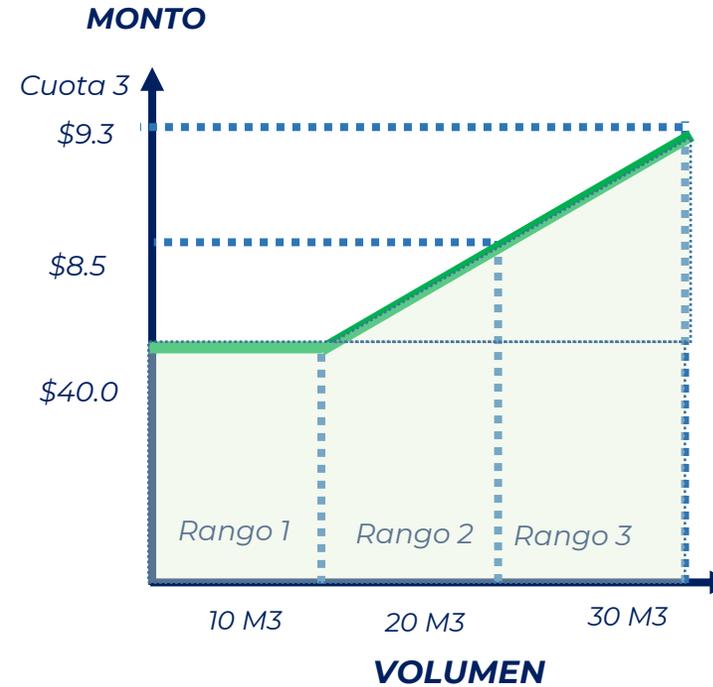
UNA PRIMERA FASE, PARA ACTUALIZAR O DISEÑAR TARIFAS: IDENTIFICACIÓN DEL “PERFIL GRÁFICO” DE “CUOTAS” EXISTENTE. COMO INICIO PARA OPTIMIZAR “INGRESOS”, A PARTIR DE LOS “CUOTAS” GENERALMENTE EXISTEN CUATRO TIPOS “GEOMÉTRICOS”:



## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

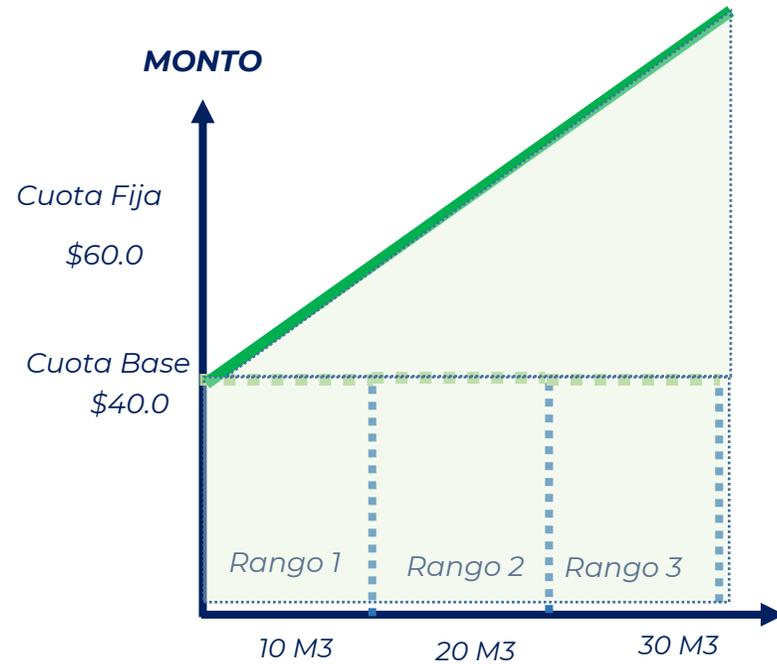


**CUOTA BASE**  
+  
**CUOTA VARIABLE**

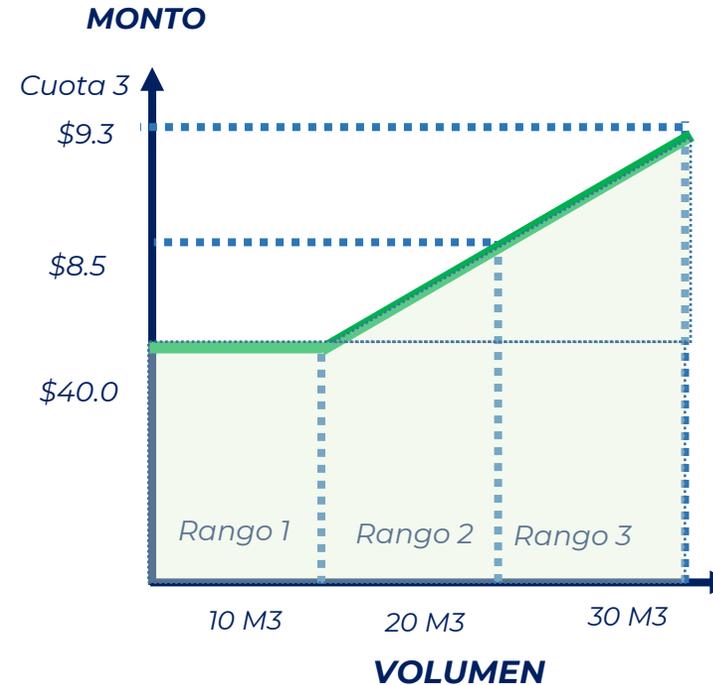


**CUOTA FIJA**  
+  
**CUOTA VARIABLE**

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES



**CUOTA BASE**  
+  
**CUOTA VARIABLE**

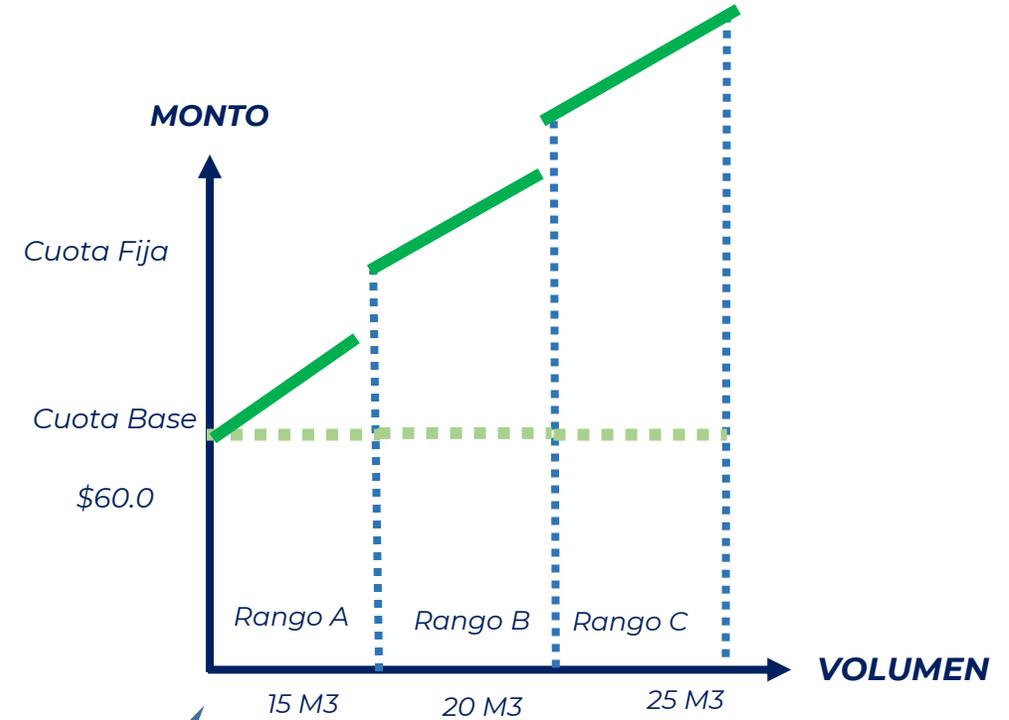


**CUOTA FIJA**  
+  
**CUOTA VARIABLE**

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	18.5	3.84
B	16	20	25.6	5.94
C	21	25	36.4	6.95
D	26	40	45.9	7.78
E	41	50	65.3	8.53
F	51	90	78.8	10.42
G	91	100	90.4	11.44
H	101	150	100.45	13.73
I	151	200	126.9	15.02
J	201	Adelante	150.00	16.83

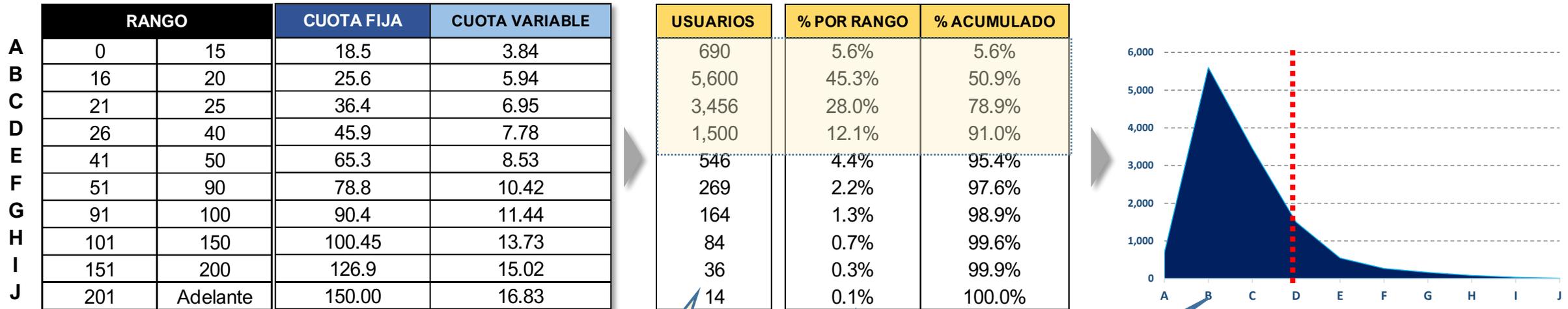
Nombrar cada  
Rango con una  
letra o código



CUOTA BASE  
+  
CUOTA VARIABLE

Graficar Cuotas

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES



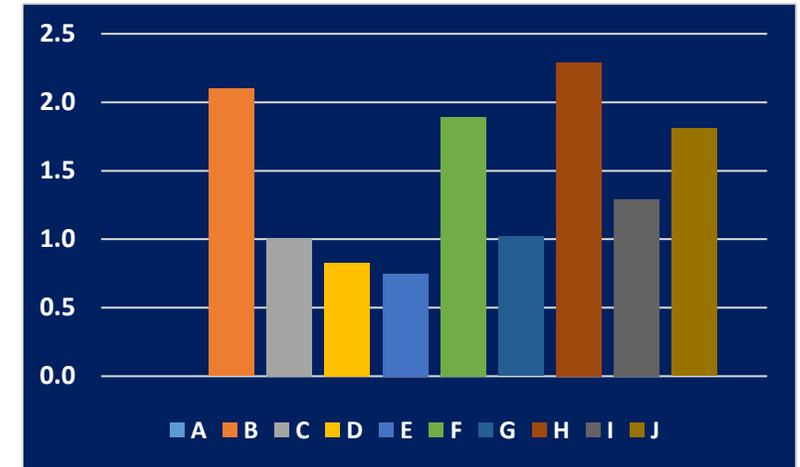
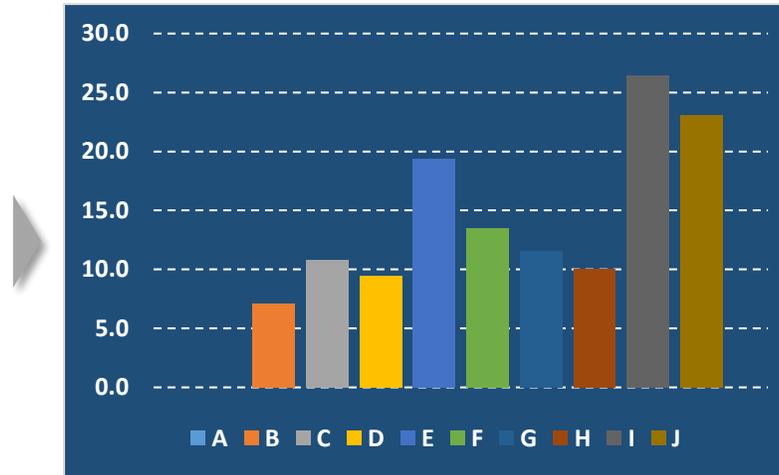
Identificar el número de Usuarios pro cada Rango

Calcular el mayor % de Usuarios

Graficar el perfil de Usuarios

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

	RANGO		DIF. CUOTA FIJA
A	0	15	0.0
B	16	20	7.1
C	21	25	10.8
D	26	40	9.5
E	41	50	19.4
F	51	90	13.5
G	91	100	11.6
H	101	150	10.1
I	151	200	26.5
J	201	Adelante	23.1



Calcular las  
diferencias  
monetarias entre  
cada Rango

Graficar las  
diferencias:  
Cuotas Fijas

Graficar las  
diferencias:  
Cuotas Variables

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
	Inicio	Fin		
A	0	15	18.5	3.84
B	16	20	25.6	5.94
C	21	25	36.4	6.95
D	26	40	45.9	7.78
E	41	50	65.3	8.53
F	51	90	78.8	10.42
G	91	100	90.4	11.44
H	101	150	100.45	13.73
I	151	200	126.9	15.02
J	201	Adelante	150.00	16.83

CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
19	4
27	7
38	9
47	10
67	11
79	14
91	16
102	17
130	21
160	31

PARA CADA RANGO, SE  
CALCULA:

INGRESOS  
Y  
COBERTURA  
DE COSTOS

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – LATERALES - AMBIENTALES

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	19	4
B	16	20	27	7
C	21	25	38	9
D	26	40	47	10
E	41	50	67	11
F	51	90	79	14
G	91	100	91	16
H	101	150	102	17
I	151	200	130	21
J	201	Adelante	160	31

SE CALCULA UNA TABLA Y  
GRÁFICA, PARA CADA  
SECTOR DE USUARIOS.

CON RANGOS y CUOTAS  
PROPIAS y DIFERENTES

LA NUEVA ESTTRUCTURA  
SE TRADUCE A TEXTOS,  
PARA LA LEY DE  
INGRESOS.

CONSIDER LOS  
INDICADORES  
ECONÓMICOS QUE  
IMPACTAN LOS COSTOS:

- INFLACIÓN
- TIPO DE CAMBIO
- GASOLINA
- ELECTRICIDAD
- SALARIOS
- TELFONÍA
- PRECIO CEMENTO

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – TARIFAS LATERALES

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	19	4
B	16	20	27	7
C	21	25	38	9
D	26	40	47	10
E	41	50	67	11
F	51	90	79	14
G	91	100	91	16
H	101	150	102	17
I	151	200	130	21
J	201	Adelante	160	31

ESTRUCTURA TARIFARIA  
BASE  
(Actualizada)

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	22	6
B	16	20	30	9
C	21	25	41	11
D	26	30	50	12
E	31	35	70	13
F	36	40	82	16
G	41	45	94	18
H	46	50	105	19
I	51	55	133	23
J	56	Adelante	163	33

“TABLA ROJA”  
ESTRUCTURA TARIFARIA  
LATERAL – SANCIÓN  
(para Usuarios pago rezagado o en  
dispendio de Agua)

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	17	3
B	16	20	25	6
C	21	25	36	8
D	26	30	45	9
E	31	35	65	10
F	36	40	77	13
G	41	45	89	15
H	46	50	100	16
I	51	55	128	20
J	56	Adelante	158	30

“TABLA VERDE”  
ESTRUCTURA TARIFARIA  
LATERAL – ESTÍMULO  
(para Usuarios puntuales en  
pago más ahorro de Agua)

## 6. MODELOS: DINÁMICOS – CUOTAS AMBIENTALES (conservación de las Fuentes de Abastecimiento)

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	18.5	3.84
B	16	20	25.6	5.94
C	21	25	36.4	6.95
D	26	40	45.9	7.78
E	41	50	65.3	8.53
F	51	90	78.8	10.42
G	91	100	90.4	11.44
H	101	150	100.45	13.73
I	151	200	126.9	15.02
J	201	Adelante	150.00	16.83

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	19	4
B	16	20	27	7
C	21	25	38	9
D	26	40	47	10
E	41	50	67	11
F	51	90	79	14
G	91	100	91	16
H	101	150	102	17
I	151	200	130	21
J	201	Adelante	160	31

*ESTRUCTURA TARIFARIA  
BASE ACTUALIZADA  
(Incluye Cuota Ambiental)*

	RANGO		CUOTA FIJA	CUOTA VARIABLE
A	0	15	18.75	3.84
B	16	20	25.85	5.94
C	21	25	36.65	6.95
D	26	30	46.15	7.78
E	31	35	65.55	8.53
F	36	40	79.05	10.42
G	41	45	90.65	11.44
H	46	50	100.70	13.73
I	51	55	127.15	15.02
J	56	Adelante	150.25	16.83

*ESTRUCTURA TARIFARIA  
BASE SIN ACTUALIZAR  
(Se agrega 25 centavos de  
Cuota Ambiental)*

## 7. CONCLUSIONES y REFERENCIAS

## 7. CONCLUSIONES

1. Iniciar con el **BALANCE OFERTA Y DEMANDA** (Agua, Alcantarillado, Drenaje y Saneamiento)
2. Tender a conservar el **ÍNDICE DE AGUA RENOVABLE**
3. Elevar el **ÍNDICE DE AGUA SANEADA**
4. Establecer **COSTO POR TIPO DE SERVICIO** - simulaciones digitales
5. Establecer **TARIFAS POR TIPO DE SERVICIO** - simulaciones digitales
6. Metas de **COBERTURA TARIFAS / COSTOS**
7. Aplicar **CUOTAS AMBIENTALES** – para conservación de Fuentes de Abastecimiento
8. Aplicar impacto de **INDICADORES ECONÓMICOS EN COSTOS Y TARIFAS** – en Ley de Ingresos
9. Instrumentar **TARIFA LATERLES** (ahorro y dispendio)
10. Traducir la estructura **NUMÉRICA Y GRÁFICA A TEXTO** en la Ley de Ingresos

## **7. REFERENCIAS**

- 1. GEOMETRÍA TARIFARIA PARA SERVICIOS DE AGUA, DRENAJE y SANEAMIENTO**
- 2. GUIA DE COSTOS PARA ORGANISMOS DE AGUA**
- 3. MANUAL DE COSTOS PARA ORGANISMOS OPERADORES DE AGUA**
- 4. MODELO TADIX Serie 10 – Digital - PARA COSTOS y TARIFAS DE AGUA – SANEAMIENTO**
- 5. CURSOS DEL UMI ESPECIALIZADOS EN LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO**

Gracias por participar en el seminario  
Les deseamos éxito en sus actividades.



## JOSÉ ARAUJO AGUILAR

- ❑ Ingeniero Químico, con estudios en Administración de Empresas y Gestión de Organismos Operadores de Agua, cursa la Maestría en Energías Renovables para Agua Saneamiento.
- ❑ Consultor para la Organización Panamericana de la Salud, para el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco de Desarrollo de América del Norte y la Comisión Nacional del Agua (México).
- ❑ Instructor en el Centro del Agua del Tecnológico de Monterrey, la Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento, y en el Banco de Desarrollo de América del Norte.
- ❑ Tiene Patentes Propias en áreas de Costos, Tarifas, Digitalización y Energías para Agua y Saneamiento, es autor de libros y manuales de Tarifas y Costos.
- ❑ Fue ponente en el Foro Mundial del Agua 2021, con el tema: “Modelos Financieros – Resiliencia e Inclusividad”.
- ❑ Desarrolla Investigaciones y modelos avanzados en temas de Digitalización y Conectividad para servicios de Agua y Saneamiento.
- ❑ Será Ponente en la Conferencia Latinoamericana de Saneamiento en octubre 2022



# AGUA y BIENES DE CAPITAL

JOSÉ ARAUJO

jose.araujo@aguabc.com

ROSSANA ORGAZ

rossana.orgaz@aguabc.com

México 2022