

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA: ECONOMÍA



**“CUANTIFICACIÓN DEL AHORRO
GENERADO POR EL USO MASIVO DE GAS
NATURAL EN LA CIUDAD DE LA PAZ”**

TRABAJO DIRIGIDO

***PRESENTADO POR:
TERESA NANCY CLAVIJO ALBA***

***TUTOR:
LIC. JUAN CARLOS SÁNCHEZ BOLAÑOS***

LA PAZ – BOLIVIA

DEDICATORIA

**A mis hijas y esposo por ser la alegría
de mi vida, y fuente de mi inspiración.**

AGRADECIMIENTOS

- **A mis padres por su inmenso amor, sus cuidados, por los consejos sabios y reflexiones que me forjaron como hija y profesional.**
- **Al Lic. Juan Carlos Sanchez Bolaños, Tutor del Trabajo Dirigido, por guiarme con sus conocimientos.**
- **A la Lic. Marlen Brieger Rocabado, por brindarme su colaboración e impartir sus conocimientos como docente relator.**
- **Al Lic. Hernán Paredes Muñoz, Presidente de la Comisión Especial del Gas, del Honorable Consejo Municipal, por su apoyo desinteresado.**
- **A los licenciados: Boris Quevedo Calderon, Marcelo Aguirre Vargas, Walter Ferrufino Andrade, por su colaboración para la culminación del Trabajo Dirigido.**

ÍNDICE

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN	1
1. JUSTIFICACIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. OBJETIVOS	2
Objetivo General	2
Objetivo Específico.....	2
4. DELIMITACION TEMPORAL Y ESPACIAL	2
5. MARCO LEGAL.....	2
6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	2
7. METODO DE INVESTIGACION.....	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	4
2.1. TEORÍAS DEL AHORRO – GENERALIDADES	4
2.2. TEORÍA DE LA ELECCIÓN DEL CONSUMIDOR	
POR MOTIVO AHORRO.....	5
2.2.1. CONTEXTO DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR ...	5
2.2.2. LA RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA	5
2.2.3. CURVAS DE INDIFERENCIA	8
2.2.4. EJEMPLOS EXTREMOS DE CURVAS DE INDIFERENCIA	9
2.2.5. MAXIMIZACION DE UTILIDAD (ELECCION OPTIMA DEL CONSUMIDOR)	10
2.2.6. VARIACIONES DE LOS PRECIOS A LAS ELECCIONES DEL CONSUMIDOR.....	11
2.3. METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DEL AHORRO	13
2.4. TEORÍA INTEGRADA DEL AHORRO	15
2.5. OTROS DETERMINANTES DEL AHORRO:.....	23

CAPÍTULO III

EL GAS NATURAL Y SUS APLICACIONES	27
3.1. GASES COMBUSTIBLES	27
3.1.1. GAS NATURAL	27
3.2. USOS PRINCIPALES E IMPORTANCIA.....	28
3.3. CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL	29
3.4. INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS NATURAL	30
3.4.1. PROLONGACION DOMICILIARIA.....	30
3.4.2. CARACTERISTICAS DE LAS PROLONGACIONES DOMICILIARIAS.....	32

CAPÍTULO IV

GAS NATURAL EN BOLIVIA	34
4.1. RESERVAS Y PRODUCCIÓN:	34
4.2. RESERVAS NACIONALES DE GAS NATURAL:	35
4.3. TRANSPORTE Y CONSUMO	37

CAPÍTULO V

CARACTERÍSTICAS DE LA COMERCIALIZACIÓN Y OFERTA

DEL GAS NATURAL	40
5.1. CONTEXTO ECONÓMICO	40
5.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS DEL MUNICIPIO DE LA PAZ.....	44
5.3.1. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y GEOGRAFICAS	44
5.3.2. COMBUSTIBLE MAS USADO	46
5.3.3. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	47
5.3.4. NIVELES DE INGRESO	55
5.3.4. ANALISIS COMPARANDO DATOS DE TARIFAS Y CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.....	56

5.3.5. ANÁLISIS COMPARANDO, DATOS DE TARIFAS Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	49
5.3.6. RECTAS PRESUPUESTARIAS Y NIVELES DE AHORRO INDUCIDO A PARTIR DEL USO DEL GAS NATURAL MASIVO.....	52
5.3.6.1. CALCULOS PREVIOS PROMEDIO DE CONSUMOS	52
5.3.6.2. DISTRIBUCION Y RECTAS PRESUPUESTARIAS	53
5.3.6.3. DETERMINACION DEL AHORRO	58
5.3.6.4. CALCULO DE LOS INGRESOS DISPONIBLES	62
 CAPÍTULO VI	
6.1. CONCLUSIONES.....	66
7. BIBLIOGRAFIA.....	68

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Restricción presupuestaria.....	7
Grafico 2. Curva de indiferencia	8
Gráfico 3. Curva de indiferencia	10
Gráfico 4. Maximización de utilidad	11
Gráfico 5. Variación de los precios a elección del consumidor.....	12
Gráfico 6. Rectas presupuestarias condición inicial	56
Gráfico 7. Rectas presupuestarias con gas domiciliario por cañería .	57

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Indicadores macroeconomicos 1190-200.....	42
Cuadro 2.	Número de usuarios de Gas Natural por categoría	43
Cuadro 3.	Número de usuarios de Gas Natural en Bolivia	44
Cuadro 4.	Población del departamento de La Paz y sección capital ...	45
Cuadro 5.	Municipio de La Paz, combustible más utilizado para cocinar por condición de pobreza según macrodistrito.....	46
Cuadro 6.	La Paz-área urbana, ingreso promedio mensual	48
Cuadro 7.	Empresa eléctrica La Paz, octubre 2005, importe facturado (MBs) con IVA	50
Cuadro 8.	Empresa eléctrica de La Paz, número de usuarios.....	51
Cuadro 9.	Tarifa promedio mensual por consumidor en Bolivia.....	52
Cuadro 10.	Consumo actual de energía.....	53
Cuadro 11.	Consumo Gas y Energía eléctrica en condiciones de uso masivo de Gas Natural.....	55
Cuadro 12.	Cálculo del ahorro	58
Cuadro 13.	Distribución del consumo de energía eléctrica	59
Cuadro 14.	Distribución del consumo sustituyendo la estufa y la ducha eléctrica	60
Cuadro 15.	Comparación de Precios y Equivalencias	61
Cuadro 16.	Determinación de la tarifa mensual a pagar por el consumo masivo de Gas Natural	61
Cuadro 17.	Cálculo de consumo de energía y el ingreso disponible actual	63
Cuadro 18.	Cálculo del consumo de energía, el ingreso disponible futuro y el ahorro	64

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1. JUSTIFICACIÓN

La aplicación de la Política Económica a partir de 1985, ha tenido como efecto la capitalización y privatización de los servicios públicos a cargo de empresas transnacionales, mismas que solo han visto su conveniencia económica, dejando de lado las verdaderas necesidades del pueblo boliviano, esta política lejos de mejorar la calidad de vida de los habitantes, los ha sumido en una mayor pobreza que se traduce en desempleo, desahorro, disminución del aparato productivo.

En este contexto, el tema es importante pues permite no solo el análisis económico financiero de la marcha del consumo de energía eléctrica y gas licuado, sino también abunda en aspectos técnicos relacionados con las reservas de gas natural y las instalaciones domiciliarias. También es importante mencionar que aunque con cierta regularidad se escriben artículos y documentos que tratan sobre las derivaciones del proceso de comercialización de gas, la mayoría de estos estudios llevan el sello de la excesiva generalidad, por lo que surge la necesidad de la realización de estudios objetivos, que se concentren en los aspectos técnicos del ahorro, en términos económicos de acuerdo a una distribución de las rectas presupuestarias en base a información de fuentes confiables.

El tema es relevante, mucho mas en el contexto actual, cuando Bolivia ha transitado de ser un país productor y exportador de estaño, a un país con una marcada vocación hidrocarburifera.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La distribución de gas natural mediante red domiciliaria, es un ahorro para la economía de las familias de la ciudad de La Paz?

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Demostrar que el uso del gas natural mediante red domiciliaria genera ahorro en beneficio de los hogares en la ciudad de La Paz.

Objetivo Específico

Determinar el Nivel de ahorro en función de la demanda y consumo de los diferentes estratos sociales en la ciudad de La Paz.

4. DELIMITACION TEMPORAL Y ESPACIAL

Se tomarán los años 1998-2005, el trabajo se realizará solo en el área urbana de la ciudad de La Paz.

5. MARCO LEGAL

- Ley de Hidrocarburos 3058 del 17 de mayo de 2005
- Resoluciones Administrativas de la Superintendencia de Hidrocarburos
- Reglamentos del sector hidrocarburos
- Normas relacionadas

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se seguirán los siguientes pasos:

- Recopilar información bibliográfica, de la Superintendencia de Hidrocarburos.

- Recopilar información de YPFB
- Investigación cuantitativa, datos INE.
- Revisión de información proporcionada por la H.A.M. de La Paz.

7. MÉTODO.

El método de aplicación será el inductivo, partiendo de lo particular para llegar a lo general.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

El respaldo de la presente investigación se realizará mediante el desarrollo de instrumentos teóricos, basados en las teorías microeconómica y macroeconómica para identificar y estimar el nivel de ahorro en las familias, en términos globales y por estratos, exclusivamente en el rubro de gastos en energía alternativa.

2.1. TEORÍAS DEL AHORRO – GENERALIDADES

El termino ahorro hace referencia generalmente a la parte de la renta neta que no se dedica al consumo corriente. “El ingreso total de una persona se gasta en la compra de bienes y servicios. Ciertamente que generalmente se dice que un hombre gasta parte de su ingreso y ahorra la otra; pero es un axioma económico muy conocido que el hombre compra trabajo y bienes con aquella parte de su ingreso que ahorra, del mismo modo que lo hace con la que gasta. Se dice que gasta cuando procura obtener satisfacción presente de los bienes y servicios que compra, y que ahorra cuando hace que el trabajo y los bienes que compra se dediquen a la producción de la riqueza de la cual espera derivar medios de satisfacción en el futuro.”¹

Los motivos por los cuales se ahorra y los efectos que tiene el ahorro en la vida económica tanto del ahorrador mismo, como en términos más amplios del sistema económico del que forma parte, son distintos según la naturaleza de la renta sobre la que se realiza el ahorro. Expondremos en las páginas que siguen los problemas relativos a los motivos y efectos del ahorro, siguiendo la evolución histórica del pensamiento económico sobre el tema.

¹ MARSHALL, ALFRED. Teoría Pura del Valor Doméstico, pag 34

2.2. TEORÍA DE LA ELECCIÓN DEL CONSUMIDOR² POR MOTIVO AHORRO

2.2.1. Contexto del comportamiento del consumidor.

Una de las principales características de los individuos es que el ingreso con el que se cuenta para comprar bienes y servicios no es ilimitado. Por lo tanto, cuando se compra bienes y/o servicios se considera sus precios y se compra una cantidad de éstos (canasta de bienes), que dados los recursos, satisfacen los deseos y necesidades de la mejor manera posible. Adicionalmente, cuando se toma una decisión siempre se enfrenta a una disyuntiva, se tiene que sacrificar algo para obtener otra cosa, es decir:

- a) Cuando se compra más de un bien, se puede comprar menos de otros bienes.
- b) Cuando se dedica más tiempo al ocio, se tiene menos tiempo para trabajar, y por consecuencia, menos ingresos y menos consumo.
- c) Cuando se gasta la mayor parte de los ingresos, se tiene menos para ahorrar, por lo tanto, el consumidor se debe conformar con menos consumo a futuro.

La teoría de la elección del consumidor ayuda a analizar todas estas disyuntivas desde un punto de vista racional.

2.2.2. La restricción presupuestaria.

El presupuesto, o ingreso de las personas, limita la cantidad de bienes y servicios que se puede adquirir como consumidores. Para entender como restringe el presupuesto la cantidad de bienes que se puede adquirir, se puede imaginar una economía familiar que distribuya su presupuesto entre dos tipos de bienes (x, y). Si los precios de los bienes son (Px, Py),

² FERGUSON C.E. y Gould J.P. "Teoría Microeconomica" Fondo Culturas Económica, Buenos Aires

entonces, lo máximo que podemos comprar de cada uno de los bienes está dado por las siguientes ecuaciones:

$$x = \frac{P_x}{I} \quad y = \frac{P_y}{I}$$

Si se supone que estos bienes podrían ser por ejemplo el consumo de energía eléctrica, y el consumo de gas domiciliario; el individuo puede consumir la siguiente combinación de estos servicios:

$$I = x P_x + y P_y$$

Entonces la restricción presupuestaria³ indica el límite de las canastas de consumo que puede adquirir un consumidor.

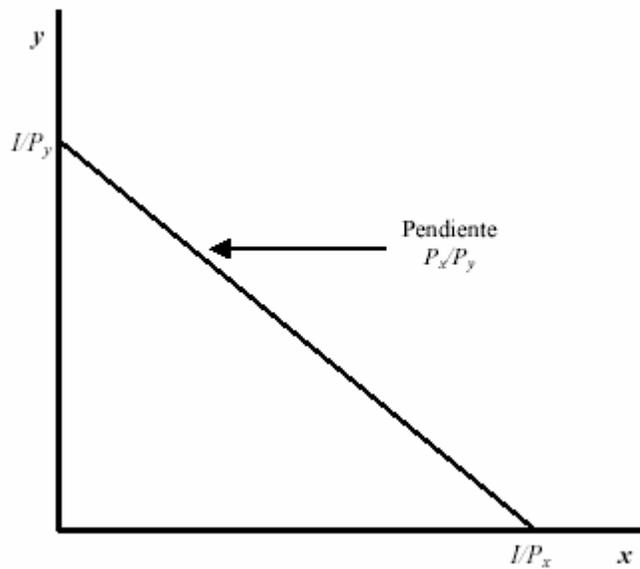
Esto es, una vez que decidimos cuanto comprar de x , y , dado que los precios de los bienes y el ingreso están dados, lo máximo que podemos comprar de y es

$$y = \frac{I}{P_y} - \frac{P_x}{P_y} x$$

Gráficamente, la restricción presupuestaria es:

GRÁFICO N 1

RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA



Fuente: Elaboración Propia en base a DOMINICK SALVATORE "Microeconomía"

La pendiente de la restricción presupuestaria mide la razón (o tasa) a la que se puede intercambiar un bien por otro. La pendiente de la restricción presupuestaria es igual $-P_x/P_y$, se ha visto que la restricción presupuestaria señala la combinación de bienes y servicios que puede comprar un individuo, dado su ingreso⁴; sin embargo, la decisión de comprar bienes y servicios de un individuo también depende de sus gustos y preferencias. Las preferencias del consumidor le permiten elegir entre dos canastas de bienes, es decir, el consumidor puede decir si prefiere la canasta A, o la canasta B, o si le da lo mismo cualquiera de las dos. Si al consumidor le da lo mismo la canasta A o B, decimos que es indiferente entre ambas. Entonces se introduce el concepto de las denominadas curvas de indiferencia.

³ DOMINICK SALVATORE "Microeconomía" Tercera edición Mc Graw Hill

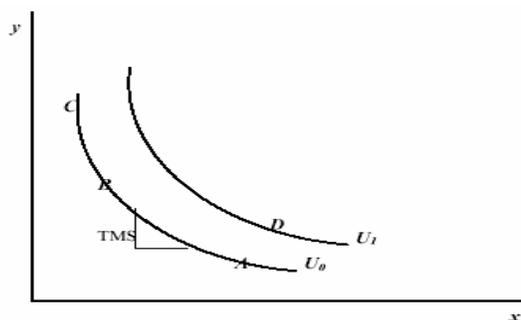
⁴ SAMUELSON, P.A. Y NORDHAUS, W.D.: "Economía" Mc Graw Hill, Madrid, 1987.

2.2.3. Curvas de indiferencia.

Las curvas de indiferencia, muestran diferentes combinaciones de bienes que le dan al individuo la misma satisfacción o utilidad.

Una característica de las curvas de indiferencia es que al individuo le da lo mismo tener más de un bien y menos del otro, es decir, para mantener su utilidad constante⁵, él está dispuesto a renunciar al consumo de un bien (x), siempre y cuando su consumo del otro bien (y), se incremente. Entonces, gráficamente, la curva de indiferencia de un individuo es:

GRÁFICO N ° 2
CURVA DE INDIFERENCIA



Fuente: Elaboración Propia en base DOMINICK SALVATORE "Microeconomía"

En esta gráfica se puede apreciar que el consumidor se encuentra indiferente entre las combinaciones dadas por A, B y C, ya que todas se encuentran en la misma curva de indiferencia. De este modo el individuo es indiferente sólo si al disminuir su consumo de un bien se incrementa el del otro bien. Entonces, la tasa a la cual un individuo está dispuesto a sacrificar el consumo de un bien para incrementar el consumo de otro bien está dada por la pendiente de la curva de indiferencia, a esta tasa se le conoce como la tasa marginal de sustitución. Debido a que las curvas de

⁵ FERGUSON, C.E. Y GOULD, J.P.: "Teoría microeconomía." Fondo Cultura Económico, Buenos Aires, 1983. p. 82

indiferencia no son líneas rectas como la restricción presupuestal, la tasa marginal de sustitución es diferente a lo largo de la curva de indiferencia. La tasa a la que un individuo está dispuesto a intercambiar un bien por otro depende de las cantidades de los bienes que está consumiendo.

Obviamente, cuando un individuo tiene más de los dos bienes, o al menos más de uno de ellos, esto lo llevará a una curva de indiferencia mayor. Las curvas de indiferencia se pueden interpretar como niveles de satisfacción de los individuos, por lo tanto, entre más tenga de un bien, o de los dos, éste será más feliz. Por lo tanto, entre más alejada esté la curva de indiferencia del origen, mayor satisfacción tendrá el individuo. Dado que el punto "D" se encuentra en una curva de indiferencia mayor, se puede decir que el individuo prefiere la canasta "D" a la canasta "C" ⁶.

2.2.4. Ejemplos extremos de curvas de indiferencia⁷.

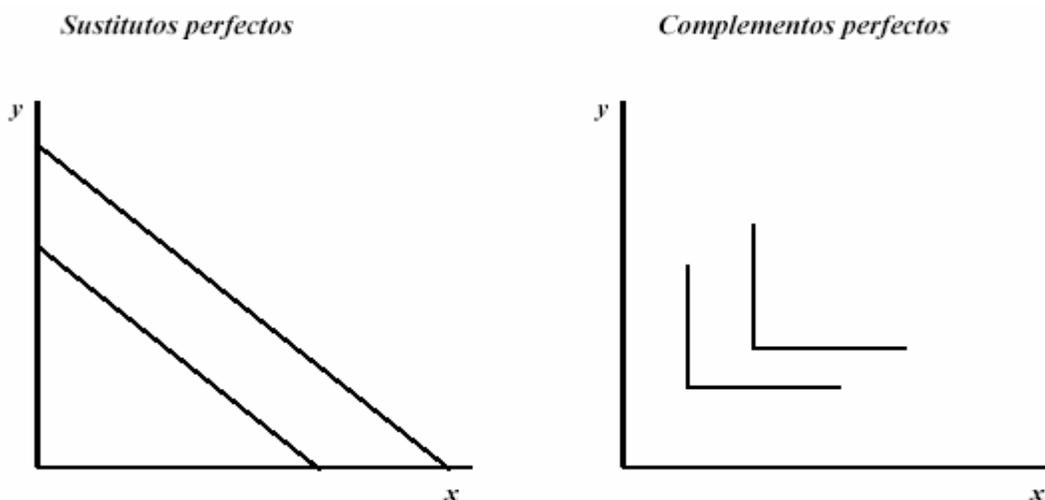
Las curvas de indiferencia indican las disposiciones de los consumidores a intercambiar un bien por otro, así, por ejemplo, se puede tener sustitutos perfectos (1 moneda de \$10, se puede sustituir por dos de \$5), lo que implica que siempre estamos dispuestos a cambiar un bien por otro en las mismas proporciones, por lo tanto, las curvas de indiferencia serían líneas rectas. Existen también bienes que son complementos perfectos (zapato izquierdo y zapato derecho), estas curvas de indiferencia tienen forma de "L".

Al igual que se aplica para las curvas de indiferencia curvadas hacia adentro, estas curvas "extremas" también incrementan la utilidad entre más alejadas se encuentren del origen. Gráficamente, lucen de la siguiente manera:

⁶ DOMINICK SALVATORE "Microeconomía" Tercera edición Mc Graw Hill. Pág. 79

⁷ FERGUSON, C.E. Y GOULD, J.P.: "Teoría microeconomía." Fondo Cultura Económico, Buenos Aires, 1983. p. 84

GRÁFICO N ° 3 CURVAS DE INDIFERENCIA



Fuente: Elaboración Propia en base a FERGUSON, C.E. Y GOULD, J.P.: "Microeconomía."

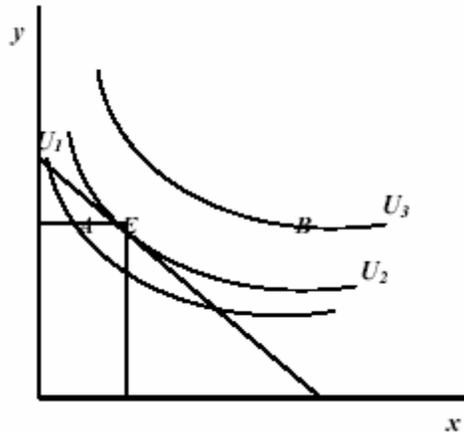
2.2.5. Maximización de utilidad (elección óptima del consumidor).

Para maximizar, se tiene que considerar que la canasta de bienes que se puede comprar, además, de que la combinación de bienes que se compra debe darnos la mas alta satisfacción⁸.

Para analizar como lo hace el consumidor, se utiliza un método gráfico

⁸ DOMINICK SALVATORE "Microeconomía" Tercera edición Mc Graw Hill. Pág. 82

GRÁFICO N ° 4
MAXIMIZACIÓN DE UTILIDAD



Fuente: Elaboración Propia en base a DOMINICK SALVATORE "Microeconomía"

Características del punto de equilibrio:

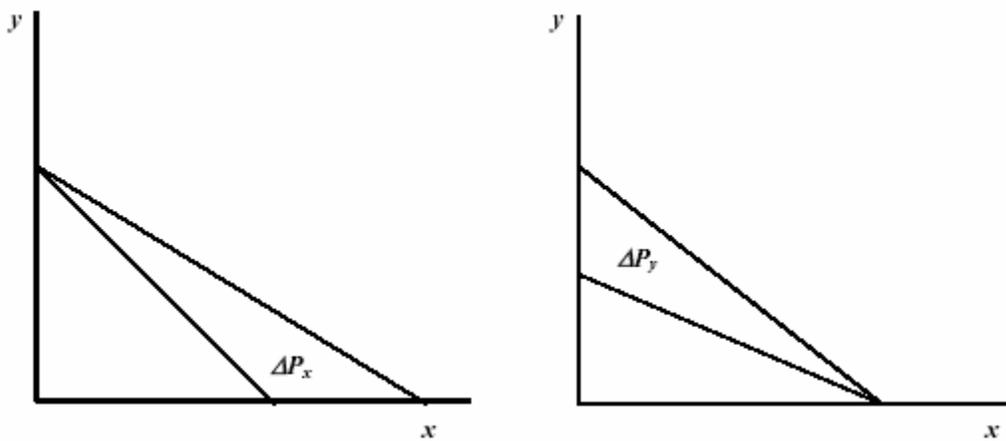
- a) Las dos curvas (la restricción presupuestal y la curva de utilidad) son tangentes
- b) La tasa marginal de sustitución entre bienes y el precio relativo de éstos es la misma.

2.2.6. Variaciones de los precios a las elecciones del consumidor.

Para entender que sucede cuando el precio de un bien disminuye se tiene que investigar como cambia la restricción presupuestal⁹.

⁹ FERGUSON, C.E. Y GOULD, J.P.: "Teoría microeconomía." Fondo Cultura Económico, Buenos Aires, 1983. p. 86

GRÁFICO N ° 5
VARIACIÓN DE LOS PRECIOS A
LA ELECCIÓN DEL CONSUMIDOR



Fuente: Elaboración Propia en base a DOMINICK SALVATORE "Microeconomía"

Cuando el precio de un bien cambia, se altera el consumo de los dos bienes, y las variaciones en el consumo dependen en lo que los economistas llamamos efectos ingreso y sustitución. A continuación se analizan como funcionan estos efectos:

- a) Efecto ingreso: cuando el precio del bien disminuye, es como si se tuviera mayor poder de compra, por lo tanto se puede comprar más de los dos bienes.
- b) Efecto sustitución: cuando el precio del bien disminuye, el otro bien se torna más caro, por lo tanto debe de comprar más del bien que es más barato.

Supongamos que el precio del bien x disminuye, entonces, el efecto ingreso indica que se puede comprar más de x y y . Por otra parte, el efecto sustitución indica que compre más de x pero menos de y . Como se puede apreciar, tanto el efecto ingreso como el sustitución indican que compre más de x , sin embargo, lo que le sucede al consumo de y no está tan claro, ya que por una parte el efecto ingreso indica que consuma más, mientras que el efecto sustitución me dice que compre menos. Entonces, ¿se incrementa o disminuye el consumo del bien y ? Depende de que efecto domine. Si domina el efecto ingreso, entonces se consume más, pero si domina el efecto sustitución se consume menos¹⁰. Todo este aspecto teórico, está vinculado a la posibilidad de generar ahorro.

El efecto ingreso corresponde al cambio en consumo que resulta de moverse a otra curva de indiferencia. La curva será más alta si el ingreso se incrementa y más baja si el ingreso disminuye. El efecto sustitución es el cambio en consumo que resulta de estar en la curva de indiferencia original pero a una tasa marginal de sustitución diferente que refleje el cambio relativo en precios. Por ejemplo, cuando el precio de x disminuye, la restricción presupuestal indica que se puede seguir comprando la misma cantidad de y pero más de x , entonces la restricción presupuestal se abre en el eje del bien x . Esto permite alcanzar una curva de indiferencia más alta.

2.3. METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DEL AHORRO.

La determinación del ahorro como variable agregada suele presentar complicaciones formales. La teoría macroeconómica ha establecido

¹⁰ DOMINICK SALVATORE “Microeconomía” Tercera edición Mc Graw Hill. Pág. 85

distintas metodologías para su obtención, de las cuales tres, suelen ser las más utilizadas:¹¹

- **Método directo:** Mediante la obtención de datos para cada componente del ahorro agregado: *Ahorro agregado de las familias, las empresas y los gobiernos.*
- **Método indirecto:** Se despeja el ahorro a partir de la identidad *ahorro – inversión*. El ahorro interno es igual a la inversión bruta interna más el saldo de la balanza comercial¹².

$$S = I_{bif}^{13} + (X - M) \quad (C)$$

- **Método residual:** El ahorro nacional¹⁴ se obtiene como residuo entre el ingreso y el consumo agregados. El ahorro privado es la diferencia entre el ingreso disponible y el consumo privado.

Cada una de las metodologías propuestas presenta dificultades y problemas de confiabilidad de las series utilizadas, por lo que las estimaciones realizadas están sujetas a ciertos márgenes de error¹⁵. En los trabajos basados en series temporales largas, se presenta como dificultad adicional la compatibilidad de las mediciones¹⁶ y la diversidad de criterios utilizados para la obtención de agregados.

¹¹ Ruiz Lara, 1989: 121

¹² Considerando a la misma como la sumatoria de las cuentas mercancías y servicios reales, donde X representa a las exportaciones y M a las importaciones.

¹³ Inversión bruta interna fija

¹⁴ Aquí llamado ahorro total, pues no se toma en cuenta el ahorro extranjero.

¹⁵ En las metodologías que comprenden mediciones del consumo y la inversión pueden presentarse discrepancias por la presencia de las llamadas *variaciones de existencias* (inversiones no captadas en las estimaciones y contabilizadas como consumo privado)

¹⁶ En especial debido a los “empalmes” de series estadísticas y a la diversidad de unidades de cuenta empleadas en las mediciones.

De todas las variables macroeconómicas, el ahorro es probablemente la menos abordada por la literatura, lo que ya se pone en evidencia desde su tratamiento como **residuo del consumo**. Existen diversas hipótesis acerca de sus determinantes, desde la tradición *keynesiana* de considerarlo como la proporción de la **renta corriente** no consumida, hasta modelos más complejos, surgidos de las aportaciones de –entre otros- *Kuznets*, *Modigliani*, *Ando* y *Friedman*.

2.4. TEORÍA INTEGRADA DEL AHORRO.

Para algunos autores, las ideas presentadas en diversos estudios reflejan el convencimiento de que no es posible explicar el ahorro a la luz de una sola teoría, en consecuencia esbozan un siguiente enfoque que integra, resume o recupera lo sustantivo de las diferentes corrientes.

La mayoría de los individuos, empresas o gobiernos deciden que tanto desearían ahorrar (aunque a veces solo indirectamente, después de decidir sobre el consumo), pero el nivel final ex post, del ahorro puede ser, o no, la suma de los planes ex ante, dependiendo no solo del análisis keynesiano sobre la forma en que el ingreso total influye sobre el ahorro total, sino también de si las simples decisiones de ahorrar, incluso de un nivel dado de ingreso, están influidas por las decisiones de otras personas.

Sobre la decisión de ahorrar¹⁷ que toma cada unidad de una economía influyen: la capacidad, la disposición y la oportunidad de hacerlo. De modo que el ahorro de cada unidad puede escribirse como función de estos tres factores. Para la economía en su conjunto sería la suma del ahorro de las distintas unidades, menos cualquier duplicación que haya y cualquier

¹⁷ Shapiro Edward, Análisis Macroeconómico. Editorial Mc Graw Hill Interamericana 1975.Pág.134.

reducción que tenga lugar entre el ahorro ex ante y el ahorro ex post, debido a cambios en el ingreso total –a la Keynes- o a otros factores sociológicos. La ecuación del ahorro total de la economía podría escribirse:

$$(1) S = (A; W; O)$$

En la que S es el ahorro, A la capacidad, W la disposición y O la oportunidad. Cada una de las variables independientes de la ecuación (1) sería función de otras variables económicas y no económicas.

La capacidad de ahorrar¹⁸ dependería de factores tales como el ingreso (Y), la estructura de la población o las tasas de dependencia (N), y la riqueza (K). Esto puede denotarse así:

$$(2) A = f(Y, N, K, \dots)$$

La disposición a ahorrar dependería de factores tales como el grado de inducción económica que se ejerce sobre el individuo mediante el nivel de la tasa de interés (i), la etapa de la vida en la que se encuentra el individuo dentro del ciclo vital (L), y factores culturales como la posición relativa en la escala social o de clase (C). Esta ecuación de la disposición podría escribirse en la forma siguiente:

$$(3) W = f(i, L, C, \dots)$$

Finalmente, esta el principio de la oportunidad, que se encuentra mas estrechamente relacionado con la cuestión de la intermediación financiera. La oportunidad de ahorrar depende de factores tales como el grado de intermediación financiera (F) a disposición de las unidades de ahorro y de

¹⁸ Shapiro Edward, Análisis Macroeconómico. Editorial Mc Graw Hill Interamericana 1975.Pág.135.

la posibilidad de usar fondos autogenerados para financiar la propia inversión (I_r) o, en otras palabras, de la eficiencia marginal del capital. Entonces la ecuación de la oportunidad, puede escribirse:

$$(4) O = f(F, I_r, \dots)$$

En las cuatro ecuaciones anteriores se hace referencia a relaciones funcionales. Si se puede especificar apropiadamente la naturaleza de cada una de las funciones y, si realmente fuera posible medir, usando sucedáneos adecuados, las variaciones en la capacidad, la disposición y la oportunidad para ahorrar en una economía dada a lo largo del tiempo, así como proyectar los cambios que posiblemente ocurran en el siguiente periodo abarcado por un plan, quizá se pudiera deducir una ecuación o una serie de ecuaciones de estimación. Es factible, en primera instancia, indicar la naturaleza de cada una de las ecuaciones valiéndose de algunas aproximaciones a priori, para establecer ordenes de magnitud y signos.

Se podría observar la ecuación (2) y preguntarse que clase de función podría ser esta. Que la capacidad para ahorrar depende de los incrementos del ingreso real, es decir, el ingreso monetario a precios constantes, es evidente por si mismo. Los datos estadísticos de las encuestas de presupuestos¹⁹ en general muestran que a bajos niveles de ingresos, hay ahorro negativo y que a medida que el ingreso se eleva, el ahorro también aumenta. Otro aspecto importante que se desprende de la experiencia, es que el ingreso tiene que alcanzar un nivel crítico mínimo, para que empiece el ahorro.

Los estudios indican que hay una influencia negativa de la riqueza sobre el ahorro. Debe advertirse que la riqueza podría considerarse como una

¹⁹ **Bobbio, N., Matteuci, N, Pasquino, G.** "Diccionario de Política". Voz Democracia Siglo Veintiuno Editores. Tomo I y II. Undécimo Edición. Madrid. España. 1983. pag.153

variable que afecta no solo la capacidad para ahorrar, sino también la disposición para hacerlo.

Por lo que se refiere a la relación de dependencia, es palmario que mientras más dependientes se tenga, menos se puede ahorrar. Así las familias con menos dependientes presentaran ahorro positivo, mientras el ahorro negativo será mas acusado cuanto más dependientes conformen los hogares.

La siguiente cuestión es si la capacidad para ahorrar se eleva proporcionalmente con el ingreso y se reduce también proporcionalmente con el número de dependientes, suponiendo que no haya cambios en el ingreso. Antes de contestar a la primera parte de esta pregunta tiene que decidirse como considerar el concepto de un mínimo nivel de vida. Si se dice que el nivel mínimo de vida de un individuo no cambia con el ingreso, entonces se tiene que concluir que la capacidad para ahorrar se eleva mas que proporcionalmente con el ingreso. Pero en la vida real a medida que una persona mejora y asciende en la escala social varia su concepto de nivel de vida mínimo. Desde luego se podría argüir que este factor debe manejarse en la ecuación de la disposición para ahorrar.

En lo que hace a la segunda parte de la pregunta, -si con dependientes adicionales sé vera afectada en forma proporcionalmente adversa la capacidad de una persona para ahorrar- parece claro que, como el ahorro se encuentra en el margen después del consumo y como el gasto en un niño adicional es menor que en un adulto, la respuesta dependería de la relación entre el ahorro y el gasto total y entre el gasto por niño y el gasto total. El resultado neto dependería de estas dos relaciones. Si la relación ahorro/gasto es de 0.20, y la relación niño marginal/gasto es de 0.05, por cada niño adicional el ahorro seria inferior de modo mas que proporcional,

aun cuando sea constante la relación niño marginal/gasto, porque el ahorro se hará cada vez menor.²⁰

En consecuencia para concluir, puede decirse que, por lo común, la capacidad para ahorrar se eleva más que proporcionalmente con el ingreso, mientras que se reduce más que proporcionalmente con el aumento²¹ de dependientes. En otras palabras $dA/dY > 1$ y $dA/dN < 1$. Puesto que la mayoría de la gente tiende a tener más niños que ingresos crecientes, la función puede ser negativa en los años tempranos del ciclo vital y positivo y creciente en los últimos años de la vida. Por lo que toca al efecto riqueza, es patente que, aunque dA/dR sea negativa, la capacidad para ahorrar aumentara con la riqueza. Por lo tanto $dA/dR > 0$ pero menor que 1.

En lo que se refiere a la ecuación correspondiente a la disposición, es evidente que las mayores tasas de interés darían lugar a una mayor disposición a ahorrar. Pero es dudoso que incrementaran mucho esa disposición. U Tun Wai considera que $dW/dI < 1$; por lo que hace a la relación entre la disposición y el ciclo de vida, quizá fuera apropiada la hipótesis de Franco Modigliani que señala que en los primeros años no se estaría dispuesto a ahorrar, pero si se lo hace en los años posteriores. Las cinco fases son las siguientes: $dW/dL = 0$ al principio; $dW/dL > 0$ pero menor que 1; luego $dW/dL = 1$; a continuación $dW/dL < 1$, y dW/dL se reduce a 0 y luego se hace negativa.

La relación entre la disposición para ahorrar y la posición en la escala social, o ingreso relativo, que se denota con c , es quizá incluso mas fuerte que el ciclo vital. El motivo de creer esto es que las restricciones sobre L

²⁰ **Bobbio, N., Matteuci, N, Pasquino, G.** "Diccionario de Política". Voz Democracia Siglo Veintiuno Editores. Tomo I y II. Undécimo Edición. Madrid. España. 1983. pag.154

²¹ **Bobbio, N., Matteuci, N, Pasquino, G.** "Diccionario de Política". Voz Democracia Siglo Veintiuno Editores. Tomo I y II. Undécimo Edición. Madrid. España. 1983. pag.154

son auto impuestas. Proceden de la propia decisión de ahorrar o gastar en relación con la edad que se tenga. Sin embargo, mantenerse a la altura de los Pérez e imitar las costumbres costosas de un determinado grupo social son motivaciones muy fuertes.

Así, $dW/dC < 0$ y es probable que siga igual durante toda la propia vida. Desde luego puede haber ahorro a causa del aumento del ingreso y de razones semejantes; es decir, por la influencia de otras variables. Cuando una persona es ascendida de un trabajo a otro, el ingreso se eleva, pero la disposición para ahorrar puede reducirse más que proporcionalmente si se espera que estén correlacionadas con el trabajo ciertas partidas de consumo conspicuo, como mejores casas, mejores automóviles y mejores escuelas para los hijos.

En conclusión, para los hogares, acerca de la disposición para ahorrar, se²² ha postulado que la derivada parcial es siempre positiva con respecto a i , negativa con respecto a C , y que el signo cambia para L . Es difícil proyectar el efecto neto de las tres variables sobre W , pero es evidente que la política de tasas de interés tendrá que usarse activamente a fin de contrarrestar²³ la influencia negativa de C .

Los coeficientes de la función relativa a la oportunidad serán positivos con respecto a dO/dF y dO/dr pero que esta relación sea mayor que 1 depende de si el país tiene ya una eficiente estructura financiera. Si carece de instituciones financieras, entonces $dO/dF < 1$. En cuanto a Ir , si la tasa de rendimiento está creciendo rápidamente, entonces $dO/dIr > 1$, etc.

²² **Modigliani F y Albert Ando** (1963) "La hipótesis del ciclo vida y el ahorro: Implicaciones y pruebas" AMERICAN ECONOMIC REVIEW Pag. 245

²³ **Modigliani F y Albert Ando** (1963) "La hipótesis del ciclo vida y el ahorro: Implicaciones y pruebas" AMERICAN ECONOMIC REVIEW Pag. 246

Regresando a la ecuación inicial, puede decirse que el ahorro estará positivamente relacionado con cada una de las variables; A (capacidad), W (disposición) y O (oportunidad). Pero el ahorro²⁴ expost del sector hogares en su conjunto esta limitado por la relación existente entre A, W y O. Esto no quiere decir que A, W y O sean interdependientes, sino solo que para un determinado hogar el factor de restricción puede ser A en un momento, W en otro y O en otro más.

Como ejemplo, una familia de ingreso reducido puede tener la disposición y la oportunidad para ahorrar, pero su capacidad será el factor restrictivo. A medida que crece su ingreso, su capacidad aumentara y, como su disposición y su oportunidad han permanecido invariadas, ahorrar de acuerdo con su capacidad. Al principio, $dS/dA < 1$; luego seria igual a 1, y posteriormente podría ser mayor que 1. Pero este estado de cosas no dura mucho, porque pronto la disposición empieza a variar al principio lentamente y luego con mayor rapidez. Entonces en la etapa de, digamos, niveles de ingreso medio, es el factor disposición el que determina el ahorro, porque aun cuando dS/dA pueda ser creciente y mayor que 1, la relación dS/dW seria decreciente y quizá negativa.

En una etapa todavía mas adelantada de niveles de ingreso creciente en el curso del tiempo, el factor oportunidad se convierte en limitante. Esto es bastante notorio en la persona rica, que tiene la capacidad y la disposición para ahorrar, pero como la oportunidad que se encuentra a su alcance – aun siendo mayor que la de la persona pobre- no se expande tan rápidamente, esta se convierte en un factor limitante. Un ejemplo de la variable oportunidad que se convierte en un factor limitante se encuentra en el sector agrícola de una economía rica pero en proceso de estancamiento. El terrateniente tiene tanto la capacidad como la

²⁴ El ahorro en la formación de capital en España 1939/1968

disposición para ahorrar, pero como no existe la oportunidad de colocar sus fondos en inversiones convenientes o depositarlos en instituciones financieras aceptables, no incrementa su ahorro tanto como su capacidad y disposición para hacerlo. Esto también podría aplicarse al agricultor arrendatario²⁵ que obtiene un nivel más que satisfactorio de ingreso pero no ahorra cantidades crecientes de los mayores ingresos debido a la falta de oportunidades²⁶.

Para terminar este examen, ya se advirtió que en las ecuaciones la mayoría de las variables que afectan a la capacidad, la disposición y la oportunidad varían lentamente en el curso del tiempo y no están sujetas a manipulaciones de política, excepto el ingreso en la ecuación de la capacidad, el interés en la ecuación de la disposición y la intermediación financiera en la ecuación de oportunidad. La variable de escala social C y la del ciclo de vida L de la ecuación correspondiente a la disposición, son muy importantes para cualquier individuo, pero cuando estas se globalizan para la economía en su conjunto, los más y los menos en su mayor parte se contrarrestan, y por ello se transforman en condiciones de segundo o tercer orden, excepto en una economía con una población rápidamente creciente o con cambios drásticos en la estructura social. Así, para la formulación de la política, la mejor forma de incrementar el ahorro de los hogares será elevar con celeridad el ingreso nacional en su conjunto, tener una apropiada política de tasas de interés y elevar la oferta de instituciones financieras.

²⁵ **J Plaza** El ahorro y la formación de capital en España 1939-1968 Fondo para la Investigación Económica y Social De la Confederación Española de Cajas de ahorro 1971, Tomo II anexo 14 Pag. 132.

²⁶ Borbushc Rudiger S. Fisher, Stenley (1994) Macroeconomía Mcgrow Hill, Madrid Pág. 45-46

2.5. OTROS DETERMINANTES DEL AHORRO:

Riqueza, tasa de interés, inflación, distribución de la renta, términos de intercambio, tasa de crecimiento.

Muchas investigaciones han propuesto que la riqueza tiene un papel importante en la determinación del ahorro, y así lo sugieren las hipótesis del *ciclo de vida* y de la *renta permanente*. En principio, podría pensarse que las personas más ricas deberían tener una tendencia a *ahorrar proporcionalmente menor*, dado que la diferencia entre la riqueza **deseada** y la riqueza real u **observada** sería menor que en las personas de menores ingresos²⁷. *Friend* y *Taubman*²⁸ analizaron el ahorro de periodos anteriores como variable *proxy* de la riqueza, y concluyeron que ésta última está *correlacionada negativamente con el ahorro corriente*. Sin embargo, se suele decir, y en contrario a lo expresado anteriormente, que las personas de menores ingresos *tienen una escasa o nula propensión a ahorrar*, dado que se ven forzadas a gastar toda su renta en consumo, en especial de alimentos. Este es un supuesto que ha sido utilizado recurrentemente en los modelos *neoclásicos* de crecimiento económico²⁹. Otros modelos, como los de *Kaldor*³⁰ y *Pasinetti*³¹, han sugerido, en cambio que los asalariados efectivamente ahorran, y que por lo tanto el ahorro es una *función de las propensiones medias al ahorro de los salarios y de la renta del capital*.

$$S = swW + sbK \quad (J)$$

Donde:

S = Ahorro total

sw = Propensión media al ahorro de los asalariados

²⁷ Ruiz Lara, 1989: 128

²⁸ Friend & Taubman, 1966: 113 -123

²⁹ Jones, 1988: 176

³⁰ Kaldor, 1955: 83 -100

³¹ Pasinetti, 1962: 267 -279

sb = Propensión media al ahorro de la renta del capital

sb > sw

Estos modelos suponen que **la propensión media al ahorro de los propietarios de capital es mayor que la de los asalariados**, lo que contradice lo afirmado por *Friend* y *Taubman*. Se desprende también de estas hipótesis que *a mayor concentración en la distribución de la renta, mayor será la magnitud del ahorro agregado*, con sus notorias implicancias en las decisiones de política macroeconómica.

Según cierta evidencia empírica, en los países de América Latina **el precio de los alimentos parece ser un determinante importante de la tasa de ahorro**, dado que entre el **35 al 40 %** del ingreso se gasta en este tipo de consumo. La **elasticidad - ahorro** de los alimentos sería **negativa** para niveles de ingreso bajo y medio³².

La relación del ahorro con la tasa de interés, en particular la del ahorro privado, ha sido largamente discutida. Si bien *a priori*, y según la *hipótesis neoclásica* puede suponerse que las personas y las empresas estarían más dispuestas a ahorrar ante variaciones positivas en la tasa de interés real, el resultado final de ese aumento sobre el ahorro agregado puede ser *ambiguo*, según predomine el **efecto sustitución** o el **efecto ingreso**. La explicación de esta aparente paradoja radica en que ante *incrementos de la tasa de interés en términos reales*, el ahorro se torna *más atractivo*, pero *menos necesario*.

³² Ruiz Lara, 1989: 134. Expresa efecto sustitución de ahorro privado agregado cuando se incrementa el costo de la canasta alimentaria.

- *Efecto sustitución*: Ante una subida de la tasa de interés real las personas aumentan su ahorro, con el objeto de consumir más en el futuro.
- *Efecto ingreso*: El aumento de la tasa de interés contribuye a reducir la tasa de ahorro presente, ya que se necesita reunir menos activos para hacer frente al mismo consumo futuro.

En América Latina, y como tal, en nuestro país, es difícil encontrar estudios empíricos que hayan demostrado categóricamente cual de los dos efectos se impone. El comportamiento del ahorro agregado estará determinado por el efecto predominante.

Por otra parte, cuando existe un *predominio de tasas de interés reales negativas durante periodos largos*, como en el caso de la mayoría de los países latinoamericanos, y en especial de la Argentina, el comportamiento de los agentes económicos respecto del ahorro puede tornarse impredecible.³³ *El efecto más destacado se refleja no tanto en el ahorro, como sí en la inversión, donde pueden presentarse severas ineficiencias en la asignación del crédito.* Esto indirectamente, termina determinando tasas activas de interés (*costo del crédito*) más altas y un *stock* de ahorro agregado (*acumulación de riqueza social disponible para financiamiento de la inversión*) más bajo.

Para la teoría económica, la inflación tiene claros efectos negativos sobre el ahorro privado agregado. En primer lugar, alienta el consumo, en especial de las familias, ya que los individuos desean desprenderse rápidamente de sus saldos nominales, debido al deterioro del poder de compra de los mismos. El efecto de la inflación sobre el ahorro privado se potencia si la tasa pasiva de interés real es negativa, fenómeno verificado reiteradamente

³³ Ruiz Lara, 1989: 129

en la Argentina³⁴. Se dice también que existe un “*impuesto inflacionario*”³⁵ que actúa como generador de un ahorro privado *forzoso*, del que se apropia el sector público.

Respecto de los términos de intercambio, el *efecto Harberger – Laursen – Metzler*, indica que *shocks* positivos en los términos de intercambio aumentan el ingreso y, por lo tanto, el ahorro.³⁶ Según la teoría del ingreso permanente son percibidos como ingreso transitorio y destinados al ahorro.

Suele decirse que una alta tasa de ahorro favorece un rápido crecimiento de la economía, vía acumulación de acervo de capital. De la misma manera, sería válido pensar en una relación de causalidad a la inversa. Altas tasas de crecimiento pueden generar aumentos en el ingreso, determinando mayores niveles de ahorro.

³⁴ Uno de los objetivos de este trabajo, es si este postulado, y los relativos a otros determinantes teóricos del ahorro pueden verificarse empíricamente para la determinación de la magnitud agregada de la variable en el caso argentino

³⁵ López Murphy, 1998: 44

³⁶ López Murphy, 1998: 8

CAPITULO III

EL GAS NATURAL Y SUS APLICACIONES

3.1. GASES COMBUSTIBLES

3.1.1. Gas Natural

Como gas natural se define la mezcla de hidrocarburos livianos en estado gaseoso, donde la mayor proporción corresponde al metano(CH_4) en un valor que oscila entre el 80% al 95%.

El porcentaje restante está constituido por etano (C_2H_6), propano, butano y superiores, pudiendo contener asimismo en proporciones mínimas, vapor de agua, anhídrido carbónico, nitrógeno, hidrógeno sulfurado, etc.

El gas natural proviene de yacimientos subterráneos que pueden ser de gas propiamente dicho o de petróleo y gas, según que en su origen se encuentre asociado o no al petróleo.

El gas natural procede generalmente de las perforaciones que se realizan en los yacimientos petrolíferos, de la descomposición de la materia orgánica con el tiempo.

En dichos yacimientos, el petróleo más liviano que el agua, puede flotar sobre los lagos subterráneos de agua salada. En la parte superior se encuentra el gas, que ejerce enormes presiones, con lo cual hace fluir el petróleo hacia la superficie.

Se formó, hace millones de años, cuando plantas y pequeños animales marinos fueron enterrados por arena y piedra. Capas de lodo, arena,

piedra, plantas y materia animal acumulándose hasta que la presión y el calor de la tierra, los convirtió en petróleo y gas natural.

3.2. USOS PRINCIPALES E IMPORTANCIA.

Una de las principales aplicaciones del gas natural ha sido en la producción de vapor, sustituyendo o complementando, en instalaciones mixtas, la acción de los combustibles sólidos y líquidos. En cuanto a las aplicaciones de la industria.

Cerámica: debido al menor contenido de contaminantes y el poder calorífico de los combustibles gaseosos, es posible efectuar el calentamiento directo del producto, lo que permite obtener un grado de combustión elevado y construir hornos más pequeños.

Industria del vidrio: las operaciones térmicas de la industria del vidrio se clasifican en dos grupos de naturaleza esencialmente distinta, uno de ellos es la utilización del gas.

Industria textil: se utiliza para el acabado de las fibras, este proceso requiere mantener una presión constante del gas natural.

Industria química: se considera como una de las materias primas básicas para las síntesis químicas industriales más importantes.

Industria del cemento: consume una considerable cantidad de energía térmica, representando el combustible entre un 25 y un 40% del costo total del producto.

Ventajas de seguridad y ambientales sobre otros combustibles.

- El gas natural tiene un rango de inflamabilidad muy ilimitado, en concentraciones en el aire, por debajo del 4 por ciento y por arriba de aproximadamente el 14 por ciento no se encenderá el gas natural. Además la temperatura de ignición alta y el rango de inflamabilidad limitado reducen la posibilidad de un incendio o explosión accidental.
- Es un combustible relativamente barato.
- Presenta una combustión completa y limpia, la cual prácticamente no emite bióxido de azufre.
- Seguridad en la operación, debido a que en caso de fugas, al ser más ligero que el aire, se disipa rápidamente de la atmósfera. Únicamente se requiere buena ventilación.
- Promueve una mayor eficiencia térmica en plantas de ciclo combinado para generación de electricidad.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL.

Una de las principales características del gas natural es la economía, ya que al no requerir de procesos industriales en su elaboración, su costo es más bajo que el de otros combustibles. Otro elemento que incide en su bajo costo es el hecho de ser un recurso abundante, distribuido a lo largo de los cinco continentes, lo que permite una transacción libre en los mercados.

La ventaja competitiva del precio ha llevado a las industrias a incorporar el gas natural, con el fin de hacer más rentables sus procesos de fabricación.

De igual forma las generadoras de electricidad son parte importante de los consumidores de gas natural con sus plantas de generación directa y de ciclo combinado.

El gas natural también tiene una gran aceptación en los hogares, ya que adicionalmente al ahorro que obtienen por el uso de este combustible, la seguridad y el suministro continuo del mismo, permite a los usuarios acceder a una calidad de vida superior. Por otra parte el gas natural es el único combustible más liviano que el aire, por lo que se esparce fácilmente y al no ser tóxico, por no tener monóxido de carbono se constituye como un combustible más seguro.

3.4. INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS NATURAL.

3.4.1. Prolongación domiciliaria:

La prolongación domiciliaria consiste en una cañería que debe salir perpendicularmente a la línea municipal con una pendiente mínima hacia la misma del 1% sobresaliendo 0,20 m, hasta los medidores de consumo y su ejecución está a cargo del propietario.

La profundidad a que debe quedar con respecto al nivel definitivo del cordón vereda se adecua a los requisitos ya establecidos por la característica de la red de distribución, estableciéndose como mínimo una profundidad de 0,20 m.

De acuerdo a la presión de la red de suministro la prolongación domiciliaria puede ser:

- Prolongación de baja presión.

- Prolongación de media tensión.
- La prolongación domiciliar de media tensión requiere la instalación de un regulador de presión domiciliario que debe instalar el propietario cuya misión es la de reducir y regular la presión de consumo de los elementos de la instalación que están diseñados para operar con baja presión, por ello la prolongación en estos casos se compone de dos partes:
 - Tramo conexión de la red al regulador en media presión ubicado en línea municipal, en un trayecto que debe ser el más corto posible.
 - Tramo del regulador al medidor en baja presión.

Dichos reguladores son del tipo de diafragma, siendo el gas a media presión regulado por una válvula de admisión, que está vinculado por una parte a un diafragma flexible de goma sintética resistente a la acción de los hidrocarburos y por otra a un resorte, de manera que sobre una de las caras actúa la presión del gas y sobre la otra un resorte cuya presión puede regularse mediante un tornillo ubicado en la parte superior del aparato.

Se efectúa la regulación de modo que cuando no hay consumo de los artefactos que constituyen la instalación interna, la válvula de admisión del gas a media presión permanezca cerrada

3.4.2. Características de las prolongaciones domiciliarias:

Se puede ejecutar en caño de hierro con o sin costura con protección anticorrosivo normalmente con revestimiento de cobertura epoxi o polietileno extraído.

Actualmente se exige cuando se coloca el nicho o gabinete al frente del edificio el empleo de caños de polietileno (amarillo) en diámetros de 25 y de 32 mm. , lo que permite una simplificación en el montaje, evitando la prolongación de corrientes parásitas por lo que en estos casos no es necesario colocar cuplas aislantes como es el caso de las prolongaciones construidas en hierro.

Estos caños deben contar con protección mecánica exterior por razones de seguridad que consisten en una camisa de vaina exterior de PVC, colocándose en el gabinete un accesorio de transición de polietileno de 25 o 32 mm a acero de $\frac{3}{4}$ y 1 respectivamente, para vinculación.

En caso de conexiones a profundidades menores de 55 cm. deben protegerse mecánicamente en la acera el caño con ladrillos colocados longitudinalmente enteros y contiguos con una malla o elementos de advertencia, para mayor seguridad.

La conexión no debe enfrentar comunas árboles, etc. debiendo quedar expedito el extremo del caño de conexión con otras instalaciones y no estar ubicada debajo de conexiones de agua, electricidad, albañiles, etc.

Dentro del gabinete se instala una válvula precintada de cierre esférica de accionamiento rápido aprobada por la Compañía Distribuidora, que se debe colocar a la entrada a fin de que por alguna emergencia la instalación interna pueda desvincularse de la red desde el exterior del edificio. Esta válvula debe quedar rígidamente vinculada al gabinete por medio de un dispositivo adecuado que impida la transmisión de esfuerzos mecánicos a la tubería de polietileno.

CAPITULO IV

GAS NATURAL EN BOLIVIA

En Bolivia, al igual que en el resto del mundo, al gas natural se le prestó menos atención que al petróleo en los primeros años.

Los primeros campos productores Bermejo, Sanandita, Camatindi, Camiri y Guairy producían gas con petróleo y el mismo era venteado o quemado en las baterías de producción.

Un volumen muy pequeño era enviado a los campamentos para su aprovechamiento en los talleres de la empresa y en los domicilios de los trabajadores donde se lo utilizaba como combustible de calefones y cocinas.

Es así que Bermejo, Sanandita y Camiri pueden vanagloriarse de haber sido las primeras poblaciones de Bolivia que contaron con instalación de gas domiciliario.

4.1. RESERVAS Y PRODUCCIÓN:

Las reservas probadas del país eran de aproximadamente 4,2 TPC afines de 1995.

Es ya un hecho que las reservas bolivianas de gas alcanzan los 52,3 trillones de pies cúbicos (TCF), las más altas de región, e inclusive las reservas de petróleo crecieron en 4,2 % al 1 de enero de 2002 llegan a 929,26 millones de barriles.

La consultora internacional De Goldyer & Mac Naughton realizó la

certificación sobre el 98 % de reservas probadas y probables. El 1,6 % restante las realizó la residual-YPFB.

El estudio de certificación se realizó sobre 76 campos hidrocarburíferos, 40 de los cuales son productores y 36 en reserva.

Antes de la certificación Venezuela -que cuenta con 143 trillones de pies cúbicos en reservas de gas mezclados con líquidos- era el gigante gasífero latinoamericano, ahora Bolivia y sus 54 TCF's de reservas de gas libre, se coloca como principal país con gas en el Continente. En México hay 30 trillones de pies cúbicos de gas en reservas, Argentina con 26 trillones de pies cúbicos, Perú 13 trillones, Brasil ocho trillones y Chile cuatro trillones de pies cúbicos (Oil & gas Journal, enero 2002).

El hecho que Bolivia sea una potencia gasífera la reposiciona con ventaja empezando a gravitar en el concierto internacional, con peso propio.

4.2. RESERVAS NACIONALES DE GAS NATURAL:

Las reservas nacionales de gas natural en campos existentes son las siguientes:

Reservas Gas Natural al 1 de enero de 2001 Trillones de Pies Cúbicos incrementado con Relación al 01,01.2000 (Americano) TCF = 10 12 Pies Cúbicos

Probadas (P1)	23.84	30.2%
Probables (P2)	22.99	65.4%
TOTAL Probadas	46.83	45.4%
+ Probables		
Posibles (P3)	23.18	
TOTAL	70.01	
RESERVAS (P1+P2+P3)		

Los datos nacionales de reservas corresponden a la certificación efectuada por DeGolper and MacNaughton al 1ro. De Enero de 2001 para el 98.4% de las reservas (P1+P2). El porcentaje restante corresponde a la certificaciones efectuadas por DeGoLPER & MacNaughton al 1ro de enero de 2000 y por YPFB.

La certificación corresponde a 34 campos productores y 44 campos cerrados.

Las reservas no certificadas al 1ro de enero de 2001 serán certificadas durante el año y añadidas a éstas cifras.

Esas nuevas cifras confirman la necesidad de la búsqueda y apertura de nuevos mercados para el gas natural, para monetizarlas y generar ingresos de divisas tan necesarias con miras a construir infraestructura: caminos, aeropuertos, escuelas, hospitales, relanzar nuestros programas de salud y educación para formar a nuevas generaciones y elevar nuestro nivel de vida.

En todo caso no sólo se debe pensar en exportación de gas natural licuado, sino también la generación de valor agregado al gas boliviano: una planta de conversión de gas a diesel y a energía eléctrica, reportarían mayores ingresos como valor agregado.

Lo paradójico de nuestra riqueza es que Bolivia tiene ingentes cantidades de reservas de gas, pero sólo una mínima parte de la población tiene acceso a este combustible para uso doméstico, por las pequeñas redes de gas natural en La Paz, El Alto, Potosí, Oruro, Sucre, Cochabamba y Santa Cruz, servicio que sólo cubre demandas de menos de 20 mil usuarios.

La mayor parte de los 8,2 millones de habitantes utiliza el gas licuado de petróleo –GLP- con precios subvencionados por el Estado. En el área rural el panorama es peor: los pobladores aún utilizan la leña como combustible lo que resulta irónico y contradictorio, pero es real.

4.3. TRANSPORTE Y CONSUMO:

Bolivia posee, en la actualidad, una red de aproximadamente 2.900 kilómetros de gasoductos, de los cuales unos 1.25° son operados por YABOG y el resto por la Gerencia Industrial de YPFB.

Los gasoductos cubren siete departamentos y está terminado el proyecto de factibilidad para la construcción de un gasoducto de Santa Cruz a San Ramón y termoeléctrica en San Ramón (362,5 MM\$) destinada a exportar energía eléctrica a Matto Grosso. El proyecto podría hacerse rentable gracias a la instalación de la planta termoeléctrica, lo que estaría sujeto al precio de venta del gas en origen y al precio a cobrarse por la electricidad.

YABOG opera el gasoducto de exportación a la República Argentina en el tramo Santa Cruz-Pocitos. Además, opera los gasoductos a poblaciones como Santa Cruz (desde 1973) Tarija y El Puente (1989), Charagua y

Mineros (1981), Bermejo-RAMOS (Argentina) y el recientemente terminado gasoducto del Chapare a la planta de Colpa.

En 1974, GID construyó el gasoducto Cerrillos- Sucre, para llevar gas de Monteagudo a la capital de la República, donde funcionaban una planta termoeléctrica, una fábrica de cemento y la refinería de YPFB.

En 1980 el gasoducto fue prolongado a Potosí y en 1983 a Cochabamba, Oruro y La Paz.

Posteriormente, debido al incremento en la demanda de este energético en La Paz y Cochabamba, 1988 se tendió una nueva línea de 10" desde la planta de Río Grande hasta Parotani para empalmar con la línea existente Senkata- La Paz. GID también opera el gasoducto Vuelta Grande- Tiguipa.

El consumo de gas en el mercado interno se inicio el año 1970. En 1971 el consumo fue de 0,7 MMPCD.

Con el fin de alentar el consumo de gas natural en las principales ciudades del país, YPFB construyo una red de aproximadamente siete kilómetros de líneas matrices de alta presión (300 psi) y alrededor de 170 kilómetros de líneas de baja presión (60psi) que cubren la mayor parte de las poblaciones del país, exceptuando Pando y Beni.

También se crearon diferentes empresas distribuidoras, tales como EMCOGAS en Cochabamba, EMDIGAS en Sucre, SERGAS en Santa Cruz y EMTAGAS en Tarija.

En los años 1973 y 1974, las ciudades de Santa Cruz y Sucre, respectivamente, fueron las primeras en contar parcialmente con instalaciones de gas domiciliario.

Para 1980 el consumo había subido a 13,3 MMPCD, para llegar a 74 MMPCD en 1994 y a 90 MMPCD en 1995.

El precio de gas natural en el mercado interno varía entre \$us 1.118/MPC para la generación termoeléctrica, hasta \$us 2,00/MPC para el usuario doméstico o industrial.

En la actualidad, Santa Cruz y Cochabamba liderizan el consumo de gas en Bolivia alrededor del 70 por ciento seguidos de Chuquisaca y La Paz.

El sector eléctrico es el que mayor consumo de gas demanda 62,5 por ciento seguido de la industria con el 37 por ciento.

El consumo doméstico es muy bajo 0,1 por ciento debido principalmente a la competencia del precio subvencionado del gas licuado (GLP).

Actualmente el 90 por ciento de la industria instalada utiliza el gas natural, por lo que no se espera un incremento importante de consumo en este sector.

C APITULOV

CARACTERÍSTICAS DE LA COMERCIALIZACIÓN Y OFERTA DEL GAS **NATURAL.**

5.1. CONTEXTO ECONÓMICO.

En el periodo (1990-2000), la instrumentación de la política económica, estuvo dominada por el objetivo de asegurar la estabilidad de precios, por lo que el manejo de medidas cambiarias, fiscales y monetarias se convirtieron en el fundamento de las acciones estatales. “Las medidas aplicadas, mantuvieron la orientación de restringir el crecimiento de la base monetaria, controlar el nivel del déficit fiscal (principalmente ajustando los ingresos), y mantener un nivel de tipo de cambio acorde con las reservas internacionales de divisas.”³⁷

“No obstante, los resultados positivos en términos de estabilidad, el crecimiento del producto está revelando un ritmo insuficiente, ello refleja la contradicción entre el objetivo de mayor crecimiento, que busca la reestructuración económica, y la instrumentación persistente de políticas de puro corte estabilizador.”³⁸ El carácter conservador de la política económica se reflejó en el limitado crecimiento económico, que para el periodo (1990-1999) alcanzó el 3.8 % anual.

En este periodo se emprendió la segunda generación de las reformas estructurales de la economía; que consistió, esencialmente, en la privatización de la mayoría de las empresas públicas y la capitalización de las principales empresas estatales ligadas al transporte, hidrocarburos, energía y telecomunicaciones.

³⁷ Véase: VILLEGAS, Carlos. “Empleo y Salarios, el Circulo de la Pobreza”. Ed. CEDLA pág. 19.

³⁸ Véase: VILLEGAS, Carlos. “Empleo y Salarios, el Circulo de la Pobreza”. CEDLA 1994. pág. 14.

“Si bien la capitalización trajo consigo importantes compromisos de inversión, su impacto fue muy limitado en el ámbito del mercado laboral. El flujo de recursos no contribuyó como se esperaba a generar y mejorar la calidad del empleo e impulsar la actividad económica.”³⁹ La medida no tuvo importantes repercusiones a nivel del empleo directo e indirecto, pues la mayoría de las empresas capitalizadas realizaron inversiones intensivas en bienes de capital, situación que no favoreció la generación de empleo directo, complementariamente la ausencia de articulación productiva entre las diferentes ramas y sectores de la economía tampoco permitió la creación de empleo indirecto.

La inversión extranjera directa, fruto de la privatización y la capitalización, no ha traído consigo el mejoramiento de las condiciones económicas del país. Su efecto ha tenido mayores beneficios para los inversores, pues el incentivo a la inversión estuvo ligado a los recursos naturales – principalmente los hidrocarburos y la minería– y a los servicios, sin dejar mayores oportunidades a la generación de actividades económicas con valor agregado.

³⁹ Véase: VILLEGAS, Carlos. “Capitalización en Bolivia, Mitos y Realidades”. CEDLA.

CUADRO NO. 1.
INDICADORES MACROECONÓMICOS: 1990-2000

Descripción	1990	1992	1994	1996	1998	2000
PIB real base=1990	15443136	16524115	18033729	19700704	21758816	22371660
PIB base=1990	4.64	1.65	4.67	4.36	5.23	2.37
PIB per capita	235.0	239.6	249.2	259.6	271.1	
Formación de Capital Fijo	13.63	12.07	-8.02	11.73	29.71	-5.3
Exportaciones	11.07	1.11	15.1	4.07	7.47	6.12
Exportaciones (%PIB)	22.78	23.09	25.65	26.66	25.38	22.72
Tasa de inversión (%PIB)	12.53	15.95	13.06	15.94	23.91	18.41
Tasa de ahorro (%PIB)	11.38	11.37	13.69	15.69	16.28	14.10
M2/PIB	6.13	5.96	7.23	7.44	7.72	7.06
TC	3.39	4.09	4.69	5.18	5.64	6.39
Déficit global SPNF (%PIB)	4.37	4.37	2.99	1.91	4.07	4.15
Emisión Monetaria (Tasa de Crec.)	25.95	20.09	36.69	8.52	12.12	
Emisión Monetaria	668121	931197	1436460	1882784	2418574	2424155
Inflación	18.0	10.5	8.5	8	4.4	3.4
Población	6572770	6897096	7237424	7588392	7949933	8328700

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Elaboración Propia

Como se puede observar en el Cuadro No.1, la inflación disminuyó del 18% en 1990 al 3.4% a finales del año 2000. “Este objetivo fue logrado mediante políticas fiscales y monetarias restrictivas. Cabe destacar que Bolivia ha enfrentado un contexto externo desfavorable por la caída constante de los términos de intercambio, y la apreciación del tipo de cambio real.”⁴⁰

Después de quince años de vigencia, hay consenso en torno a que el modelo ha logrado la estabilidad económica pero, en el área social aún no ha llenado las expectativas de la población.

⁴⁰Dossier estadístico www.udape.gov.bo.

Ahora bien, a pesar de las críticas respecto a los resultados poco alentadores en el crecimiento del producto y las dificultades a nivel de empleo, es importante remarcar los avances que se han alcanzado en la disminución de la pobreza.

En efecto, la pobreza urbana registró una tendencia decreciente. Entre 1990 y 1998 la incidencia de la pobreza disminuyó del 53,3% al 48,4%. No obstante, los indicadores de pobreza no monetaria en Bolivia se mantienen en valores muy elevados, la mayoría de la población tiene necesidades básicas insatisfechas, y de ellos, la mitad se encuentra en una situación de extrema pobreza.

CUADRO NO.2
NUMERO DE USUARIOS DE GAS NATURAL POR CATEGORÍA.

CATEGORÍA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005(*)
INDUSTRIAL	848	889	920	934	958	1.004	1.045	1.073
COMERCIAL	547	597	733	984	1.179	1.312	1.533	1.795
DOMESTICO	4.701	6.469	9.276	12.524	15.085	39.765	50.543	58.396
TOTAL	6.096	7.955	10.929	14.442	17.202	42.081	53.121	61.264

(*) Hasta noviembre

Fuente: Superintendencia de Hidrocarburos

El anterior cuadro muestra un comportamiento ascendente del número de usuarios del gas natural en Bolivia llegando a incrementarse desde un total de 6.096 en el año 1998 a 61264 para el 2005.

Siendo el consumo doméstico en cantidad de usuarios el más relevante

CUADRO NO.3
NUMERO DE USUARIOS DE GAS NATURAL EN BOLIVIA

EMPRESA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005(*)
EMCOGAS	932	2,035	3,985	5,961	7,471	9,622	12,421	13,681
EMDIGAS	1,028	1,210	1,674	1,835	1,893	1,938	2,589	3,574
EMTAGAS	2,518	2,666	2,829	3,348	3,718	9,749	15,233	19,642
SERGAS	581	815	934	1,326	1,542	1,968	2,834	3,915
YPFB	1,037	1,229	1,507	1,972	2,578	18,804	20,044	20,452
TOTAL	6,096	7,955	10,929	14,442	17,202	42,081	53,121	61,264

(*) Hasta noviembre

Fuente: Superintendencia de Hidrocarburos

De igual manera el siguiente cuadro muestra el número de usuarios de gas natural, pero en relación a las empresas distribuidoras, destacándose YPFB con ascensos importantes para los tres últimos años de estudio (2003-2005) alcanzando para éste último un total de 20.452 usuarios

5.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE LA PAZ.

5.2.1. Características demográficas y geográficas.

El Municipio de La Paz se encuentra a 3.625 m.s.n.m. y su ubicación geográfica mundial es de 16 grados 29 minutos latitud sur respecto a la línea del Ecuador y 68 grados 08 minutos longitud oeste respecto al Meridiano de Greenwich. Tiene diversos pisos ecológicos y se ubica a lo largo de una cuenca excavada del altiplano. Es la sección capital de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, limita al Norte con el Municipio de Guanay, al Noreste con el Municipio de Caranavi, al Este con los Municipios de Coroico y Yanacachi, al Sureste con el Municipio de Palca, al Sur con los Municipios de Mecapaca y Achocalla, en tanto

que al Suroeste limita con el Municipio de El Alto y al Oeste con el Municipio de Pucarani⁴¹.

El Municipio de La Paz tiene una superficie total de 201.190,66 hectáreas. El área urbana del municipio, Sede del Gobierno Nacional, tiene una extensión territorial total de 18.009,82 hectáreas y su población se constituye en el asentamiento humano más importante de la región altiplánica del país.

El área rural del Municipio tiene una superficie total de 183.180,84 hectáreas. Su débil vinculación con el área urbana, consecuencia de una falta de infraestructura caminera acorde con los requerimientos de la región, limita el desarrollo de los recursos productivos de las Subalcaldías situadas en esta región. Su población según el Censo 2001 es de 793.293 habitantes. Tal como se puede observar en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 4
POBLACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ
Y SECCIÓN CAPITAL

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y SECCIÓN DE PROVINCIA (MUNICIPIO)	POBLACIÓN TOTAL	
	1992	2001
LA PAZ	1.900.786	2.350.466
PEDRO DOMINGO MURILLO	1.156.423	1.484.328
Sección Capital – La Paz	715.900	793.293

Fuente: INE 2001

⁴¹ Dossier Estadístico Honorable Alcaldía Municipal de La Paz

5.3.2. Combustible más usado.

El siguiente cuadro está referido al combustible más utilizado en el Municipio de La Paz según condición de pobreza.

CUADRO No. 5
MUNICIPIO DE LA PAZ:
COMBUSTIBLE MÁS UTILIZADO PARA COCINAR
POR CONDICIÓN DE POBREZA SEGÚN MACRODISTRITO
(En porcentaje)

MACRODISTRITO	No Pobre	Pobre	Total
MUNICIPIO LA PAZ	100.00	100.00	100.00
Leña	0,15	4,42	1,56
Guano / Bosta	0,15	0,62	0,30
Kerosén	1,22	5,01	2,47
Gas	87,03	87,97	87,34
Electricidad	9,45	0,38	6,46
Otro	0,05	0,11	0,07
No utiliza	1,94	1,49	1,79

Fuente: Dossier Municipal

Como se observa en el cuadro precedente, el combustible más usado, es el gas, tanto en la población no pobre con el 87% y pobre con un 88%, lo cual evidentemente muestra que la ciudadanía en general tiene una gran demanda de este combustible, y por tanto una reducción en su precio, permitiría un reajuste de ahorro importante en su recta presupuestaria.

Por otra parte otro dato importante es el de la Población económicamente activa, puesto que es un indicador más aproximado a la población que consume energía y que financia con sus ingresos las diferentes tarifas.

5.3.3. Población económicamente activa.

La Población Económicamente Activa alcanza a 55.6% en la ciudad de La Paz. En 1999, de la población total estimada para la ciudad de La Paz, 20.3% es Población en Edad de no Trabajar y 79.7% Población en Edad de Trabajar. De esta última, la Población Económicamente Activa representa 55.6%, donde 92.3% es Población Ocupada y 7.7% Población Desocupada Abierta. La Población Cesante registra 82.8% y la Población Aspirante, 17.2%.

5.3.4. Niveles de ingreso.

Por su parte los niveles de ingresos promedios mensuales de la población en el área urbana del departamento de La Paz se exponen a continuación en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 6**LA PAZ- ÁREA URBANA: INGRESO PROMEDIO MENSUAL EN LA
OCUPACIÓN PRINCIPAL, , 1999 – 2003 (En Bolivianos)**

GRUPO OCUPACIONAL	1999	2000	2001^(p)	2002	2003^(p)
TOTAL	1.021,47	1.052,56	932,86	1.091,50	913,18
Directivos públicos y privados	3.042,07	5.557,07	5.218,58	5.150,14	3.336,95
Profesionales	2.352,97	3.634,25	2.160,02	2.588,58	2.713,27
Técnicos y profesionales de apoyo	1.347,97	1.337,78	1.625,31	1.565,10	1.698,63
Empleados de oficina	1.203,25	1.287,05	1.332,55	1.232,74	1.294,37
Trabajadores en servicios y comercio	751,69	706,38	561,01	840,01	598,63
Trabajadores en agricultura, pecuaria y pesca	382,30	488,54	451,77	519,81	365,61
Ind. Extractiva, construcción, Ind. manufacturera	792,00	744,18	669,85	743,75	694,31
Operadores de instalaciones y maquinaria	1.244,01	1.191,54	1.187,35	1.281,21	1.229,87
Trabajadores no calificados	579,23	555,02	526,54	586,03	514,12
Fuerzas Armadas	2.010,61	2.238,40	2.337,19	3.205,24	2.850,67

Fuente: INE

Lo que se puede observar es un comportamiento promedio de ingresos de alrededor de Bs. 982 en los 5 años expuestos. Además los Directivos Públicos alcanzan un máximo de Bs. 5557 para el año 2000 y los profesionales un monto máximo de Bs. 3634 para el mismo año. Para el presente estudio se tomará a los siguientes grupos ocupacionales:

Directivos públicos y privados

Profesionales

Empleados de oficina

Trabajadores en servicios y comercio

Fuerzas Armadas

Siendo los ingresos correspondientes al año 2003, los que serán utilizados.

5.3.5. Análisis comparando, datos de tarifas y consumo de energía eléctrica.

A continuación se presenta los importes facturados de energía eléctrica correspondiente a la Empresa Eléctrica de La Paz, afin de tener datos de comparación importantes.

CUADRO No.7

EMPRESAS ELECTRICA DE LA PAZ -OCTUBRE 2005

IMPORTE FACTURADO (MBs) con/IVA

CAT. /MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
RESID.	21.741,7	20.756,8	21.285,9	22.329,7	23.053,1	22.941,8	24.082,8	23.216,6	23.732,6	24.022,2	23.171,5	23.420,6	273.755,3
GRAL.	13.479,9	13.232,7	13.814,1	14.308,8	15.002,6	14.082,0	15.281,6	15.497,5	16.135,7	15.640,1	15.066,4	14.945,7	176.487,1
IND.	5.035,9	4.706,7	5.002,1	5.413,0	5.459,2	5.344,6	5.777,5	6.166,6	6.097,2	6.028,3	6.176,8	6.252,2	67.460,2
MIN.	63,8	41,0	87,4	64,7	77,4	73,4	76,6	62,5	80,9	79,6	73,7	71,0	852,2
A. PÚB.	2.503,2	2.502,1	2.568,0	2.620,6	2.697,0	2.687,7	2.716,4	2.830,2	2.882,3	2.846,6	2.832,3	2.857,4	32.544,0
OTROS	1.318,1	1.281,1	1.419,9	1.440,5	1.506,9	1.481,6	1.551,0	1.572,2	1.549,0	1.563,34	1.488,4	1.514,1	17.686,2
TOTAL	44.142,8	42.520,6	44.177,3	46.177,4	47.796,2	46.611,2	49.485,9	49.345,7	50.477,7	50.180,1	48.809,0	1.514,1	568.785,1

Fuente: Superintendencia de Energía eléctrica

CUADRO No. 8
EMPRESA ELÉCTRICA DE LA PAZ S.A. ELECTROPAZ S.A.
NÚMERO DE USUARIOS:

CATEG. /MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
RESID.	309.574	309.67 5	310.901	312.105	313.241	313.941	314.994	316.532	317.970	319.259	320.410	321.54 0
GEN.	37.259	37.350	37.388	37.439	37.454	37.462	37.468	37.512	37.577	37.690	37.771	37.857
IND.	547	548	547	554	581	590	604	628	647	663	695	710
MIN	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A. PÚB.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
TOTAL	347.396	347.58 9	348.852	350.114	351.292	352.009	353.082	354.688	356.210	357.628	358.892	360.12 3

Fuente: Superintendencia de Energía eléctrica

El cuadro precedente muestra el número de usuarios de energía eléctrica correspondiente a la empresa Electropaz.

Como se observa la categoría Residencial es la más amplia con 321.540 usuarios, puesto que corresponde a consumidores de energía regulares. Por su parte la categoría general a un monto de 37.857 usuarios es más reducida puesto que corresponde a algunos establecimientos con características especiales y un mayor consumo.

5.3.6. Rectas Presupuestarias y Niveles de ahorro inducido a partir del uso del gas natural masivo.

5.3.6.1. Cálculos Previos promedio de consumos.

Para este análisis en primer lugar se ha realizado el cálculo dividiendo los montos globales mensuales facturados por Electropaz entre el número de consumidores, correspondiente solamente a las categorías de Residencial y General. Los resultados se exponen a continuación:

**CUADRO N o. 9
TARIFA PROMEDIO MENSUAL POR CONSUMIDOR (EN
BOLIVANOS)**

CATEG. /MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MA Y	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
RESID.	70,2	67,0	68,5	71,5	73,6	73,1	76,4	73,3	74,6	75,2	72,3	72,8	70,9
GRAL	361,	354,3	369,5	382,2	400,6	375,9	407,9	413,1	429,4	415,0	398,9	394,8	388,5

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, y Superintendencia de Energía Eléctrica

Por tanto, para realizar el cálculo del ahorro se toma el promedio de Bs. 70.9 en el caso de un consumo medio bajo, y de Bs. 388.5 en el caso de un

consumo suntuario. Además promediando estos dos extremos se puede obtener un valor intermedio correspondiente a la clase media alta de Bs. 229.70.

El cuadro siguiente muestra que el consumo de energía en las condiciones de gas licuado en garrafas y un consumo promedio de energía eléctrica actual presenta la siguiente forma de acuerdo al Grupo Ocupacional:

CUADRO No. 10
CONSUMO ACTUAL DE ENERGIA.

GRUPO OCUPACIONAL	B. Consumo promedio de energía eléctrica (Bs.)	C. Consumo promedio de garrafas de gas (Bs.)	D = B + C Consumo Total de Energía (Bs.)
Directivos públicos y privados	388,50	45	433,50
Profesionales	229,70	22,5	252,20
Empleados de oficina	70,95	22,5	93,45
Trabajadores en servicios y comercio	70,95	22,5	93,45
Fuerzas Armadas	388,50	45	433,50

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

5.3.6.2. Distribución y rectas presupuestarias.

Las rectas presupuestarias correspondientes según el grupo Ocupacional serían:

La población de ingresos más altos como son los Directivos y los mandos superiores de las Fuerzas Armadas tiene un consumo total de energía que representa un monto de alrededor de Bs. 433.50.

$$I = X \cdot P_x + Y \cdot P_y$$

$$433.50 = 22.50 \cdot X + 0.52 Y \text{ Siendo } X = 2 \text{ garrafas y } Y = 747.12 \text{ KWH}$$

Se tiene Bs. 45 en Gas y Bs.3888.5 en energía eléctrica.

La población de ingresos medios como son los Profesionales, alcanza un consumo de Bs. 252.20. y por último

$$252.20 = 22.50 \cdot X + 0.52 Y \text{ Siendo } X = 1 \text{ garrafa y } Y = 441.73 \text{ KWH}$$

Se tiene Bs. 22.50 en gas y Bs.229.70 en energía eléctrica

La Población de ingresos más bajos en este estudio, que incluye a empleados y trabajadores alcanza un valor de Bs.93.45 de consumo de energía

$$93.45 = 22.50 \cdot X + 0.52 Y \text{ siendo } X = 1 \text{ y } Y = 136.44 \text{ KWH}$$

Se tiene Bs. 22.50 en gas y Bs. 70.95 en Energía eléctrica

Por su parte el consumo de energía en Bs. A partir de la propuesta de consumo masivo de gas natural tendría el siguiente comportamiento.

CUADRO No. 11
CONSUMO GAS Y ENERGIA ELECTRICA EN CONDICIONES DE USO
MASIVO DE GAS NATURAL.

GRUPO OCUPACIONAL	E = Consumo de Gas por cañería (Bs.)	F = Consumo de Energía Eléctrica Reducido	G = E + F = Consumo futuro de Energía
Directivos públicos y privados	60	174,82	234,82
Profesionales	36	114,85	150,85
Empleados de oficina	18	46,12	64,12
Trabajadores en servicios y comercio	18	46,12	64,12
Fuerzas Armadas	60	174,82	234,82

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, y Superintendencia de Energía Eléctrica

Como se observa existe una disminución considerable en valor (Bs) de consumo de energía siendo inclusive en algunos casos mayor el consumo previsto. De este modo el consumo futuro de energía alcanza los siguientes valores:

Para los de **ingresos altos** el consumo es de Bs. 234.82 siendo que su consumo de energía eléctrica se reduce en un 55%, producto de la sustitución por gas. El consumo de gas, se incrementa pero a un precio más bajo, por lo que la Recta presupuestaria tiene la siguiente forma. La recta presupuestaria característica es la siguiente:

$433.50 = 20 * X + 0.52 Y + 198.68$ Siendo el consumo $X = 3$ en equivalencia de garrafas y $Y = 336.19$ KWH lo que resulta en Bs. 60 en gas y Bs.174.82 en energía eléctrica.

Para los de **ingresos Medios** el consumo es de Bs. 150.85, siendo que su consumo de energía eléctrica se sustituye en un 50%. La recta Presupuestaria es:

$252.50 = 18 * X + 0.52 Y + 101.65$ Siendo el consumo de $X = 2$ y $Y = 220.87$. Por lo que serían Bs.36 en gas y Bs.114.85 en energía eléctrica.

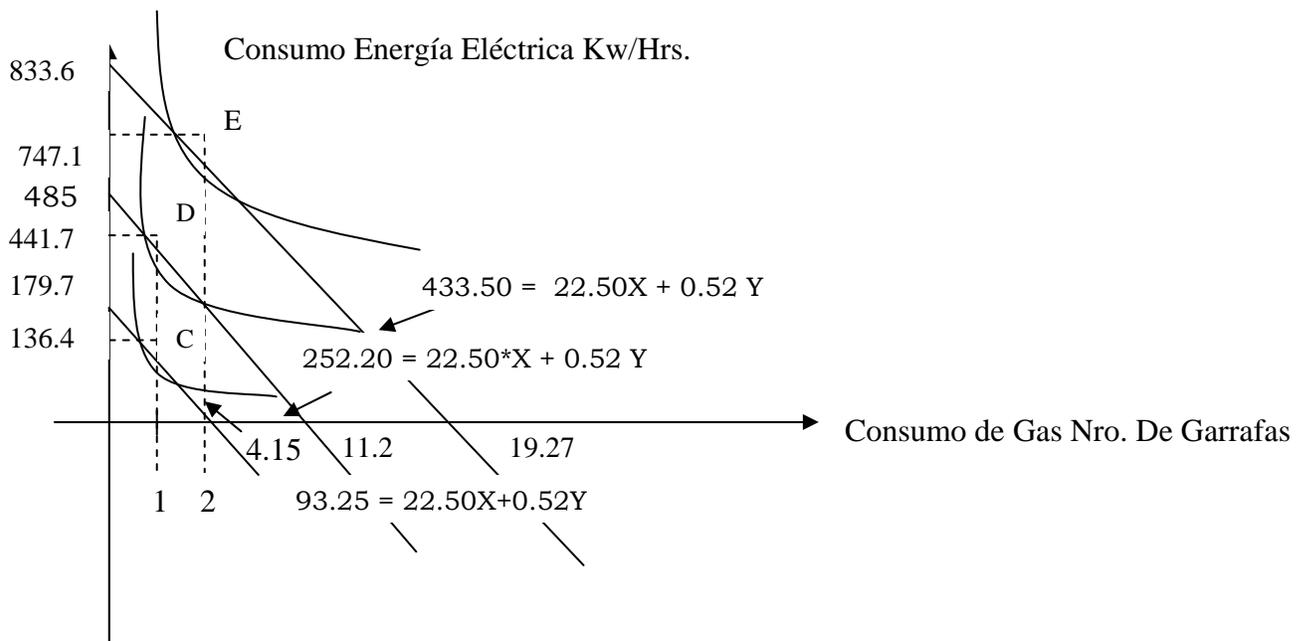
Para los de **ingresos más bajos** el consumo es de Bs. 84.12, siendo que el consumo de energía eléctrica se reduce en 35%. La recta presupuestaria característica es:

$93.45 = 18 * X + 0.52 Y + 29.33$ Siendo $X = 1$ y $Y = 88.69$ KWH se tiene Bs.18 en Gas y Bs. 46.12 en energía eléctrica.

En este sentido a continuación se presentan los gráficos inicialmente de las rectas presupuestarias correspondientes a la situación inicial sin gas domiciliario por cañería son las siguientes:

GRAFICO N°6

RECTAS PRESUPUESTARIAS CONDICIÓN INICIAL.

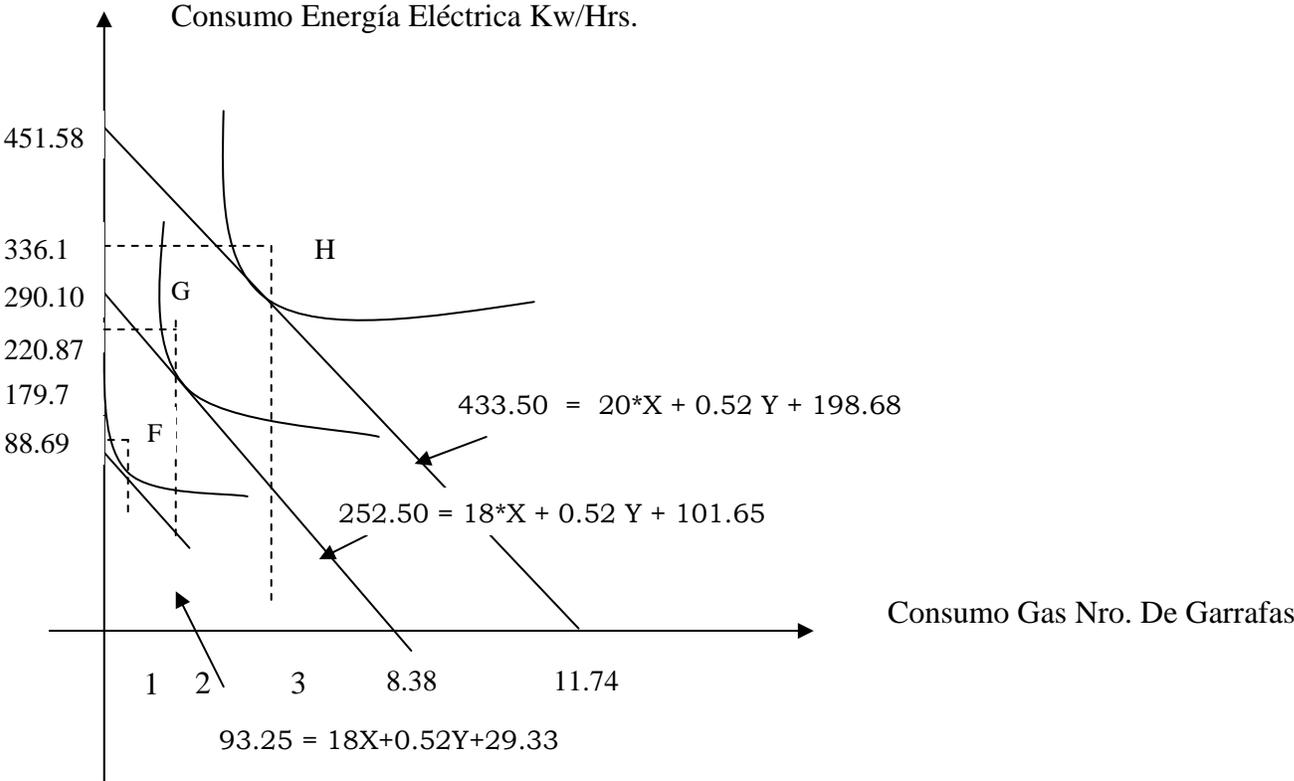


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, y cálculos de la Recta Presupuestaria

El gráfico muestra los puntos de equilibrio (E, D y C) correspondientes a cada una de las rectas presupuestarias de Ingresos altos, Medios y Bajos respectivamente, evidentemente la Utilidad o beneficio es mayor para los de mayores ingresos justamente por esta condición, además el presupuesto destinado a Energía eléctrica y gas va bajando en función a estos ingresos, y la distribución presupuestal permite observar que el consumo en energía eléctrica tiene una tarifa promedio de Bs.0.52 por KWH y el consumo de gas, Bs. 22.50 por garrafa, manteniendo esta proporción de precios constante en todas las rectas permite mantener la misma pendiente.

GRÁFICO N ° 7

RECTAS PRESUPUESTARIAS CON GAS DOMICILIARIO POR CAÑERÍA.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, y cálculos de la Recta Presupuestaria

Con la introducción de gas domiciliario por cañería la relación entre precios varía, puesto que ahora el precio para los de ingresos altos alcanza los Bs.20 y para los de ingresos medios y bajos Bs.18.

Toda esta situación repercute en tener por un lado rectas presupuestarias con pendiente diferentes, y por otro lado que el presupuesto originalmente asignado a consumo de energía y gas ahora puede reducirse debido a la baja de los precios del gas lo que genera obviamente un ahorro en las economías familiares, obteniéndose además nuevos equilibrios en H, G, y F, de acuerdo al nivel de ingresos.

5.3.6.3. Determinación del ahorro.

Haciendo un análisis comparativo se observa las diferencias en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 12
CALCULO DEL AHORRO.

CATEGORÍA OCUPACIONAL	Directivos públicos y privados	Profesionales	Empleados de oficina	Trabajadores en servicios y comercio	Fuerzas Armadas
Consumo Total de Energía	433,5	252,2	93,45	93,45	433,5
Consumo futuro de Energía	234,82	150,85	64,12	64,12	234,82
Ahorro	198,68	101,35	29,33	29,33	198,68

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

Observándose que los de ingresos altos alcanzan un ahorro de alrededor de Bs.200, los de ingresos medios un ahorro de alrededor de Bs.100 y los ingresos más bajos un ahorro de Bs.30.

Las diferencias en el consumo se justifican realizando el siguiente análisis:
 Para el primer caso de consumo de energía eléctrica el consumo se distribuye del siguiente modo:

CUADRO No. 13
DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

GRUPO OCUPACIONAL	Consumo por instalación luminaria	Consumo por electrodoméstico y aparatos de sonido	Consumo por estufas	Consumo por ducha eléctrica	Total
Directivos públicos y privados	74,8	100	64	214,7	388,5
Profesionales	69,7	45,2	20	105,8	229,7
Empleados de oficina	21,1	25	0	25,85	70,97
Trabajadores en servicios y comercio	21,1	25	0	24,85	70,97
Fuerzas Armadas	74,8	100	64	149,7	388,5

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

El cuadro No.13 muestra que la población de **ingresos altos** distribuye su consumo de energía eléctrica de tal modo que representa su mayor consumo la ducha eléctrica y las estufas llegando a alcanzar un valor de alrededor Bs.214.

A su vez los **de ingresos medios** alcanzan un valor cercano a Bs. 105 entre estos dos artefactos eléctricos.

Los de **ingresos más bajos** alcanzan la suma de Bs. 25 por el consumo de ducha eléctrica únicamente.

Para realizar este análisis se ha tomado en cuenta que una Estufa eléctrica tiene una potencia de 2000w equivalente a: 20 focos de 100w<;

una Ducha eléctrica tiene una potencia de 5000w equivalente a: 50 focos de 100w y una Cocina eléctrica con horno tiene una potencia de 9000w equivalente a: 90 focos de 100w.

En cambio sustituyendo el consumo de energía eléctrica por gas y haciendo uso masivo de este producto, se obtiene el siguiente cuadro:

CUADRO No. 14
DISTRIBUCION DEL CONSUMO SUSTITUYENDO LA ESTUFA Y LA DUCHA ELECTRICA.

GRUPO OCUPACIONAL	Consumo por instalación luminaria	Consumo por electrodomésticos y aparatos de sonido	Consumo por estufas	Consumo por ducha eléctrica	Total
Directivos públicos y privados	74,8	100	0	0	174,8
Profesionales	69,7	45,2	0	0	114,9
Empleados de oficina	21,1	25		0	46,1
Trabajadores en servicios y comercio	21,1	25		0	46,1
Fuerzas Armadas	68,5	100	0	0	168,5

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, y cálculos de la Recta Presupuestaria

Reduciéndose de manera importante su consumo de energía eléctrica para los sectores fundamentalmente de ingresos altos y medios que utilizan normalmente estufas, duchas y cocinas eléctricas.

Por su parte a continuación se realiza el análisis comparado del consumo de gas. Para lo cual en el siguiente cuadro se realiza una comparación entre los precios de gas Licuado por garrafas y el equivalente en gas Natural.

CUADRO No. 15
COMPARACION DE PRECIOS Y EQUIVALENCIAS.

GRUPO OCUPACIONAL	Consumo de Gas por cañería (Bs.)	Tarifa fija por instalación (Bs)	Monto tarifa mensual (Bs)
Directivos públicos y privados	30	30	60
Profesionales	20	16	36
Empleados de oficina	10	8	18
Trabajadores en servicios y comercio	10	8	18
Fuerzas Armadas	30	30	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE

CUADRO No. 16
DETERMINACION DE LA TARIFA MENSUAL A PAGAR POR EL CONSUMO MASIVO DE GAS NATURAL.

GRUPO OCUPACIONAL	Consumo en garrafas	Consumo promedio de garrafas de gas (Bs.)	Precio equivalente de gas natural	Consumo adicional de gas
Directivos públicos y privados	2	45	20	10
Profesionales	1	22,5	10	10
Empleados de oficina	1	22,5	10	0
Trabajadores en servicios y comercio	1	22,5	10	0
Fuerzas Armadas	2	45	20	10

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE, y cálculos de la Recta

Presupuestaria

Lo que se puede observar el gas equivalente a una garrafa de GLP de Bs.22.50 tiene un valor de Bs.10 en consumo de gas Natural, Por tanto para la población de:

Ingresos Altos 2 garrafas de Bs.45 equivale a Bs.20 de gas Natural, estando en situación de incrementar en Bs. 10 su consumo de gas.

Ingresos medios: 1 garrafa de gas de Bs. 22.50 equivale a Bs 10. De gas natural y puede incrementar su consumo en Bs. 10 más de gas natural.

De igual manera el consumo de la población de ingresos bajos equivale a Bs.10 de gas natural, que podría mantener su consumo.

Por tanto ante este panorama las tarifas aproximadas podrían plantearse en los siguientes términos:

Para los de ingresos altos Bs.30 tarifa por consumo más una tarifa fija por instalación alcanzando un total de Bs.60.

Para los de Ingresos medios Bs.20 de tarifa de consumo y Bs.16 de tarifa de instalación, alcanzando un total de Bs.36.

Para los ingresos bajos Bs. 10 de tarifa mensual y Bs. 8 de tarifa por instalación haciéndose un total de Bs. 18.

5.3.6.4. Calculo de los Ingresos Disponibles.

El primer cuadro muestra los ingresos disponibles, después del consumo de energía para la situación actual.

CUADRO No. 17
CALCULO DE CONSUMO DE ENERGÍA Y EL INGRESO DISPONIBLE
ACTUAL.

GRUPO OCUPACIONAL	A. Salario Promedio mensual (Bs.)	Consumo Total de Energía (Bs.)	Id1 = Ingresos disponible 1
Directivos públicos y privados	3.336,95	433,50	2.903,46
Profesionales	2.713,27	252,20	2.461,07
Empleados de oficina	1.294,37	93,45	1.200,92
Trabajadores en servicios y comercio	598,63	93,45	505,18
Fuerzas Armadas	2.850,67	433,50	2.417,18

Fuente: Elaboración propia en base a datos INE y Superintendencia de Energía Eléctrica.

El cuadro precedente muestra el resultado obtenido del ingreso disponible en las actuales condiciones de consumo de energía. El cálculo ha sido realizado en base a la estimación realizada de los ingresos por categoría ocupacional (A), del consumo promedio de energía eléctrica en las categorías Residencial y General (B), y del consumo promedio de garrafas de gas.

De este modo se obtuvo que para los casos de Directivos Públicos y privados, además de los mandos superiores de las Fuerzas Armadas el Ingreso disponible actual aproximado es de Bs. 2.903,46 y de Bs. 2.417,18 respectivamente.

Por su parte, ubicando a los profesionales en una categoría media con un consumo promedio de energía eléctrica de Bs. 229.70 y una garrafa de gas

por mes, equivalente a Bs. 22.50, se obtiene un consumo total de Bs. 252.20 y un ingreso disponible actual de Bs. 2.461,07.

Por su parte los ingresos disponibles a partir de la propuesta de consumo masivo de gas es el siguiente:

CUADRO No. 18
CALCULO DEL CONSUMO DE ENERGIA, EL INGRESO DISPONIBLE
FUTURO Y EL AHORRO.

GRUPO OCUPACIONAL	E = Consumo de Gas por cañería (Bs.)	F = Consumo de Energía Eléctrica Reducido	G = E + F = Consumo futuro de Energía	Id2 = A - G = Ingresos disponible 2	S = Id2 - Id1 AHORRO
Directivos públicos y privados	60	174,82	234,82	3.102,13	198,67
Profesionales	36	114,85	150,85	2.562,42	101,35
Empleados de oficina	18	46,12	64,12	1.230,25	29,33
Trabajadores en servicios y comercio	18	46,12	64,12	534,52	29,33
Fuerzas Armadas	60	174,82	234,82	2.615,85	198,67

Fuente: Elaboración propia en base a datos INE y Superintendencia de Energía Eléctrica.

Los Directivos y los mandos Superiores de las Fuerzas Armadas obtendrían un ingreso disponible de Bs.3102 y Bs.2615 respectivamente, siendo el sector más beneficiado con el proyecto de consumo de gas natural masivo

En cambio los profesionales en condiciones de uso masivo de Gas y al sustituir su consumo de energía eléctrica, éste se reduciría en un 50% aproximadamente obteniéndose un monto reducido de Bs. 114.85, siendo la tarifa promedio de uso de gas de Bs.36 en condiciones futuras, su

consumo total de energía alcanzaría la suma de Bs. 150.85, Por tanto en estas circunstancias el ahorro alcanzado es de Bs. 101.35

Por su parte para empleados de oficina y trabajadores de servicios y comercio en situación de consumo masivo de gas, se tiene que el consumo de energía eléctrica reducido alcanza el monto de Bs. 64.12, producto del reemplazo por gas del consumo eléctrico de un 35%, además la tarifa de gas masivo correspondiente es de Bs. 18. Haciendo el cálculo del ahorro para estos grupos ocupacionales, se obtiene valores de Bs. 29.33 para ambos casos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones

- Es evidente que en la ciudad de La Paz, en particular se consume poca energía. El consumo per cápita promedio era de 9673 Kcal/hab./día. El habitante urbano consumía 11.300 Kcal/hab./día y el rural 7450 Kcal/hab./día. Lo anterior permite asegurar que incrementar el consumo de gas en la población es una necesidad imperiosa y una alternativa importante de generar ingresos.
- El país cuenta con niveles relativamente elevados de potenciales energéticos tanto tradicionales como de energías alternativas, así existen grandes recursos hidráulicos que se originan en los ríos que nacen en las cordilleras y que en la actualidad sólo se utilizan en una mínima parte. El 2003 las reservas de petróleo se estimaban que alcanzarían para 90 años y las de gas para 600 años. También existe un potencial todavía no utilizado de energías alternativas.
- Por su naturaleza geológica, el país es más un productor de gas natural que de petróleo. Un 62 % del total de líquidos son producidos a partir de condensados.
- La industria eléctrica en Bolivia comprende la generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de electricidad. La oferta de electricidad está basada en centrales de generación hidroeléctrica y termoeléctrica.

- Los resultados obtenidos en cuanto al ahorro generado producto del uso masivo de gas licuado, muestran que evidentemente la población de mayor consumo de energía son los más beneficiados, puesto que tiene más alternativas de sustituir la energía eléctrica.
- Es evidente que aunque para la población de niveles más bajos de salarios, en términos absolutos su nivel de ahorro es bajo, la situación puede mejorar, incrementando el uso masivo de gas , de tal manera de reducir más los costos de energía eléctrica.
- Sin embargo para la población de muy escaso recursos, además de convenir que se incremente el uso masivo de gas natural, también es importante mantener un subsidio que les permita realmente alcanzar un ahorro importante.

BIBLIOGRAFÍA.

- Marshall, Alfred. Teoría Pura del Valor Domestico, Pags. 345.
- Bobbio, N., Matteuci, N, Pasquino, G. "Diccionario de Política". Voz Democracia Siglo Veintiuno Editores. Tomo I y II. Undécima Edición. Madrid. España. 1983. pag.153
- Wicksell, Knut. Lecciones de Economía Política. Págs. 394
- Keynes, John Maynard. Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero. Págs. 390
- Dornbusch Rudiger y Fischer Stanley. MACROECONOMÍA. Ed. McGraw Hill. España. 1988.Pág.340
- FERGUSON,C.E. Y GOULD,J.P.: "Teoría microeconomía." Fondo Cultura Económica, Buenos Aires, 1983. p. 76
- DOMINICK SALVATORE "Microeconomía" Tercera edición Mc Graw Hill
- SAMUELSON, P.A. Y NORDHAUS, W.D.: "Economía" Mc Graw Hill, Madrid, 1987.
- Shapiro Edward, Análisis Macroeconómico. Editorial Mc Graw Hill Interamericana 1975.PágS.445
- Bobbio, N., Matteuci, N, Pasquino, G. "Diccionario de Política". Voz Democracia Siglo Veintiuno Editores. Tomo I y II. Undécima Edición. Madrid. España. 1983. pag.153

- Schumpeter, J. "Capitalismo, Socialismo y Democracia". Capítulo XXI. Folio. Barcelona. España. 1996
- El ahorro y la formación de capital en España 1939-1968, J. PLAZA (Dtor.), Fondo para la Investigación Económica y Social de la Confederación Española de Cajas de Ahorros, 1971, tomo II, anexo 14 Pag.132.
- 1 Véase: VILLEGAS, Carlos. "Empleo y Salarios, el Circulo de la Pobreza". Ed. CEDLA pág. 19.
- VILLEGAS, Carlos. "Empleo y Salarios, el Circulo de la Pobreza". CEDLA 1994. pág. 14.
- Dossier estadístico www.udape.gov.bo.