

CAMILO HERNANDO SANDOVAL SOTELO

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO POTENCIAL DE RACIONALIZAÇÃO
DO USO DE ENERGIA NO SETOR RESIDENCIAL DE SANTA FE DE
BOGOTÁ, E DE SEU IMPACTO SOBRE O
ABASTECIMENTO ELETRICO

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-
Graduação em Energia [IEE/EP/IF/FEA] da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Mestre em Energia

Orientador: Prof. Dr. ILDO LUIS SAUER

620.92.005
(861)

S 318a T-USP

SÃO PAULO, 1997

e. 2

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA - USP
BIBLIOTECA

75 di

CAMILLO 1982

ANÁLISIS PRELIMINAR
DEL USO DE ENERGÍA
BOGOTÁ 1982

620.92,005(864)
5348 a
D-PP80/USP
l. 2

CAMILO HERNANDO SANDOVAL SOTELO

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO POTENCIAL DE RACIONALIZAÇÃO
DO USO DE ENERGIA NO SETOR RESIDENCIAL DE SANTA FE DE
BOGOTÁ, E DE SEU IMPACTO SOBRE O
ABASTECIMENTO ELETRICO

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-
Graduação em Energia [IEE/EP/IF/FEA] da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Mestre em Energia

Orientador: Prof. Dr. ILDO LUIS SAUER

Área de concentração: Energia

SÃO PAULO, 1997

JAMIL O. HERRERA

PRELIMINARY
FOR USE OF ENERGY
ROBOT - 3
AHEAD

*À meus pais
À minha esposa Eryl Judith, sempre alegre,
com muito amor, por sua grandeza como
mulher e símbolo de união.
À meus filhos Andres Felipe e Camilo
Adolfo, cheios ilusões, sempre atentos ao
desenvolvimento deste trabalho. Deus os
abençoe*

100

100

100

100

100

AGRADECIMENTOS

Ao professor Ildo Luis Sauer, pessoa virtuosa, pelas orientações e ensinamentos tanto acadêmicos como pessoais

À International Energy Initiative (iei) na pessoa do Dr. Otavio Mielnik, pela oportunidade e apoio financeiro

À grupo de professores do IEE

A Nazareth, Flavia e Priscila por sua colaboração e amizade

À todos meus colegas do Instituto de Eletrotécnica e Energia, que em pouco tempo converteram-se em grandes amigos e colaboradores: Cristina, Marcos, Cassio, Mara, Mariana, Orlando, Nonato, Telma, Renata, Ari, Sonia, Gilda, Serginho, Pacca, Robson

À meus colegas da turma latina 96 e 97, sempre amigos e colaboradores

À pessoal do Instituto

À Empresa de Energia de Bogotá (EEB) pela liberação a mim concedida e apoio na execução deste trabalho.

À meus colegas da Empresa na Direção de Planejamento

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

... e a sua importância para a sociedade.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

Lista de Anexos

Resumo

Abstract

CAPITULO I

INTRODUÇÃO

1.1	Sobre o trabalho de dissertação	2
1.1.1	Dinâmica e Motivação do tema	2
1.1.2	Objetivo	4
1.1.3	Metodologia	4
1.1.4	Do conteúdo da dissertação	5
1.2	Base teórica: A transformação do mercado de eficiência energética	8
1.2.1	O mercado energético	8
1.2.2	Análise e definição na transformação do mercado elétrico	10
1.2.3	O defasagem da eficiência energética	12
1.3	Eficiência Energética setor residencial cidade Santa Fé de Bogotá	17
1.3.1	Oportunidades para a eficiência energética	17
1.3.2	Experiências Colombianas anteriores em eficiência energética	19

Lista de Tablas

Lista de Figuras

Lista de Anexos

Resumen

Índice

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos

1.2. Justificación

1.3. Metodología

1.4. Organización

1.5. Conclusiones

1.6. Bibliografía

1.7. Anexos

1.8. Referencias

1.9. Glosario

1.10. Índice

1.11. Resumen

1.12. Anexos

1.13. Referencias

1.14. Glosario

2.2.1.2	Declaração da disponibilidade e preço de oferta	60
2.2.1.3	Programa de Despacho econômico	61
2.2.1.4	Redespacho	61
2.1.1.5	Mercado	62
2.1.1.6	Mercado de energia atacadista	64
2.2.2	Processo comercial	64
2.2.2.1	Preço da bolsa	65
2.2.2.2	Contratos entre agentes do Mercado	65
2.2.2.3	Balanço	67
2.2.2.4	Restrições do sistema	68
2.2.2.5	Desvios do programa	68
2.2.2.6	Encargo por potência	69
2.2.2.7	Encargo por capacidade de respaldo	69
2.2.2.8	Faturação	70
2.2.2.9	Garantias de pagamento	70
2.2.2.10	Sistema de Informação	71

CAPITULO III

O MERCADO DE ENERGIA ELETRICA E GÁS NA COLÔMBIA

3.1	A evolução, situação atual e perspectivas do consumo de energia elétrica na Colômbia	73
3.1.1	Estrutura atual de consumo	76
3.1.2	Prospectiva: Potencial de economia em diferentes cenários	77
3.2	Energia no setor residencial e comercial	78

3.2.1	Setor residencial	80
3.2.2	Uso da eletricidade no setor residencial	83
3.2.3	Uso da eletricidade no setor comercial	86
3.3	A renda e o consumo de energia	89
3.4	Perspectivas do consumo de energia elétrica	90
3.5	O sistema tarifário colombiano	91
3.5.1	A evolução do sistema tarifário	92
3.5.2	A variação das tarifas médias no período 1980-1995	102
3.6	Gás Natural e GLP	104
3.6.1	Política de preços	109

CAPITULO IV

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA PARA SANTA FÉ DE BOGOTÁ

4.1	Análise prospectiva baseada em cenários de "futuro eficiente", cenário de "eficiência tendencial" e cenário de "potencial atingível".	113
4.1.1	Eficiência tendencial	113
4.1.2	Futuro eficiente	114
4.1.3	Potencial atingível	114
4.1.4	Custo de energia conservada	114
4.1.5	Opções de conservação de energia elétrica no setor residencial de Santa fé de Bogotá	115

4.2	Utilizando o programa Super/Olade-Bid	172
	• Modelamento das curvas de carga	
	• Curvas de carga horária, por dias típicos semanais	
	• Curvas de duração de carga [CDC] contínuas por períodos semanais e mensais	
	• Simulação dos programas CEAC	

CAPITULO V

CONCLUSÕES

5.	Conclusões e Recomendações	191
----	----------------------------	-----

ANEXOS

Anexo a:	Estimação taxas de crescimento do número de usuários. Estimativa de lâmpadas incandescentes	199
Anexo b:	Estatísticas por setores de consumo	200
Anexo c:	Descrição do modelo Super/Olade-Bid	205
Anexo d:	Dados utilizados para o Modelo Super/Olade-Bid	217
Anexo e:	Curvas características de carga diárias por estratos	246
Anexo f:	Resultados secundários do programa Super Olade/Bid	247
Anexo g:	Roteiro de cálculo figuras de merito	259
Anexo h	O fator de efetividade de custo FEC	262

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	263
-----------------------------------	------------

Lista de Tabelas

Capítulo I

Tabela 1.1 Comparação dos custos anuais para iluminação com lâmpada Incandescente e lâmpada fluorescente compacta, para as taxas de desconto de 10 e 12% anual

Tabela 1.2 Custos de Opções de Capacidade

Capítulo II

Tabela 2.1 Evolução dos preços na bolsa de energia 1996 e 1997

Capítulo III

Tabela 3.1 Evolução da demanda setorial de eletricidade na Colômbia 1975 - 1997

Tabela 3.2 Sistema Elétrico Colombiano: Consumo Final de Eletricidade por Setores, durante ano 1996 .

Tabela 3.3 Distribuição percentual dos usuários residenciais por estrato socio-econômico Dezembro 1996

Tabela 3.4 Distribuição do consumo residencial de energia elétrica por estrato socio-econômico

Tabela 3.5 Clientes da EEB - Dezembro 1996

Tabela 3.6 Consumo por setor na cidade Santa Fé de Bogotá em Dezembro de 1996

- Tabela 3.7 Distribuição do consumo por energéticos para Santa Fé de Bogotá
- Tabela 3.8 Distribuição por usos da eletricidade no Setor Residencial
- Tabela 3.9 Santa Fé de Bogotá. Distribuição por usos energia elétrica
- Tabela 3.10 Estimativas da distribuição do consumo dos energéticos nos setores comercial e oficial
- Tabela 3.11 Estimativa da distribuição por usos de energia elétrica no comercio
- Tabela 3.12 Distribuição por usos do consumo da energia elétrica hotéis restaurantes
- Tabela 3.13 Distribuição por usos do consumo da energia elétrica no setor publico
- Tabela 3.14 Oferta energética no setor residencial das 4 principais cidades da Colômbia
- Tabela 3.15 Variáveis para Classificar os usuários
- Tabela 3.16 Estrutura residencial na EEB ano 1982
- Tabela 3.17 Estrutura das tarifas não residenciais na EEB ano 1982
- Tabela 3.18 Estrutura das tarifas residenciais aplicadas na EEB ano 1987
- Tabela 3.19 Estrutura das tarifas não residenciais na EEB ano 1987
- Tabela 3.20 Tarifa média como porcentagem do custo - Período 1984-1990
- Tabela 3.21 Metas tarifárias definidas na resolução 090 de 1990 como porcentagem do custo

- Tabela 3.22 Metas tarifárias e de subsídios 1993-1997
- Tabela 3.23 Custos de referência para Santa Fé de Bogotá - ano 1993
- Tabela 3.24 Estrutura tarifária residencial da EEB- ano 1994
- Tabela 3.25 Estrutura tarifária não residencial da EEB - ano 1994
- Tabela 3.26 Tarifa média como porcentagem do custo. Período 1990-1994
- Tabela 3.27 Custos econômicos da energia útil em cocção do GN, GLP, Cocinol e Querosene (porta do usuário) e relação com a eletricidade Preços de Dezembro 1991
- Tabela 3.28 Tarifas de gás natural em Santa Fé de Bogotá para consumos típicos. Preços de Dezembro 1997

Capitulo IV

- Tabela 4.1 Principais opções de melhoria de eficiência energética no setor residencial de Santa Fé de Bogotá
- Tabela 4.2 Opções de tecnologia convencional e eficiente para o serviço de iluminação residencial de Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.3 Numero de lâmpadas incandescentes a ser trocadas num horizonte de dez anos
- Tabela 4.4 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a iluminação nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.5 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a iluminação nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

- Tabela 4.6 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a iluminação no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.7 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a refrigeração nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.8 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a refrigeração nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.9 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a refrigeração no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.10 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a cocção nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.11 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a cocção nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.12 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a cocção no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.13 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para a aquecimento de água nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.14 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para aquecimento de água nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

- Tabela 4.15 Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para aquecimento de água no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.
- Tabela 4.16 Economia de energia obtida a partir dos diferentes programas de administração da demanda no diferentes estratos socio-econômicos. [GWh/ano]
- Tabela 4.17 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 1, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].
- Tabela 4.18 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 2, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].
- Tabela 4.19 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 3, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].
- Tabela 4.20 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 4, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].
- Tabela 4.21 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 5, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 100 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 24 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

- Tabela 4.22 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 6, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 100 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 24 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].
- Tabela 4.23 Substituição de geladeiras normais por eficientes: Taxas Internas de Retorno para cada tarifa por estrato e Custo de Energia Conservado (CEC), variando o fator de carga de utilização da geladeira
- Tabela 4.24 Substituição de geladeiras normais por eficientes: Taxas Internas de Retorno cada estrato e suas tarifas correspondentes, variando o investimento da nova tecnologia
- Tabela 4.25 Substituição de geladeiras normais por eficientes: Custo de Energia Conservado (CEC), variando o investimentos da nova tecnologia
- Tabela 4.26 Substituição de eletricidade por gás natural para cocção de alimentos. Taxa Interna de Retorno e Custo de Energia Conservado (CEC), variando o tempo de uso do fogão.
- Tabela 4.27 Substituição de eletricidade por gás natural para aquecimento de água. Taxa Interna de Retorno e Custo de Energia Conservada (CEC), variando o tempo de uso do aquecedor.
- Tabela 4.28 Estrato 1: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga de Conservação e Custo Anual por kW economizado.
- Tabela 4.29 Estrato 2: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.
- Tabela 4.30 Estrato 3: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.
- Tabela 4.31 Estrato 4: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.
- Tabela 4.32 Estrato 5: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.

- Tabela 4.33 Estrato 6: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.
- Tabela 4.34 Conjunto, características e custos de investimentos das opções de geração elétrica
- Tabela 4.35 Perspectiva do consumidor: O caso de iluminação
- Tabela 4.36 Perspectiva do consumidor: O caso de refrigeração
- Tabela 4.37 Perspectiva do concessionária geradora

Lista de Figuras

Capítulo I

- Figura 1.1 Curva de difusão logística
- Figura 1.2 Defasagem em eficiência energética
- Figura 1.3 Desperdício econômico por ano para iluminação com duas tecnologias: Lâmp+pada incandescente e lâmpada fluorescente compacta, incluindo diferentes taxas de desconto e diferentes horas de utilização média.

Capítulo III

- Figura 3.1 Composição das Vendas de Eletricidade por Setores de Consumo Total de Vendas 32 348 GWh ano 1996
- Figura 3.2 Composição das Vendas de Eletricidade por Setores de Consumo na cidade Santa Fé de Bogotá. Total de Vendas 7 264 GWh no ano 1996
- Figura 3.3 Consumo médio de energéticos setor residencial - Santa Fé de Bogotá
- Figura 3.4 Evolução do custo de referência e a tarifa média da EEB
- Figura 3.5 Produção e Consumo de gás liquefeito de petróleo - GLP Sistema Nacional
- Figura 3.6 Consumo de gás natural para o setor residencial colombiano

Capítulo IV

- Figura 4.1: Curva logística de penetração para iluminação residencial.

- Figura 4.2 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para iluminação nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.3 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para iluminação no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.4: Curva de penetração utilizada para refrigeração
- Figura 4.5 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para refrigeração nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.6 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para refrigeração no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.7 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para cocção nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.8 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para cocção no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.9 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para aquecimento de água nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.10 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para aquecimento de água no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá
- Figura 4.11 Custo de Energia Conservada para a substituição de lâmpadas Incandescentes pelas LCFs em função das horas de utilização diária, para os estratos 1, 2, 3 e 4
- Figura 4.12 Custo de Energia Conservada para a substituição de lâmpadas Incandescentes pelas LCFs em função das horas de utilização diária, para os estratos 5 e 6
- Figura 4.13 Estrato 1: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.14 Estrato 2: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.15 Estrato 3: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.16 Estrato 4: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.17 Estrato 5: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).

- Figura 4.18 Estrato 6: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.19 Estrato 1: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.20 Estrato 2: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.21 Estrato 3: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.22 Estrato 4: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.23 Estrato 5: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.24 Estrato 6: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).
- Figura 4.25 Projeção das demandas de Potência
- Figura 4.26 Projeção dos consumos de Energia
- Figura 4.27 Coeficientes estacionais dia tipo 1 para todos os setores de consumo residencial da região da Bogotá
- Figura 4.28 Coeficientes estacionais com tendência de Potência e Energia da região da Bogotá
- Figura 4.29 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Janeiro
- Figura 4.30 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Fevereiro
- Figura 4.31 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Março
- Figura 4.32 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Abril
- Figura 4.33 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Maio
- Figura 4.34 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Junho
- Figura 4.35 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Julho
- Figura 4.36 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Agosto
- Figura 4.37 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Setembro
- Figura 4.38 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Outubro
- Figura 4.39 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Novembro
- Figura 4.40 Curvas de Carga Diária por dia tipo, período Dezembro
- Figuras 4.41 e 4.42 Curvas de Duração, períodos Janeiro e Fevereiro
- Figuras 4.43 e 4.44 Curvas de Duração, períodos Março e Abril
- Figuras 4.45 e 4.46 Curvas de Duração, períodos Maio e Junho
- Figuras 4.47 e 4.48 Curvas de Duração, períodos Julho e Agosto
- Figuras 4.49 e 4.50 Curvas de Duração, períodos Setembro e Outubro

Figuras 4.51 e 4.52	Curvas de Duração, períodos Novembro e Dezembro
Figuras 4.59 e 4.60	Curvas de conservação por período Janeiro e Fevereiro - 1997
Figuras 4.61 e 4.62	Curvas de conservação por período Março e Abril - 1997
Figuras 4.53	Curva característica agregada por estratos
Figuras 4.54	Curvas de conservação diária - Períodos Janeiro e Fevereiro - 2005
Figuras 4.55	Curvas de conservação diária - Períodos Março e Abril - 2005
Figuras 4.56	Curvas de conservação diária - Períodos Maio e Junho - 2005
Figuras 4.57	Curvas de conservação diária - Períodos Julho e Agosto - 2005
Figuras 4.58	Curvas de conservação diária - Períodos Setembro e Outubro - 2005
Figuras 4.59	Curvas de conservação diária - Períodos Novembro e Dezembro - 2005
Figura 4.60	Potência evitada. Projeção de cenários de eficiência congelada e de futuro eficiente para os programas administração da demanda (AD).

LISTA DE ABREVIATURAS

ACOGAS	Associação Colombiana de Gás
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CNE	Comissão Nacional de Energia
CND	Centro Nacional de Despacho
CNO	Conselho Nacional de Operação
COLGAS	Companhia Colombiana de Gás
CORELCA	Corporação Elétrica da Costa Atlântica
CREG	Comissão de Regulação de Energia e Gás
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estatística
ECOPETROL	Empresa Colombiana de Petróleo
EEB	Empresa de Energia de Bogotá
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program
EUA	Estados Unidos de América
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
INEA	Instituto de Ciências Nucleares e Energias Alternativas
ISA	Interconexão Elétrica S.A.
MME	Ministério de Minas e Energia
SIE	Sistema de Informação Energética
PEN	Plano Energético Nacional
PIR	Planejamento Integrado dos Recursos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
UPME	Unidade de Planejamento Minero-Energetico
USAID	US Agency for International Development
US\$	Dólares dos Estados Unidos

ACOGAS
LID
ONE
CITY
CNO
COOGAS
FORELCO
EREG
DAVE
FOORST
EER
ESMAP
BUS
GR
INEX
ISA
NYE
OIE
TEN
HJR
PHIL
URMB
USAD
USA

RESUMO

O presente trabalho traz uma análise preliminar sobre o potencial de racionalização do uso de energia no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá, a qual é baseada em os dados da pesquisa piloto feita pela Empresa de Energia de Bogotá com fim de caracterizar a demanda de eletricidade por usos finais.

O trabalho inicialmente descreve o novo modelo elétrico colombiano e seu mercado de oferta e demanda no setor residencial, na seqüência os programas de administração da demanda em cada um dos estratos em que o mercado esta segmentado

A análise dos programas DSM (Demand Side Management) é feita sob duas metodologias. uma prospectiva teórica baseada em cenário de eficiência tendencial e futuro eficiente e uma segunda metodologia para o qual se utilizou o módulo de demanda do programa Super/Olade-Bid o qual permite estabelecer os ganhos de energia e potência baseados nas curvas de carga diária para cada uso.

Finalmente algumas políticas para o uso eficiente de energia são propostas, sendo fundamental a recomendação do uma abordagem mais profunda de identificação das barreiras que dificultam a adoção deste tipo de medidas.

O presente trabalho
é dedicado ao Sr. Dr.
Dr. João de Deus
de Deus

Este trabalho foi
realizado em
Lisboa, em
1968

Agradeço ao Sr. Dr.
Dr. João de Deus
de Deus
de Deus

Este trabalho foi
realizado em
Lisboa, em
1968

Abstract

The present work makes a preliminary assesment of rational use of energy in the residential sector of Santa Fé de Bogota city.

The work initially describes the new Colombian electric model and the residential sector market. Subsequently, DSM (Demand Side Management) programs are defined and analysed, for each socio-economic segment of residential sector, based on data available from end-uses surveying.

The assesment is perform with two methods: a prospective evaluation baesd on tendential and efficient future scenarios; and a using demand module of Super Oldae/ Bid computer model, allowing for an estimate of DSM programs impacts on daily monthly and annual load curses. DSM programs evaluated include: efficiente illumination and refrigeration and substitution of natural gas for eletricity for cooking and water heating.

Finally several policies and strategies aiming at rational use of energy in Bogotá are discussed

The research was conducted in a laboratory setting. The study involved 20 participants who were randomly assigned to two groups. The first group received a treatment, while the second group received a placebo. The results showed that the treatment group had significantly higher scores than the placebo group. This suggests that the treatment is effective. The study was limited by a small sample size and a short duration. Further research is needed to confirm these findings.

The assessment is performed by a trained professional. The test is designed to measure the participant's knowledge and skills. The results are compared against a standard score. The test is reliable and valid. It is used to evaluate the effectiveness of the training program. The test is administered in a controlled environment. The results are used to identify areas for improvement. The test is a key component of the assessment process.

The study was conducted in a laboratory setting. The results showed that the treatment group had significantly higher scores than the placebo group. This suggests that the treatment is effective. The study was limited by a small sample size and a short duration. Further research is needed to confirm these findings.

CAPITULO I

Introdução

Com o novo modelo do setor elétrico colombiano, o tema da eficiência energética está sendo aprimorado para não ser colocado em segundo plano. Isso se deve ao interesse do mercado elétrico em obter um maior benefício, num contexto de livre concorrência, onde os atores são as empresas geradoras, transmissoras, distribuidoras, comercializadoras e consumidores em geral.

Com a finalidade de contribuir e colaborar para a manutenção das políticas de eficiência energética no país, o presente trabalho pretende avaliar o potencial de conservação e de incremento da eficiência energética no setor residencial e identificar as barreiras sob o novo modelo elétrico colombiano.

Esta escolha foi realizada, por ser este um dos setores mais representativos quanto ao consumo de energia elétrica, caracterizado-se por níveis tarifários baixos, devido aos subsídios atualmente em eliminação.

O consumo de energia na Colômbia, nos últimos anos, reflete as mudanças nas variáveis demográficas e econômicas como também no fornecimento e custos do setor energético. Estas mudanças, originadas principalmente pelo processo de "liberação" e "globalização" da economia, estão basicamente referenciadas pela introdução da participação do setor privado no setor elétrico.

Dada a condição estratégica, na maioria absoluta dos países, de focalizar o planejamento energético do lado da oferta, o presente trabalho procura incorporar o ponto de vista da demanda em usos finais, buscando a eficiência energética, sob o novo modelo do setor elétrico colombiano .

1.1 Sobre o trabalho de dissertação

1.1.1 Dinâmica e Motivação do tema

A EEB (Empresa de Energia de Bogotá) realizou uma pesquisa piloto¹ sobre usos finais de energia no setor residencial para a cidade de Santa Fé de Bogotá. Esse estudo, teve por objetivo contribuir para solucionar a falta de informação conjunta, simples e acessível, permitindo a empresa um maior conhecimento da demanda por usos finais, e desenvolver programas de conservação, uso eficiente de energia, e a aplicação do conceito de Planejamento Integrado dos Recursos - PIR.

A importância do tema desta dissertação deve-se, em primeiro lugar, à preservação da continuidade desse trabalho, procurando estabelecer uma opção que permita e facilite um planejamento energético do ponto de vista do usos finais cuja abordagem seja focalizada no uso *eficiente da energia*.

Na Colômbia, o PEN (*Plano Energético Nacional*)² formulou programas e estratégias de ação para estimular o uso eficiente de energia, baseados em análises recentes dos padrões de consumo, das opções de poupar e de substituição energética em segmentos mais importantes, como o setor residencial.

*O Estudo de Eficiência energética*³ analisou os padrões do consumo nos setores residencial, comercial e público nas quatro cidades mais representativas da Colômbia, com relação aos regimes de clima e hábitos regionais.

¹ Metodologia para a caracterização dos usos finais de energia no setor residencial: O caso da Empresa de Energia de Bogotá. Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (IEE/EP/IF/FEA), autor Juan Carlos Rodriguez Caballero

² Ministerio de Minas e Energia. Unidade de Planejamento Minero Energético. Plano Energético Nacional. PEN. Maio de 1994. Santa Fé de Bogotá

³ CNE e Banco Mundial, Energy Sector Management Assistance Programme, ESMAP, Junho 1992.

Apesar de analisar as novas tecnologias e a rentabilidade das medidas de eficiência energética, o estudo esbarra em obstáculos para sua implementação.

Existe uma proposta para o uso racional de energia, nos setores de transporte e indústria⁴, nos quais foram analisados os padrões de consumo nas principais indústrias do país e o consumo energético e o potencial de conservação no setor de transporte.

1.1.2 Objetivo

Pretende-se avaliar, neste trabalho, o potencial de racionalização do uso de energia elétrica e caracterizar a plataforma de desenvolvimento de estratégias operacionais, a fim de permitir o desdobramento de um mercado de eficiência energética, visando o uso de tecnologias mais eficientes e modernas, procurando-se ao mesmo tempo uma maior penetração de outros energéticos, como o gás (cujo programa de massificação está em ação), para usos finais no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

Com o fim de medir o impacto das políticas de penetração do gás natural, como substituto para cocção e aquecimento de água e fazer um uso mais racional dos recursos energéticos em iluminação e refrigeração, pretende-se simular esta condição utilizando como ferramenta o modelo Super/Olade-Bid.

⁴ Projeto Programa de Cooperação no Sector Energético entre a Comissão das Comunidades Europeias e o Governo da Colômbia, EURCOLERG, e MME maio, 1993

1.1.3 Metodologia

Como primeira aproximação, foi adotada a seguinte metodologia:

- i. Em primeiro lugar, realiza-se um levantamento e análise da literatura sobre as barreiras do mercado à eficiência energética, à gestão de demanda, ao uso racional de energia, e à conservação de energia.
- ii. Sob o contexto colombiano, analisam-se as informações sobre: o uso racional de energia e gestão da demanda; os recursos e oferta de energia; a evolução do mercado energético sob o novo contexto institucional; os propósitos do PEN⁵ do Ministério de Minas e Energia; o papel do estado como regulador dos preços e tarifas.
- iii. Com a finalidade de fazer uma avaliação do potencial de conservação de energia, o estudo está direcionado para uso de tecnologias mais eficientes em iluminação, refrigeração e análise das políticas de penetração do gás, como substituto energético para cocção e aquecimento de água, no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá. As simulações são feitas com ferramentas analíticas desenvolvidas no IEE/USP em conjunto com o modelo Super/Olade-Bid⁶, que permite estimar os efeitos dos programas de conservação de energia e administração de carga (CEAC), sobre a demanda e suas variações sazonais e horárias. Essa simulação determina as curvas resultantes e a conservação total em potência e energia, na ponta e base da curva de carga.
- iv. Finalmente a partir das análises e conclusões estabelecer as recomendações que permitam o desenvolvimento dos programas de conservação de energia.

⁵ PEN Plano Energético Nacional

⁶ Modelo Super/Olade-Bid é um software para apoiar o planejamento da expansão de sistemas elétricos a qual foi desenvolvido pela OLADE com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

1.1.4 Do conteúdo da dissertação

- Capítulo 1: *Introdução ao trabalho de Dissertação*: Neste capítulo, apresenta-se uma descrição geral do tema escolhido, dos objetivos e da metodologia. Analisa-se a transformação do mercado, principalmente quanto ao uso de novas tecnologias eficientes em usos finais, as políticas de conservação e uso eficiente na Colômbia e a identificação das barreiras.
- Capítulo 2 *Descrição do novo esquema institucional energético da Colômbia* Neste capítulo, analisa-se o novo esquema elétrico colombiano: sua estrutura e o esquema de livre concorrência. Para tanto são apresentadas as principais leis do marco regulatório: a lei sobre os recursos reguláveis; a dotação de responsabilidade em matéria de política setorial; o planejamento e regulação do serviço; a estrutura de mercado a nível de geração; as funções de interconexão e operação; os encargos por usos da rede; as restrições ambientais; os contratos de concessão, e finalmente, o funcionamento da bolsa de energia
- Capítulo 3 *O mercado de energia e gás - setor residencial*: Este capítulo apresenta um estudo sobre o histórico da demanda de energia elétrica na Colômbia, abrangendo dados sobre vendas de energia, clientes não regulados, clientes regulados, e sua participação na demanda global. Descreve-se o consumo elétrico na cidade de Santa Fé de Bogotá, a evolução da demanda, o sistema tarifário e sua evolução. Descreve, também ao mesmo tempo o regulamento sobre tarifas aplicáveis para o gás natural e GLP, as políticas de substituição de gás e o estágio atual dos projetos.

Capítulo 4: *Avaliação do potencial de conservação nos usos finais no setor residencial*

Este capítulo, é a parte principal do objetivo do trabalho.

O capítulo avalia o potencial de conservação de energia utilizando duas metodologias:

1. Uma análise prospectiva baseado em cenários de "futuro eficiente" e cenário de "eficiência tendencial".
2. A análise utilizando o módulo de demanda do modelo Super/Olade-Bid

O estudo compreende a avaliação técnico-econômica da energia economizada pela substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas e a substituição de refrigeradores convencionais por equipamentos tecnicamente eficientes.

Realiza-se uma avaliação da política de penetração do gás, na cocção e aquecimento de água, considerando as variações temporais dos ganhos derivados dos programas de conservação de energia. Além disso, efetua-se a avaliação econômica dos benefícios e dos custos causados no setor elétrico.

Como uma contribuição à implementação e uso de ferramentas computacionais realiza-se a análise com o modelo Super/Olade-Bid

Para simulação dos programas de conservação de energia a partir da ferramenta do Super/Olade-Bid, define-se a seguinte metodologia:

1. Para uma melhor avaliação desses programas aplicados à cidade, o estudo é desagregado em duas áreas de consumo: Santa Fé de Bogotá e Resto da Colômbia.
2. Para esse estudo leva-se em consideração previsões de demanda, pois a variável plano de massificação de gás apresenta incertezas, assim como alguns parâmetros tarifários e cenários macroeconômicos previstos pela CREG e o DNP⁷.

Capítulo 6: Conclusões: procura-se neste capítulo, expor as conclusões e recomendações surgidas dos capítulos anteriores.

1.2 Base Teórica: A transformação do mercado de eficiência energética

1.2.1 O mercado energético

A energia pode ser "fornecida" de uma maneira mais sustentável, mediante a conservação energética. A produção e consumo alcança incrementos de eficiência nos últimos 20 anos na indústria e transporte, evitando a necessidade de construir mais plantas de geração de energia, que provocam problemas ambientais e possuem custos elevados.

A experiência nos EUA e em outros países tem demonstrado que se pode proporcionar crescimento econômico melhorando a eficiência energética. Colômbia está comprometida a incrementar a eficiência no uso e a conservação de energia.

Esforços educacionais, como o programa americano da EPA (Environmental Protection Agency) "Luzes Verdes" nos EUA mostram que se pode ter ganhos importantes em conservação.

Na Colômbia, reconhece-se a necessidade e os benefícios da eficiência energética nas políticas e regulações públicas. No baixo custo da energia no mercado atual, não se considera a poluição do ar, o possível aquecimento global e as fontes de energia, que serão necessárias para as gerações futuras. As medidas políticas e regulatórias podem contribuir para que esses fatores sejam incluídos nas decisões.

O extraordinário crescimento energético ocorrido na última década na Colômbia teve sua orientação à satisfação da demanda externa. Além disso, a demanda interna não parece ter sido levada em conta, tanto no consumo final de energéticos (o de residências) como intermediário (o das empresas produtoras), mostrando sintomas de decadência nos anos oitenta.

O consumo final de energia na Colômbia aumentou a uma taxa anual média de 3.4% entre 1975-1992. Esse indicador é inferior ao incremento do PIB no mesmo período (3.9%), em conseqüência, a intensidade energia-produto (quantidade de energia por milhão de pesos de PIB) diminuiu.

Boa parte desse comportamento doméstico explica-se pelas circunstâncias alheias ao setor:

- A redução nas taxas de crescimento da atividade econômica;
- O conseqüente desemprego;
- A persistente inflação;
- A incidência desses fatores nos níveis de ingresso.

No entanto, também existem fatores endógenos que afetaram negativamente o consumo de energia. Entre estes têm-se o incremento generalizado no preço relativo aos energéticos e a falta de um fornecimento oportuno das alternativas mais econômicas como o gás.

Levando em conta os sinais da demanda interna nos últimos anos, os parâmetros internacionais do consumo de energia e a estrutura do mercado energético colombiano, pode-se diagnosticar problemas de deficiência na oferta de energéticos.

Estima-se que na Colômbia a estrutura de consumo de energia, particularmente da eletricidade, é atípica pela alta participação do setor residencial. Não obstante, os padrões internacionais apontam que o gasto de energia por habitante é muito baixo na Colômbia, devido a fatores como baixos ingressos percapita, preços dos energéticos e carência de alternativas mais eficientes.

1.2.2 Análise e definição na transformação do mercado elétrico

Diversos autores têm tratado de definir a "transformação do mercado". Por exemplo, Nadel e Geller a define como o processo em que tecnologia, com eficiência energética são introduzidas no mercado e, ao longo do tempo, penetram progressivamente ocupando uma ampla parcela do mercado. Por outro lado, Nilson define a transformação como um método orientado pelo mercado (market - driven), que passa a atingir uma melhora durável no desempenho de partes objetivas da economia, por exemplo, sistemas de energia. A definição que adotam Prahl e Schlegel é de que a transformação do mercado acontece quando atividades de GLD (Gerenciamento pelo Lado da Demanda) induzem a uma permanente mudança, benéfica, na conduta de alguns grupos de agentes dentro de um sistema de mercado (relações entre consumidores, concessionárias, distribuidores e fabricantes).

A transformação do mercado definida como um processo dinâmico, permite a introdução contínua de métodos e tecnologias eficientes (em constante evolução) no mercado.

A transformação do mercado requer a participação consciente dos atores envolvidos (consumidores, concessionárias, distribuidores e fabricantes), a qual implica uma mudança de comportamento dos atores.

A transformação do mercado é uma resposta a uma intervenção estratégica no sistema de mercado. Isso implica na criação de condições para que o sistema possa produzir esta transformação.

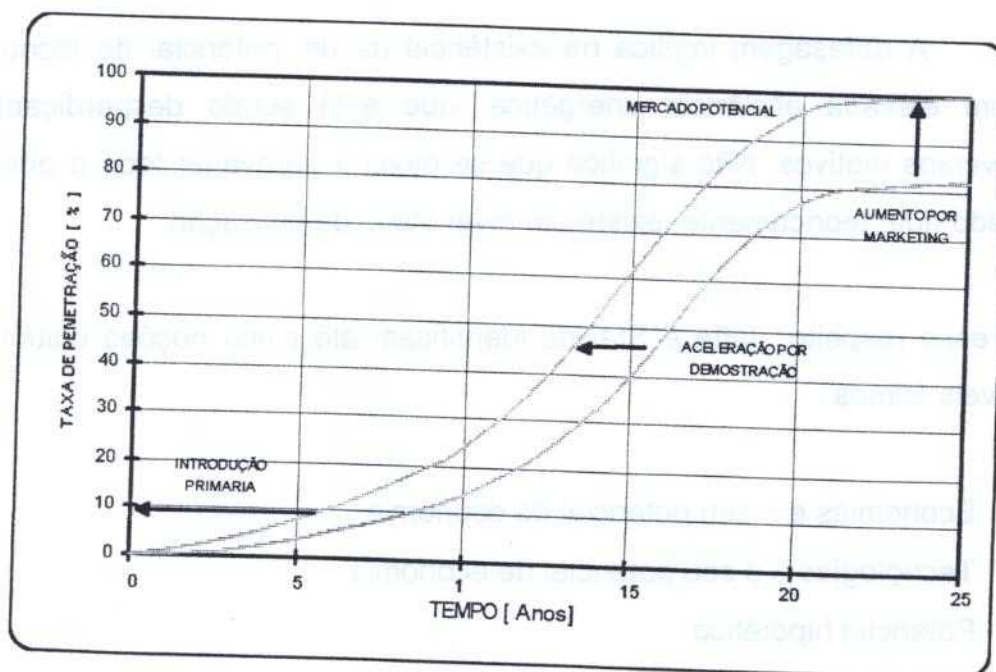
A transformação do mercado pode ser visualizada na conhecida "Curva de Difusão Logística". Nessa curva, basicamente distinguem-se três fases:

Uma fase introdutória, a curva apresenta uma ligeira inclinação que aumenta paulatinamente. A penetração é mínima, seja por falta de informação ou por resistência ao novo mercado

A segunda fase de adoção, consiste em um rápido incremento da inclinação. Uma vez vencida a inércia inicial, o produto propaga-se rapidamente, ocupando uma ampla parcela do mercado

A terceira fase, da saturação, onde a penetração do produto no mercado alcança um nível de paralisação, que dificilmente pode aumentar no tempo.

Figura 1.1 Curva de difusão logística



Esse nível não necessariamente implica dizer que o produto alcançou o pleno potencial de mercado ou que tenha atingido 100% de penetração.

Uma das principais razões para a transformação do mercado é o fato de que um melhoramento na eficiência energética, em muitos casos, implica

em uma melhoria na produtividade e eficiência econômica. Isso quer dizer, que medidas de eficiência energética constituem um benefício efetivo: menor custo para uma mesma unidade produzida ou maior produção para um mesmo custo. Não obstante, ocorre um fenômeno em que as tecnologias eficientes⁸ não penetram amplamente no mercado por si mesmas e são necessários programas e políticas de intervenção. esse fenômeno é conhecido como a "defasagem de eficiência energética".

1.2.3 A defasagem da eficiência energética

A defasagem observada entre o atual nível de tecnologias, com alta eficiência energética disponíveis no mercado, e o nível usual, com baixa eficiência energética, denomina-se, como a "defasagem da eficiência energética", conhecido como "energy - efficiency gap".

A defasagem implica na existência de um potencial de tecnologias com elevada eficiência energética, que está sendo desperdiçado por diversos motivos. Não significa que se deveria aproveitar todo o potencial, dado que, teoricamente, existe um nível ótimo de utilização.

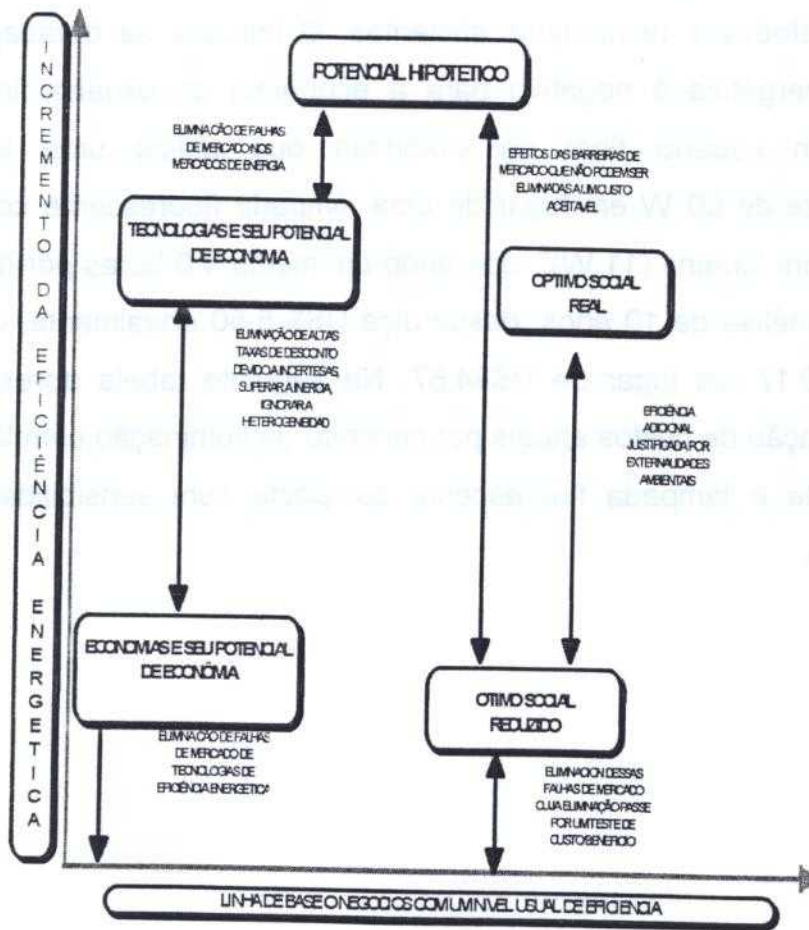
A esse respeito, Jaffe e Stavins identificam até cinco noções distintas de níveis ótimos :

- Economias e o seu potencial de economia
- Tecnologias e o seu potencial de economia
- Potencial hipotético
- Ótimo social limitado
- Ótimo social real

⁸ "A exceção das lâmpadas fluorescentes compactas que estão penetrando em todo o mundo por conta própria". Prof. Francisco Corrêa IPEN (1997)

Na seguinte figura esquematizam-se tais conceitos. No eixo vertical, representa-se o incremento da eficiência energética e na linha horizontal representa-se um caso base.

Figura 1.2 Defasagem em eficiência energética



Fonte: Referencia Jaffe A. B., Stavins N.B. "The energy-efficiency gap" pp 804-810 October 1994.

As alturas representam, aproximadamente, um relativo nível de eficiência e para cada defasagem está associada uma breve descrição das medidas necessárias para alcançar o nível ótimo respectivo. Neste contexto, a frase "*potencial de economia* " significa o grau de eficiência energética que pode ser alcançado, caso várias barreiras econômicas sejam removidas.

O importante nesse ponto, é que, indistintamente das diversas categorias de defasagem da eficiência energética, há um desperdício nos usos dos métodos e tecnologias eficientes. O impacto da defasagem da eficiência energética é negativo para a economia do usuário final. Por exemplo, um usuário final na Colômbia que utiliza uma lâmpada incandescente de 60 W em lugar de uma lâmpada fluorescente compacta equivalente em lumens (11 W)⁹, operando em média 4.0 horas por dia, num período de análise de 10 anos, desperdiça US\$ 5.50 anualmente, ou seja, gasta US\$10.17 em lugar de US\$4.67. Na seguinte tabela apresenta-se uma comparação de custos anuais por conceito de iluminação com lâmpada incandescente e lâmpada fluorescente compacta com sensibilidade nas horas de uso.

⁹ Inclui as perdas pelo reator: ~2 W, potência da lâmpada 9 W. Potência total 11 W

Tabela 1.1 Comparação dos custos anuais para iluminação com lâmpada Incandescente e lâmpada fluorescente compacta, para as taxas de desconto de 12% anual

HORAS DE UTILIZAÇÃO DIÁRIA	TAXA DE DESCONTO = 12%		
	LÂMPADA INCANDESCENTE CUSTO ANUAL [US\$/ANO]	LÂMPADA FLUORESCENTE CUSTO ANUAL [US\$/ANO]	DESPERDÍCIO ECONÓMICO POR ANO [US\$/ANO]
2.5	6.36	3.24	3.13
3.0	7.63	3.73	3.90
3.5	8.90	4.21	4.69
4.0	10.17	4.67	5.50
4.5	11.43	5.11	6.32
5.0	12.70	5.55	7.15
5.5	13.97	6.04	7.92
6.0	15.24	6.52	8.71

Fonte: Cálculos do autor

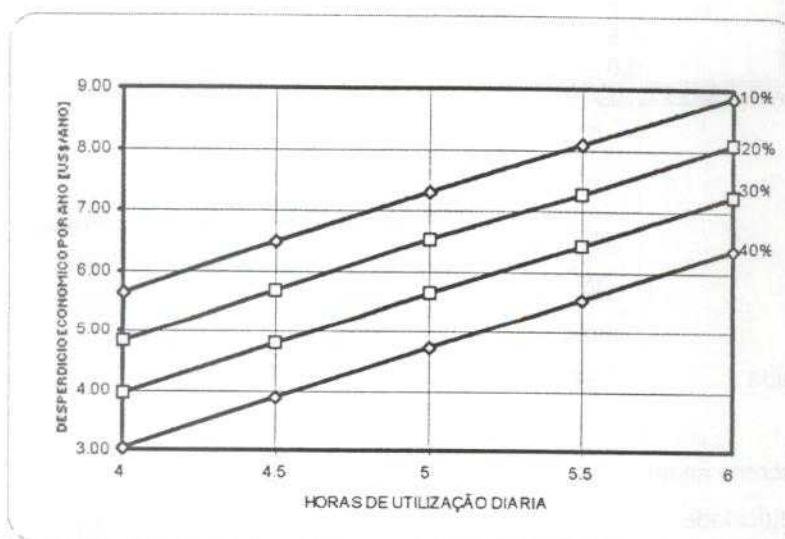
Premissas:

		Lâmpada Incandescente	Lâmpada Compacta Fluorescente
Potência	[W]	60	11*
Vida Útil	[Horas]	1000	9000
Preço lâmpada	[US\$]	0.40	12
Taxa de desconto anual	[%]		12
Preço da eletricidade	[US\$/kWh]		0,1087
Período de análise	[Anos]		10

* Inclui as perdas pelo reator (~2W), potência da lâmpada (9W) para um total de 11 W

O desperdício de capital é outro impacto negativo, os investimentos adicionais feitos no lado da oferta, que podem ser evitados. Como consequência de outro impacto da defasagem da eficiência energética tem-se poluição do meio ambiente.

Figura 1.3 Desperdício econômico anual em iluminação, com duas tecnologias: lâmpada incandescente e lâmpada fluorescente compacta, incluindo diferentes taxas de desconto e diferentes horas de utilização média.



Fonte: Cálculos do autor. Com as mesmas premissas da tabela 1.1

Apesar dos impactos negativos da defasagem da eficiência energética, a racionalidade da economia cria um potencial de mercado para novos tipos de negócios, onde a mercadoria é a eficiência energética, tais como: empresas de serviço energético, consultorias, auditorias, software. Isso conduz a uma alocação dos recursos, onde os mais afetados são os consumidores finais. A razão disso deve-se à existência de uma série de obstáculos chamados barreiras do mercado.

1.3 Eficiência energética setor residencial cidade Santa Fé de Bogotá

1.3.1 Oportunidades para eficiência energética

Neste estudo pretende-se descrever e avaliar as oportunidades para melhorar a eficiência energética no setor residencial, principalmente, sem ignorar os ganhos das políticas de eficiência energética nos setores comercial e público, aplicados para a cidade de Santa Fé de Bogotá, quanto a conservação e substituição de eletricidade ao nível do uso final. Com este enfoque é importante definir o chamado processo de Planejamento Integrado de Recursos (PIR), que é utilizado para proporcionar maior eficiência ao processo de abastecimento (oferta e utilização) de energia elétrica.

No planejamento Integrado de recursos, tanto nas alternativas de oferta como na demanda (uso final), são formalmente consideradas os processos de planificação e aquisição de recursos da empresa elétrica. Pelo fato do PIR reconhecer a necessidade de combinar recursos ao nível da oferta e ao nível da demanda, o PIR é, de fato, uma planificação empresarial de custo mínimo para o país¹⁰.

O êxito dos programas de conservação de energia elétrica no uso final depende, geralmente, da definição, a nível nacional, da importância do conceito do PIR. Por exemplo, nos EUA, o PIR é um processo utilizado

¹⁰ A importância deste ponto de vista viu-se claro na ordem emitida no ano 1986 por a *Wisconsin Public Utility Commission* à empresas elétricas deste estado:

"Esta ordem explicitamente adota um novo enfoque ao planejamento das empresas elétricas, denominado "Planejamento Integrada de Mínimo Custo". Este termo descreve um processo no qual todas as opções razoáveis de oferta e demanda são avaliadas contra um conjunto de custos e benefícios, os quais são definidos em forma tão ampla como seja possível. A peculiaridade deste enfoque é que não segrega as opções de oferta, tais como plantas de geração ou linhas de transmissão, opções do lado da demanda, tais como conservação de energia. Em cambio busca avaliar todas as opções sob uma base integrada com critérios equivalentes ..."

Ao final de 1987, ao menos 10 estados nos EUA tinham adotado um processo de planejamento de mínimo custo, 6 outros tinham porções grandes deste procedimento em execução e outros 8 estavam ativamente considerando-o, Williams, Robert H., "Innovative approaches to marketing electric efficiency", 1992.

pelas empresas elétricas e organismos reguladores para avaliar especificamente e consistentemente uma variedade de recursos para cobrir as necessidades do serviço de energia elétrica do consumidor, a um custo mínimo.

As opções dentro do PIR incluem:

1. Conservação e gerenciamento da demanda,
2. Fontes energéticas de substituição e alternativas,
3. Reabilitação de plantas elétricas,
4. Compra de geração independente, em particular cogeração, e
5. Geração própria da empresa elétrica.

No passado, o enfoque das empresas elétricas dos EUA era sobre a curva da carga, especificamente sobre:

1. A influência no comportamento do cliente, e
2. Tarifas para enviar as mensagens corretas.

No presente, o enfoque do serviço de eletricidade ao cliente contempla, além disso:

1. Uma comercialização ativa com instalação de equipamentos eficientes,
2. Um programa de administração da demanda, que seja concebido como inversão em capacidade instalada (MW), e
3. Um melhoramento do serviço ao usuário.

O melhoramento em eficiência energética por meio do PIR pode ser visto como um recurso para o sistema de energia elétrica. Pode ser estimado, prognosticado, programado e comparado para ajudar a satisfazer os futuros requerimentos do crescimento da demanda para todo o sistema elétrico. Além do impacto estimado na redução do programa de inversão

das empresas elétricas. Um programa de PIR proporcionará para as empresas elétricas:

1. Operar a um custo de produção mais baixo,
2. Reduzir a faturação aos usuários,
3. Aumentar a confiabilidade da projeção da demanda de eletricidade,
4. Reduzir o risco de subdimensionar ou sobredimensionar a construção de novas usinas elétricas, e
5. Reduzir os impactos ambientais causados por construção e a operação das usinas elétricas.

O melhoramento na eficiência elétrica do lado da demanda, em um contexto do PIR, divide-se em dois componentes:

1. Os programas de conservação de energia e de gerenciamento de carga,
2. Os programas de substituição em direção a energéticos menos dispendiosos.

1.3.2 Experiências Colombianas anteriores em eficiência energética

O abrupto incremento dos preços do petróleo durante os anos 70 e os blecautes de energia elétrica, em decorrência do fenômeno chamado "El niño", ocorrido em 1977, 1979, 1981, 1982, 1992, 1993 e agora no final do ano 1997, tem levado as empresas do setor a empreender campanhas para poupar energia, incentivando os consumidores a realizar um uso mais eficiente.

Na década de 70, ECOPETROL realizou uma campanha convidando ao público a não desperdiçar gasolina. Mais tarde, no início dos 80, ISA e as principais empresas do Setor Elétrico promoveram a conservação da eletricidade, para diminuir a demanda e minimizar o efeito dos blecautes. Movido pelo interesse de fomentar o uso racional de energia em todas suas

formas, o Ministério de Minas e Energia patrocinou o "Programa de Uso Racional de Energia - PUR" para ser executado em 48 meses (Janeiro de 1984 a dezembro de 1987).

Para o programa de estabilização do consumo de combustíveis, pretendeu-se estabelecer as áreas de consumo, mediante consultas de informação do Estudo Nacional de Energia (ENE), complementada com 20 auditorias feitas no setor industrial, de 50 programadas. A conclusão estabelece um potencial de conservação de 5.8% de energia, em sua maior parte de derivados do petróleo. No entanto, a dificuldade em promover a conservação ficava determinada pela baixa participação dos custos energéticos nos custos totais de produção.

Como complemento foram elaborados três documentos: Um Diretório de Uso Racional de Energia, que incluiu 30 empresas comerciais e de consultoria com possibilidades de colaborar nessa atividade, com um volume de 300 exemplares; um caderno denominado "Estrutura Tarifaria de Energia Elétrica para usuários não residenciais", o qual foi editado pelo ISA e distribuído em aproximadamente três mil empresas, e o livro "Uso Racional de Energia em Moinhos de Arroz da Colômbia", investigação realizada com a colaboração da GTZ da Alemanha e PESENCA. O PUR também colaborou na revisão do trabalho pela CIDI - Universidade Pontifícia Bolivariana e COLCIENCIAS, apoiado pela OEA, e que terminou com a publicação das cartilhas sobre auditorias energéticas nas indústrias de ladrilho e de papel e celulose.

O Centro para o Uso Racional de Energia foi uma proposta que não prosperou mesmo que à etapa de viabilidade. O programa não se completou segundo o plano inicial, pelo déficit de recursos econômicos e humanos. Comprovou-se que, em geral, as empresas controladas no medio e longo prazo esqueceram várias práticas, que se pretendiam estimular com o programa. Só aquelas indústrias multinacionais (com influência

administrativa da matriz) e/ou muito intensivas em energia criaram, com caráter permanente, programas de uso racional de energia.

No caso das ações da ISA e das principais ações do setor para poupar energia elétrica, as campanhas mais intensas foram iniciadas na década dos oitenta, quando foi necessário diminuir a demanda devido ao alto déficit de energia e potência que enfrentava ao país.

Estas campanhas não têm sido avaliadas e ignora-se o verdadeiro impacto nos hábitos de consumo e na intensidade de uso dos energéticos. Em um de seus documentos a ISA afirma: "Em anteriores ocasiões se tem feito campanhas através dos meios de comunicação de massa, fizeram-se publicações e distribuição de manuais para o setor industrial, fizeram-se programas específicos para a indústria mediante auditorias energéticas. As campanhas antes mencionadas tiveram dificuldades na medição de sua efetividade tornando difícil o controle da mesma, aspecto importante para levar corretivos e determinar sua permanência"¹¹. Em outro documento, a ISA reconhece que não se tem resultados de medições dessas campanhas, por que "...esta campanha teve dificuldades na medição de sua efetividade, já que simultaneamente há blecaute e portanto, era impossível conhecer a fração correspondente a conservação voluntária."¹²

Com a colaboração financeira e técnica da Comissão de Comunidades Européias realiza-se atualmente o programa EURCOLERG, com uma duração de três anos, com três subprojetos (Gás Natural, Gestão de Carga Elétrica e Uso Racional de Energia nos setores industrial e de transporte), relacionados entre si e com o objetivo geral de contribuir para o uso racional de energia.

¹¹ Interconexão Elétrica S.A. Campanha de Uso Eficiente de Energia Elétrica. Oficina de Planejamento, Documento ISA OPUN 23/01/89 006 E.

¹² Interconexão Elétrica S.A. Uso Racional de Energia, Termos de Referência. Oficina de Planejamento Documento ISA OPUN 48 E, abril 4 de 1991.

1.4 Barreiras

1.4.1 Barreiras para alcançar uma maior eficiência

É um fato que as opções de eficiência energética são muito vantajosas do ponto de vista econômico. Na tabela 1.2 apresentam-se os custos comparativos em um contexto de planificação do setor elétrico, que integra alternativas de expansão de geração e gerência da demanda. Os custos de melhoria de eficiência são evidentemente muito competitivos em relação à opção de expansão da geração e, além disso, mais convenientes do ponto de vista ambiental.

Tabela 1.2 Custos de Opções de Capacidade

OPÇÃO DE CAPACIDADE		CUSTO [US\$ ctvs/kWh]	
LADO DA OFERTA	CONVENCIONAL	Carvão	5-7
		Hidro	2-3
		Gás	3-4
		Cogeração	3
	ALTERNATIVAS	Fotovoltaica	30-40
		Eólica	7-9
Biogás		5	
LADO DA DEMANDA	Preenchimento de vale (Deslocamento de ponta)	Solar Térmica	10
		Geotérmica	5-7
	Melhoria em Eficiência	Refrigerador	3
		Aquecedor de água	1-3
		HVAC	1-2
		Iluminação	1-3
Motores Eficientes	1-3		

Fonte: S.Rahman and A. de Castro: "Environmental Impacts of Electricity Generation: A global Perspective", IEEE Transation on ENERGY CONVERSION, NY, EUA, Vol 10, N° 2, June 1995, pp. 307 - 314

Além das medidas de eficiência energética resultarem em uma conservação de energia e, por conseguinte, em uma redução de custos, a adoção dessas medidas não é significativa, de modo a eliminar ou reduzir ao mínimo a defasagem da eficiência energética. A razão desse fenômeno deve-se à existência das barreiras, em relação a todos os agentes envolvidos (consumidores, fabricantes, empresas de serviço, governo).

Reddy e Sathaye descrevem as barreiras a partir de diversas perspectivas, como se menciona a seguir:

Perspectiva do Consumidor:

- A ignorância da existência de equipamentos eficientes.
- O custo inicial elevado dos equipamentos eficientes, com relação aos equipamentos convencionais
- Não disponibilidade de equipamentos eficientes. Especialmente na Colômbia, onde não existem incentivos a uma produção de equipamentos eficientes
- A indiferença causada pelo preço da eletricidade, muito reduzido (presença de subsídios). Comprar um equipamento eficiente neste caso, não oferece vantagem alguma na conta de consumo elétrico

Perspectiva do Fabricante

- Preferências do consumidor que não sejam necessariamente a eficiência do equipamento. Cor, ruído, e outros atributos
- Tamanho do mercado. A economia de escala requer um número mínimo de unidades produzidas e vendidas para ser rentável.

Perspectiva da Empresa de Serviço Público

- A redução no faturamento. As concessionárias de distribuição, em especial as privatizadas, são contrárias a qualquer medida de

conservação de energia em usos finais, devido ao seu interesse prioritário em maximizar a venda de energia elétrica.

Perspectiva do Governo

- A dependência econômica. Os países em desenvolvimento, como Colômbia, são altamente dependentes de crédito externo. A concessão de um crédito implica em condições como a aquisição de interesse e métodos segundo o critério do país que oferece o crédito, os quais não necessariamente são favoráveis para a eficiência energética. O fato é conhecido como a transferência de lixo tecnológico.
- A pressão das empresas internacionais ligadas ao lado da oferta
- A falta de visão e de especialistas no tema da eficiência energética.

Imperfeições do Mercado

Colaboradores do tema, como Koomey e Sanstad distinguem até quatro condições, que implicam na existência dessas imperfeições, que são mencionadas a seguir.

- Custos ocultos que não são incluídos nos cálculos
- Incorreta especificação dos parâmetros nos cálculos
- Tempo de atraso entre a introdução e a aceitação destas tecnologias
- Falhas de mercado, que inibem a adoção desta opção

Outras barreiras

- A importação, por parte dos países em desenvolvimento, de tecnologias ineficientes
- Uma cultura de tecnocracia dominante, orientada para o lado da oferta

1.4.2 O caso colombiano

As barreiras existentes são de origem institucional e relacionadas com imperfeições do mercado. Isto é, além de existirem fatores de tipo tecnológico, tem influência o interesse que possam ter os consumidores na procura da maior eficiência e sua capacidade para escolher, assim como o tipo de aparelhos que são oferecidos no mercado. Ações do governo e das empresas elétricas serão necessárias para superar essas barreiras e os temas associados com o comportamento do consumidor e as políticas de implementação se tornarão prioritárias. Desta forma, procura-se em primeiro lugar as respostas ao **porque** e ao **como** as medidas serão adotadas pelos usuários. Além do que as barreiras ficam estritamente ligadas - afetam-se umas a outras -. Pode-se, de modo aproximado, colocá-las em ordem por grau de influência:

- Imperfeições do mercado, incluindo distorções de preços, problemas de informação; barreiras institucionais e regulatórias, falta de concorrência e externalidades.
- A taxa de desconto implícita em decisões dos consumidores em inversões, com opções de eficiência energética, é maior que a taxa do mercado.
- A energia não é no momento um critério principal nas decisões de compra dos consumidores, entre outras razões, pelas distorções tarifárias.
- Falta de disponibilidade de aparelhos eficientes; a falta de uma indústria que promova serviços energéticos; os esforços em mercado de aparelhos ineficientes e, principalmente, a falta de capital para levar a efeito os investimentos.

- O custo incremental associado com as características que melhoram a eficiência energética.

- Fatores etnográficos e de comportamento.

Certamente, as imperfeições do mercado elétrico colombiano constituem o fator de maior peso e, em grande parte, contém os elementos justificativos das outras barreiras. Existem cinco elementos que introduzem distorções no mercado de energia colombiano:

- Implementação da política de preços,
- Problemas de informação,
- Barreiras institucionais e regulatórias,
- Falta de concorrência e
- Externalidades.

Na medida em que alguns desses elementos existam, o mercado de energia não fornecerá os níveis ótimos sociais de serviços energéticos aos consumidores e indicam a necessidade de políticas de correção do mercado¹³.

- Em primeiro lugar, antes da nova estrutura do setor elétrico colombiano, as distorções de preços, de alguns estratos de consumidores residenciais, ficavam abaixo do custo econômico, os quais apresentam sinais equivocados para uma adequada alocação de recursos. Em grande medida, as tarifas dos energéticos, em

¹³

As formas de imperfeição do mercado possuem o efeito de entorpecer a eficiência dos mercados energéticos para designar recursos e sua capacidade para oferecer os serviços energéticos ao menor custo. Num intento de calcular o efeito de tais falhas do mercado nos Estados Unidos (sem incluir externalidades ambientais), foi estimado que se, as necessidades de serviços energéticos em 1978 houberam sido satisfeitas com a mistura de menor custo de tecnologias de oferta e demanda, o país usaria 48% menos energia do que efetivamente se usou. Sant, R. 1979. *The Least Cost Energy Strategy*. Carnegie-Mellon University Press, Pittsburgh.

geral, e da eletricidade, em particular, são assinalados usando critérios políticos.

A política de preços é economicamente a mais eficiente entre todos os métodos de fomento à conservação e substituição de energia, já que afasta as distorções, envia a mensagem correta aos consumidores e minimiza a perda de bem-estar. A oposição principal a levar os preços a seus custos econômicos deriva-se de dois efeitos inter-relacionados: o primeiro são os grandes efeitos distributivos¹⁴ e inflacionários e o segundo é que a demanda pode ser inelástica. Quanto mais inelástica é a demanda maior o efeito distributivo e menor o efeito conservador.

No curto prazo, a demanda por energia é bastante inelástica com respeito ao preço, já que o acervo de equipamentos é fixo. Porém, suas características de eficiência são dadas, aduzindo como única resposta a modificação dos hábitos de uso e a taxa de utilização. Estimativas econométricas desse projeto¹⁵ têm mostrado a elasticidade de curto prazo da eletricidade entre -0.44 e -0.64 no setor residencial, de -0.1 no setor comercial e de -0.16 no setor público, o qual requereria incrementos de grande magnitude para lograr metas moderadas de conservação. No entanto, no longo prazo o acervo de equipamentos e suas características de eficiência são modificáveis, fazendo com que a elasticidade seja maior. O incremento de preços da energia induz a substituir através de três

¹⁴ Os efeitos distributivos dos incrementos de preços são importantes. A pesquisa levada a fim em Santa Fé de Bogotá mostrou que as famílias de baixa renda gastam uma proporção maior de seus rendimentos familiares em energia. O consumo médio de energia total do estrato seis é só 17% superior ao consumo médio de energia total do estrato um, enquanto que o rendimento é 89% superior. A relação consumo médio total de energia de cada estrato socio-econômico sobre o consumo médio do estrato um, muda de 1 a 1.2, entretanto a relação de ingressos muda de 1 até 9.1. As famílias de baixa renda também tendem a ficar menos informados sobre os aspectos da eficiência energética e são menos capazes de fazer investimentos em melhoramentos desta. Isto significa que são as mais afetadas e as que menos se beneficiam dos incrementos de preços.

¹⁵ Estas estimativas são superiores às utilizadas por ISA em seus modelos e projeções. Contudo, dado que os cenários utilizados neste estudo baseados nas projeções de ISA, tem sido necessário usar suas elasticidades para conservar a consistência entre todos os dados.

canais: acervo, eficiência e uso. O acervo de equipamento pode ser substituído num período mais ou menos longo e o incremento da eficiência é feita principalmente nos novos equipamentos. Portanto, em alguns casos, as eficiências podem ser modificadas sem variar o equipamento, já que o efeito dos preços pode atuar sobre a eficiência dos equipamentos existentes. Isso implica que os incrementos de preços podem ser relativamente moderados, se se mantêm durante um período longo, dando lugar a menores efeitos distributivos.

Sob condições de funcionamento apropriado do mercado, pode-se assumir que os serviços energéticos serão oferecidos a níveis de custo mínimo e os consumidores de energia atuarão para maximizar seu valor presente líquido com respeito à compra de energia. Neste modelo, o principal incentivo para incrementar os níveis de eficiência energética serão, então, o incremento dos preços da energia e, além disso, se se requerem ações do governo para melhorar a eficiência, estas devem orientar-se nessa direção e o mecanismo de preços se configuraria como o mais indicado¹⁶. Desafortunadamente, para uma política estritamente de preços, há dois problemas que limitam o êxito de sua aplicação.

O primeiro refere-se à imperfeições do mercado no campo energético e o segundo à falha do princípio de normatividade da racionalidade econômica. Isso origina que os modelos que assumem racionalidade econômica de parte dos usuários de energia tem um alcance limitado. O ponto não é que os fatores econômicos sejam irrelevantes para explicar o uso da energia, senão que eles são insuficientes e que seus efeitos podem ser anulados por fatores do

¹⁶

Possivelmente, a pergunta chave relacionada com a obtenção de melhores níveis de eficiência energética relacionam-se com o papel do mercado. Ver Robinson, J.B. 1991. The proof of the pudding: making energy efficiency work. *Energy Policy*. September: 631-43. e Stern, P., ed. 1986. *Energy Efficiency in Buildings: Behavioural Issues*. National Academy Press. Washington, DC. EUA.; e Stern, P. 'Blind spots in policy analysis: what economics doesn't say about energy use'. *Journal of Policy Analysis and Management*, 5(2): 200-227.

comportamento. Para as opções de política, isso implica que uma aproximação exclusivamente econômica é muito provável que não tenha sucesso, na medida em que os fatores não econômicos podem ser cruciais. Por sua vez, isso sugere que uma política de eficiência energética, baseada exclusivamente no incremento de preços, não necessariamente gerará os níveis de mínimo custo dos serviços energéticos¹⁷. Isso leva à necessidade de uma certa intervenção no mercado de energia, se se deseja que os benefícios econômicos e sociais derivados de um incremento da eficiência energética sejam alcançados de maneira significativa.

Sob o novo esquema, espera-se que a regulação das tarifas e controle do mercado forneçam uma melhor elasticidade nos preços e uma homogeneização tanto na demanda como na oferta. Para tal efeito, o governo já iniciou o desmonte gradual dos subsídios dos estratos 1, 2 e terminou com os subsídios para os estratos 3 e 4.

- Em segundo lugar, a falta de informação sobre as tecnologias de uso de energia eficientes, seus potenciais e seus custos. Uma pesquisa de opinião mostrou um nível de ignorância importante dos consumidores, com respeito ao uso de energia e às tecnologias. Embora os consumidores estejam interessados na conservação de energia, torna-se difícil para eles avaliar os benefícios e custos derivados de aparelhos eficientes com o tipo de informação disponível nas lojas distribuidoras e, em geral, os vendedores não estão bem informados sobre as características energéticas dos aparelhos. Essa barreira define a necessidade de um programa de

17

Em um informe sobre a eficiência energética dos países membros, a IEA sugere que, apesar do incremento dos preços da energia ter sido a razão mais importante para o incremento da eficiência, 'muitos outros fatores tem influenciado ações de conservação'. Hirst, E., Fulferon, W., Carlsmith, R., Wilbanks, T. 1982. Improving energy efficiency: the effectiveness of government action. *Energy policy*. 10:131-42. e International Energy Agency. *Energy Conservation in IEA Countries*, OECD, Paris, France, 1987, pp 131-142.

educação e promoção ao consumidor, associado ao etiquetado (rotulado) dos eletrodomésticos e diversos equipamentos consumidores de energia¹⁸.

- O mercado de eletrodomésticos e aparelhos de uso final é pequeno e oligopolizado¹⁹, com pouca concorrência externa, dando lugar poucos incentivos à indústria para incrementar a qualidade, abrangendo as características de eficiência energética. Dadas as limitações da oferta, simplesmente não existem na Colômbia aparelhos eficientes que satisfaçam uma demanda potencial neste sentido. Este aspecto define a necessidade de se levar à frente um programa de normalização, associado à certificação de seu cumprimento.

Oferecer facilidades financeiras para a inversão em eficiência energética pode converter-se em uma das mais poderosas opções de política, na medida em que se pode reduzir a taxa de desconto implícita dos consumidores. A oferta de incentivos financeiros para a compra de aparelhos e eletrodomésticos (ou edificações) de alta eficiência, pode ajudar a superar a tendência a comprar os modelos mais baratos e, além disso, mais ineficientes. Muitos tipos de incentivos têm sido provados e utilizados nos países onde se tem desenvolvido programas de eficiência energética, desde incentivos

¹⁸ Os programas de informação têm servido para incrementar a conciencia sobre o tema, mas seu impacto direto no consumo de energia tem sido difícil de medir. O tipo de programa informativo com mais sucesso na América do Norte tem sido o etiqueteado. Um exemplo é o programa "Energuide" de Canadá, na qual todos os modelos dos seis principais eletrodomésticos foram testados e etiquetados, indicando sua média de consumo mensal. Estas etiquetas tem a intenção de motivar os produtores a confecção de aparelhos mais eficientes e dar aos consumidores uma base para sua seleção. O programa tem sido implantado com êxito, já que se estima que este é responsável pela redução do 21% no consumo de 4 dos aparelhos rotulados, equivalente a conservação de 466 GWh em 1983, com uma relação custo/benefício entre 0.92 e 6.62. O interessante do programa é que o efeito maior foi sobre os produtores -incrementando a eficiência dos aparelhos- e não sobre os hábitos de compra dos consumidores. A experiência de "Energuide" sugere a importância de considerar os fatores que influenciam tanto ao produtor como ao comprador.

¹⁹ Os mercados dos electrodomésticos macroconsumidores de energia estão dominados pelas seguintes empresas: em aquecedores de água elétricos, 90% são produzidos por Haceb; em refrigeradores, o mercado está dividido entre Haceb (40%) e Philips (40%); em fogões, 75% está dominado pela Haceb; em iluminação, o mercado está dividido entre Philips (60%) e Sylvania (30%); em ar condicionado, o mercado está controlado em 85% pelo Incelt; e em lava-roupas e secadoras de roupa, 80% é de Inducero.

tributários, passando por créditos de vários tipos, subsídios diretos até a instalação grátis de aparelhos eficientes. Não é claro quais fatores incrementam a participação, no entanto, como comentou-se anteriormente, há pouca evidência de que os termos financeiros sejam determinantes do êxito. Por exemplo, não há indicações empíricas de que as doações sejam melhores que os empréstimos ou de que seja mais conveniente para a entidade executante instalar as medidas gratuitamente, que organizar um aparatoso, complicado e custoso sistema de incentivos. Muito mais importante parece ser a forma em que o programa é implementado: a interação com a população objetivo, a credibilidade da entidade executante, a simplificação do processo de tomada de decisão dos consumidores e o nível de promoção e difusão.

Simultaneamente, deverá permitir-se aos produtores suficiente tempo para adequar suas plantas, para minimizar o impacto nos custos, e situar-se no novo mercado. Aos fabricantes dos equipamentos deve-se estimular para que incorporem melhorias a seus produtos e a seus processos de fabricação tendentes a incrementar a eficiência no consumo da energia. Para isso, deve-se realizar esforços em matéria de transferência tecnológica, também modernizar suas linhas de produção e realizar inversões para melhorar seus sistemas de qualidade.

- As barreiras institucionais e regulatórias têm um papel importante no setor energia: limitações ao acesso de crédito por parte dos consumidores, em contraste com os ofertantes de energia, resultando na desmotivação na eficiência, em relação ao incremento da oferta; imposição dos aparelhos e eletrodomésticos pelos construtores das edificações; práticas, códigos (de construção, por exemplo), manuais

de operação e regulação existentes. Além do novo tema, muitas melhoras em eficiência necessitarão de mudanças em práticas estabelecidas e de retreinamento de pessoal.

- Com respeito ao contexto institucional, deve-se considerar o papel dos **intermediários energéticos**, tais como, os engenheiros, arquitetos, desenhistas, planejadores urbanos, provedores e vendedores de eletrodomésticos, funcionários e entes que são responsáveis pelos códigos e regulações, etc. Tal consideração complica muito o panorama e ressalta as limitações das políticas de eficiência energética enfocadas exclusivamente no comportamento direto dos indivíduos e instituições consumidores de energia (incluindo as políticas de preços). Isso implica que se devem desenhar políticas mais amplas orientadas a mudar o contexto institucional, caso se deseje incrementar substancialmente a eficiência energética.

- O aspecto central no que concerne à externalidades é o problema do meio ambiente, tal como as emissões de CO₂ e poluentes locais. Embora as características de bem público das capacidades de absorção da atmosfera, os oceanos, e os custos do aquecimento do clima não podem ser captados através das transações normais do mercado, as intervenções podem ser por meio de quotas ou de tributos à emissões sobre certos níveis máximos permitidos. Na Colômbia, a ausência de emissões a níveis importantes em geração elétrica, num sistema hidráulico, minimiza esse problema.

O segundo problema (frustra-se o principio de normatividade da racionalidade econômica), associado à políticas baseadas estritamente no mercado, define um problema também de grande magnitude. Enquanto a seleção racional de um consumidor entre opções alternativas para prover algum serviço energético seria aquela com o menor custo no ciclo de vida

completo, onde custos e benefícios se descontam à taxa de juros do mercado, esta seleção não é a mais comum.

Muitas análises têm sido feitas na América do Norte e Europa, e mostram que a taxa de desconto implícita em decisões dos consumidores (individuais ou firmas), com envolvimento de diferentes opções de eficiência energética, são bem maiores que a taxa do mercado²⁰. Isso significa que os consumidores subinvestem em eficiência energética muito abaixo do que indica a rentabilidade desses projetos.

Existem várias razões para a relutância à inversão em eficiência energética (por suposto, parte das razões para o comportamento é a existência de imperfeições no mercado e algumas delas já tem sido indicadas): baixas tarifas da eletricidade, inadequada informação, a falta de disponibilidade de equipamento eficiente, a falta de uma indústria que ofereça serviços energéticos, os esforços em mercado de equipamentos ineficientes²¹ e a falta de capital para realizar as inversões. O problema da limitada disponibilidade de capital diariamente concerne tanto a indivíduos como à empresas²². De outra parte, os inquilinos que pagam renda, aplicam

²⁰ Desafortunadamente não existem estudos sobre este aspecto na Colômbia, no entanto devemos mencionar casos em países com longa experiência no tema, neste caso Estados Unidos. "Possivelmente a medida menos ambígua, da relutância de um consumidor individual a investir em eficiência energética, foi feita num estudo de compras de novos refrigeradores/freezers, entre as opções possíveis. As duas unidades oferecidas eram idênticas em todos os aspectos excepto no custo inicial e os requerimentos de electricidade. A unidade mais eficiente usava menos 410 kWh por ano, mas seu preço era US\$ 60 maior. Os vendedores estavam otimamente instruídos para aconselhar aos consumidores sobre as vantagens na conservação de energia da unidade mais eficiente e uma revista importante de informação aos consumidores recomendava, por sua vez, a unidade mais eficiente e dava uma lista da quantidade de dólares conservados por mês. Embora, aproximadamente 2/5 dos consumidores pesquisados se comportaram como se tivessem uma taxa de desconto por acima do 60%, 1/5 entre 35% e 60% e apenas 2/5 menos do 35%" (tradução do Inglês). Ver Train, K. 1985. Discount rates in consumer's energy-related decisions: a review of the literature. *Energy - the International Journal*. 10:1243-1253; e Feldman, S. 1987. "Why is so hard to sell "savings" as a reason for energy conservation". *Energy Efficiency: Perspectives on Individual Behaviour*, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, DC. pp 27-40.

²¹ Ruderman, H., Levine, M. and McMahon, J. 1987. 'Energy Efficiency choice in the purchase of residential appliances'. *Energy Efficiency: Perspectives on Individual Behaviour*, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, DC.

²² Em estudos de caso de investimentos em eficiência energética realizados em 15 companhias e cinco indústrias, intensivas em energia, dos Estados Unidos, encontrou-se que dois terços das firmas pesquisadas não levaram a cabo os investimentos em eficiência energética. Na maioria dos casos as taxas de rentabilidade não foram atrativas, devido recursos de capital escassos. Gately, D. 1980 Individual discount rates and the purchase and utilization of energy-using durables: comments. *The Bell Journal of Economics*. 11:373-374. Também, em pesquisa as indústrias de eletrodomésticos, acerca do financiamento necessário para os

taxas de desconto implícitas ainda superiores a dos donos, quando estes são usuários²³. Os arrendadores e construtores freqüentemente não possuem interesse em custos operativos que, em última instância serão assumidos pelos inquilinos ou compradores das habitações. Adicionalmente, para algumas atividades comerciais importantes os gastos em energia são ainda uma fração pequena dos custos totais da atividade, além disso o interesse em eficiência energética é pequeno.

Um fator que afeta as decisões, tanto dos consumidores como dos produtores é o custo incremental associado com as características que melhoram a eficiência energética²⁴. Adicionalmente, um fator que complica esta dificuldade é que os produtores tendem a combinar características que melhoram a eficiência com outras que adicionam serviços (fabricadores de gelo e inibidores de condensação em as geladeiras, por exemplo) e que, em geral, são custosas. Os fabricantes temem um aumento nos preços dos produtos mais eficientes, aspecto este que poderia incidir em uma diminuição da demanda (opinião unânime manifestada em conversações diretas e visitas as plantas). O aumento nas importações de eletrodomésticos esperado como conseqüência da redução dos impostos à

programas de expansão e/o modernização de suas plantas que seriam necessários necessitaram para produzir equipamentos eficientes de energia, a opinião da maioria dos pesquisados é que os altos custos dos créditos bancários não facilitam as investimentos por está via. HACEB manifestou-se abertamente que não cree nas "bondades" do financiamento bancario, por que tal implica -segundo sua opinião- assumir sobrecustos não necesarios que teriam de repassar aos preços dos produtos.

²³ A posse da habitação toma parte importante no investimento em eficiência energética, já que são os proprietários das habitações que realizam os investimentos necessários, considerando que o arrendatário, devido aos termos da legislação atual sobre aluguéis de imóveis, não pode fazer o investimento com recursos próprios sem a autorização expressa do proprietário da habitação. A pesquisa determinou que 26% das habitações de Santa Fé de Bogotá são alugadas e 74.1% são habitadas por seus proprietários. Esta relação muda em cada estrato: os maiores índices de aluguéis encontram-se nos estratos 1, 2, 3 e 4, onde 94% das habitações são alugadas. A maior porcentagem de habitações próprias fica nos estratos 5 e 6, e o menor nos estratos 3 e 4, os estratos 1 e 2 encontram-se num ponto intermediário. O alto índice de habitações habitadas por seus proprietários apresenta uma grande faixa da população para o qual a propriedade não é uma limitante para realizar investimentos para projetos de eficiência energética.

²⁴ Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 100 W custa US\$ 0.65, entretanto uma fluorescente de capacidade luminosa similar (20 W) custa US\$ 8.0, e uma compacta fluorescente de 18 W, custa US\$ 15. Uma geladeira-congelador nacional Philips de 20' custa US\$ 602, entretanto uma Whirlpool, do mesmo tamanho porem mais eficiente, custa US\$ 950, ou seja 58% mais cara. Uma unidade de ar condicionado de janela nacional, de 1,400 BTU, custa US\$ 375 e uma importada da mesma capacidade, porem mais eficiente, custa US\$ 500, o seja 33% mais custosa. Na pesquisa que este estudo levo a efeito entre a industria produtora de eletrodomésticos, a pesar de que todos os pesquisados afirmem seu interesse por introduzir melhoras em seus produtos, para aumentar sua eficiência, não são otimistas de poder realiza-las a curto prazo, por que acham que tais melhoras estão associadas a incrementos de preço do produto final, que o consumidor provávelmente não está disposto a pagar.

importações, dentro do marco da abertura econômica e globalização de mercados, não parece ser um catalisador dirigido ao uso de aparelhos eficientes. Os eletrodomésticos importados resultam geralmente de tamanho e capacidade superiores aos produzidos localmente e ademais o preço os tornam acessíveis só a um mercado reduzido²⁵. Sua comercialização baseado no tamanho e nas qualidades estéticas que pode oferecer, não se destaca no ato da venda, tampouco na compra a eficiência energética.

A energia não é no momento um critério principal nas decisões de compra dos consumidores, como mostram os resultados da pesquisa de opinião de consumidores feitas no estudo da Comissão Nacional de Energia (CNE) e o Banco Mundial - ESMAP. Para a maior parte dos consumidores - a exceção são os estratos altos - os custos iniciais são a principal consideração. A combinação de baixas tarifas de energia e ingressos restritos produzem a tendência a selecionar os aparelhos mais baratos, os quais são usualmente os menos eficientes.

Finalmente, estudos do comportamento dos consumidores de energia sugerem que esses não tomam decisões baseadas exclusivamente na racionalidade econômica. Outra classe de fatores tem sido encontradas. Um grande número de estudos, baseado em análises etnográfico do comportamento do consumidor, tem sugerido que as decisões relativas ao uso da energia dependem fortemente de considerações não econômicas tais como: nível social, conveniência, interesse na nova tecnologia, preocupações de saúde e segurança e outros²⁶.

²⁵ Um caso muito ilustrativo é da Philips, empresa que há decidido importar uma gama grande e luxuosa de geladeiras, devido a que o tamanho do mercado não amerita sua produção nacional. Por outro lado, as gamas e tamanhos populares, onde se concentra mais do 80% do mercado, são produzidas no país, além de que o custo de produção no país é muito mais baixo e não permite a concorrência internacional.

²⁶ Por exemplo, programas de auditorias e incentivos com termos financeiros equivalentes têm respostas amplamente diversas dentro da mesma comunidade, dependendo de fatores não financeiros. Num caso, uma carta das autoridades do condado oferecendo um pacote idêntico de remodelação e melhoramento (retrofits) de conservação compartilhados, numa comunidade de Minnesota, foi enviada em três diferentes formas: uma do contratista só sem menção o papel do condado, outra equivalente pero expor ao condado, e outra com a papalería oficial do condado. A taxa de resposta varió num fator maior de quatro, com cartas do contratista só com a resposta menor e as do condado só com a maior. Istos estudos também têm encontrado que não há

1.5 Transformação do mercado

1.5.1 A possibilidade de transformar o mercado

A possibilidade de influenciar e mudar o mercado é um tema relativamente novo e controvertido, pois implica uma “intervenção”, medida que não é simpática em uma economia de livre mercado, que é a tendência atual no mundo. Não obstante, países com uma economia de livre mercado, como os Estados Unidos, proporcionam experiências de intervenção no mercado, com medidas de eficiência energética, com relativos bons resultados durante os últimos 20 anos.

Nos Estados Unidos, a eficiência energética incrementou-se bastante em muitos segmentos do mercado. Por exemplo, a eficiência média dos refrigeradores incrementou-se em 175% (medido em termos de [volume refrigerado]/[kWh-ano]) nos últimos 20 anos.

Outro exemplo a levar em conta, como já se mencionou anteriormente, é a experiência do Estado da Califórnia (EUA) que, por meio de programas de eficiência energética ministrados pela Califórnia Energy Commission, poupou mais de US\$ 11 bilhões em custos de energia no período 1977 - 1995

Para o ano 2011, estima-se uma conservação de US\$ 43 bilhões em diversos setores energéticos. Entretanto, vinte anos depois da primeira crise da energia moderna e cinco anos na era GLD, a proporção dos donos de casa, que regularmente realizam melhorias de eficiência energética, continua sendo reduzida, talvez um quarto a um terço do mercado. Além

correlação entre o tamanho do incentivo económico e a participação nos programas, com incentivos mais pequenos a menudo induzindo maior resposta.

disso, esse segmento tem crescido modestamente ao longo dos últimos cinco anos.

Precisa-se mencionar que: "O futuro não é calculado, é formado". Isso quer dizer que no lugar do enfoque tradicional de planejar, estimado por indução o que poderia acontecer no futuro, trata-se de definir o futuro hoje. Em outras palavras, é preciso uma intervenção estratégica no sistema de mercado visando minimizar os custos, o que é uma condição necessária para uma alocação dos recursos economicamente eficiente, aí surge a necessidade de estabelecer uma estratégia apropriada para transformar o mercado

Pode-se concluir, que a intervenção do mercado está dirigida a fazer que a procura do incremento da eficiência energética seja mais rentável, tanto para os produtores como para os consumidores.

...esse regime...
...como...

...necessidade de estado...
...mercado...
...foi se concluir que a...

...de incremento...
...esta os produtores...

CAPITULO II

Marco institucional elétrico colombiano

2.1 Descrição da nova estrutura do setor elétrico colombiano

O setor elétrico colombiano enquadra-se em duas leis principais:

As leis 142 e 143 constituem o marco de referência do setor elétrico colombiano. A lei 142 contém normas aplicáveis aos serviços públicos regulados de: eletricidade, gás natural, água potável, esgotos e telecomunicações.

2.1.1 Definições especiais

Para interpretar e aplicar a lei 143, foram observadas as seguintes definições gerais:

Sistema Interconectado Nacional. É o sistema composto pelos seguintes elementos conectados entre si: as plantas e equipamentos de geração, a rede de interconexão, as redes regionais e inter-regionais de transmissão, as redes de distribuição, e as cargas elétricas dos usuários.

Rede Nacional de Interconexão. Conjunto de linhas e subestações, com seus equipamentos associados, incluindo as interconexões internacionais, destinadas ao serviço de todos os integrantes do sistema interconectado nacional.

Redes Regionais ou Inter-regionais de Transmissão. Conjunto de linhas de transmissão e subestações, com seus equipamentos associados, destinadas ao serviço de um grupo de integrantes do sistema interconectado nacional dentro de uma mesma área ou áreas adjacentes, determinadas pela Comissão de Regulação de Energia e Gás.

Redes de Distribuição. Conjunto de linhas e subestações, com seus equipamentos associados, destinada ao serviço dos usuários de um município ou municípios adjacentes ou associados mediante qualquer das formas previstas na Constituição Política.

Regulamento de Operação. Conjunto de princípios, critérios e procedimentos estabelecidos para realizar o planejamento, a coordenação e a execução da operação do sistema interligado nacional é para regular o funcionamento do mercado atacado de energia elétrica. O Regulamento de Operação compreende vários documentos que se organizaram conforme aos temas próprios do funcionamento do sistema interconectado nacional.

Mercado Atacado. É o mercado de grandes blocos de energia elétrica, em que geradores e comercializador vendem e compram energia e potência no Sistema Interligado Nacional, sujeitos ao Regulamento de Operação.

Liberdade Regulada. Regime de tarifas mediante o qual a Comissão de Regulação de Energia e Gás fixará os critérios e a metodologia com arranjos aos quais as empresas de eletricidade possam determinar o modificar os preços máximos para os serviços oferecidos.

Comercialização. Atividade consistente na compra de energia elétrica e sua venda aos usuários finais, regulados ou não-regulados, que se sujeitará às disposições previstas nessa lei e na de Serviços Públicos Domiciliários no pertinente.

Usuário Regulado. Pessoa física ou jurídica, cujas compras de eletricidade ficam sujeitas a tarifas estabelecidas pela Comissão de Regulação de Energia e Gás.

Usuário Não-Regulado. Pessoa física ou jurídica, com uma demanda máxima superior a 2 MW por instalação legalizada, cujas compras de eletricidade se realizam a preços acordados livremente.

A Comissão de Regulação de Energia e Gás poderá revisar dito nível, mediante resolução motivada.

Operação Integrada. É a operação ótima que se efetua com dois ou mais sistemas independentes.

Autogerador. Aquele gerador que produz energia elétrica exclusivamente para atendimento de suas próprias necessidades.

Centro Regional de Despacho. É um centro de supervisão e controle da operação das redes, subestações e centrais de geração localizadas numa mesma região, cuja função é a de coordenar a operação e as obras dessas instalações, sujeitos, no pertinente, a instrução pedidas pelo Centro Nacional de Despacho, em Desenvolvimento e as previsões contidas em o Regulamento de Operação, com a finalidade de segurar uma operação segura e confiável do sistema interconectado.

Centro Nacional de Despacho. É a dependência encarregada do planejamento, supervisão e controle da operação integrada dos recursos de geração, interconexão e transmissão do sistema interconectado nacional.

Está igualmente encarregado de dar as instruções aos Centros Regionais de Despacho para coordenar as manobras das instalações com o fim de ter

uma operação segura, confiável e ligada ao regulamento da operação e a todos os acordos do Conselho Nacional de Operação.

Consumo de Subsistência. Define-se como consumo de subsistência, a quantidade mínima de eletricidade utilizada num mês por um usuário típico para satisfazer necessidades básicas, que só podem ser satisfeitas mediante essa forma de energia final. Para o cálculo do consumo de subsistência só se poderá levar em conta os energéticos substitutos, quando estes estejam disponíveis para ser utilizados por esses usuários.

Zonas não Interconectadas. Área geográfica onde não se presta o serviço público de eletricidade através do Sistema Interconectado Nacional

Quando for necessário a interpretação e aplicação dessas definições, a Comissão de Regulação de Energia e Gás irá realizá-las.

2.1.2 O planejamento da expansão

O planejamento da expansão do sistema interconectado nacional se realizará a curto e longo prazo, de tal maneira que os planos para o atendimento da demanda sejam suficientemente flexíveis para que se adaptem as mudanças que determinem as condições técnicas, econômicas, financeiras e ambientais; que cumpram com os requerimentos de qualidade, contabilidade e seguridade determinados pelo Ministério de Minas e Energia; que os projetos propostos sejam técnica, ambiental e economicamente viáveis e que a demanda seja satisfeita atendendo os critérios de uso eficiente dos recursos energéticos.

A Unidade de Planejamento Minero-Energética se organizará como Unidade Administrativa Especial adscrita ao Ministério de Minas e Energia, com patrimônio próprio e personalidade jurídica e com regime especiais em

matéria de contratação, administração de pessoal, de salários e de prestações e com autonomia orçamentaria.

A Unidade de Planejamento Minero-Energética terá entre outras as seguintes funções:

- a. Estabelecer os requerimentos energéticos da população, com base em projeções de demanda, que levem em conta a evolução mais provável das variáveis demográficas e econômicas e de preços dos recursos energéticos;
- b. Estabelecer a maneira de satisfazer tais requerimentos levando em conta os recursos energéticos existentes, convencionais e não convencionais, segundo critérios econômicos, sociais, tecnológicos e ambientais;
- c. Elaborar e atualizar o Plano Energético Nacional e o Plano de Expansão do setor elétrico, em concordância com o projeto do Plano Nacional de Desenvolvimento.
- d. Avaliar a conveniência econômica e social do desenvolvimento de fontes e usos energéticos não convencionais, assim como, o desenvolvimento de energia nuclear para usos pacíficos.
- e. Avaliar a rentabilidade econômica e social das exportações de recursos minerais e energéticos.
- f. Realizar diagnósticos que permitam a formulação de planos e programas do setor energético.
- g. Estabelecer e operar os mecanismos e procedimentos que permitam avaliar a oferta e demanda de minerais energéticos, hidrocarbonetos e

energia e determinar as prioridades para satisfazer tais requerimentos, em conformidade com a conveniência nacional.

- h. Recomendar ao Ministro de Minas e Energia políticas e estratégias para o desenvolvimento do setor energético.
- i. Prestar os serviços técnicos de planejamento e assessoria e cobrar pelos mesmos.
- j. Estabelecer prioritariamente um programa de conservação e otimização de energia.

Compete ao Ministério de Minas e Energia definir os planos de expansão da geração e da rede de Interconexão e fixar critérios para orientar o planejamento da transmissão e a distribuição.

2.1.3 A regulação

Em relação ao setor energético, a função de regulação por parte do Estado terá como objetivo básico assegurar uma adequada prestação do serviço, mediante o aproveitamento eficiente dos diferentes recursos energéticos, em benefício do usuário em termos de qualidade, oportunidade e custo do serviço.

Os custos do serviço de regulação serão cobertos por todas as entidades sujeitas a sua regulação e o montante total da contribuição não poderá ser superior a 1% do valor dos gastos de funcionamento, excluindo os gastos operativos, compras de eletricidade, compras de combustíveis e pedágio, quando este ocorrer, da entidade regulada, incorrido no ano anterior aquele em que se faz cobrança, de acordo com a situação financeira à disposição da Superintendência de Serviços Públicos e da Comissão de Regulação de Energia e Gás.

A Comissão de Regulação de Energia e Gás [CREG], com relação ao serviço de eletricidade, tem as seguintes funções gerais:

- a. Criar as condições para assegurar a disponibilidade de uma oferta energética eficiente, capaz de abastecer a demanda sob critérios sociais, econômicos, ambientais e de viabilidade financeira; promover e preservar a competição.
- b. Determinar as condições para a liberação gradual do mercado em direção à livre competição.
- c. Definir a metodologia para o cálculo das tarifas pelo acesso e uso das redes elétricas e os encargos pelos serviços de despacho e coordenação prestados pelos Centros Regionais de Despacho e Centro Nacional de Despacho.
- d. Aprovar as tarifas que devem sufragar pelo acesso e uso das redes elétricas e os encargos pelos serviços de despacho e coordenação prestados por os Centros Regionais de Despacho e Centro Nacional de Despacho.
- e. Definir a metodologia para o cálculo das tarifas aplicáveis aos usuários regulados no serviço de eletricidade.
- f. Fixar as tarifas de venda de eletricidade para os usuários finais regulados. Essa faculdade poderá ser delegada às empresas distribuidoras, em cumprimento de seus funções de comercialização, sob o regime de liberdade regulada.
- g. Definir, com base em critérios técnicos, as condições que devem reunir os usuários regulados e não-regulados do serviço de eletricidade.

- h. Definir os fatores que se devem aplicar às tarifas de cada setor de consumo, com a finalidade de cobrir os subsídios aos consumos de subsistência dos usuários de menores ingressos. Esses fatores devem levar em conta a capacidade de pagamento dos usuários de menores ingressos, os custos da prestação do serviço e o consumo de subsistência, que deverá ser estabelecido de acordo com as regiões.
- i. Estabelecer o Regulamento de Operação para realizar o planejamento e a coordenação da operação do Sistema Interconectado Nacional, depois de ouvido o Conselho Nacional de Operação.
- j. Estabelecer pautas para o projeto, normalização e uso eficiente de equipamentos e aparelhos elétricos.
- k. Conhecer as tarifas dos usuários não regulados.
- l. Definir e tornar operativos os critérios técnicos de qualidade, contabilidade e confiabilidade do serviço de energia.
- m. Regulamentar a prestação do serviço elétrico nos bairros periféricos e áreas rurais de menor desenvolvimento, onde não há a regulamentação desse serviço.
- n. Definir, mediante arbitragem, os conflitos que surjam entre os diferentes agentes econômicos, que participem das atividades do setor, quanto a interpretação dos acordos operativos e comerciais.
- o. Velar pela proteção dos direitos dos consumidores, em especial dos estratos de baixos ingressos.

2.1.4 A geração de eletricidade

A construção de plantas geradoras, com suas respectivas linhas de conexão a redes de Interconexão e transmissão, está permitida a todos os agentes econômicos.

Os agentes econômicos privados ou públicos, que fazem parte do sistema interconectado nacional, deverão cumprir com o regulamento de operação e com os acordos adotados para a operação do mesmo. O descumprimento dessas normas ou acordos, dará lugar a sanções estabelecidas pela *Comissão de Regulação de Energia e Gás (CREG)* ou pela autoridade respectiva segundo sua concorrência.

As entidades públicas e privadas com energia elétrica disponível poderão vendê-la, sujeitas ao Regulamento de Operação, às empresas geradoras, às distribuidoras, ou a grandes consumidores, por tarifas acordadas livremente entre as partes.

2.1.5 A interconexão

As empresas que sejam proprietárias de linhas, subestações e equipamentos assinalados como elementos da rede nacional de interconexão, conservarão a propriedade dos mesmos e deverão operá-los com observância do Regulamento de Operação e dos acordos adotados pelo Conselho Nacional de Operação.

Aos interessados na conexão à rede nacional de interconexão, de uma rede regional de transmissão, em uma rede de distribuição, em uma central de geração, ou em usuário, impõem-se as seguintes obrigações:

- a. Cumprir as normas técnicas ditadas pelo Ministério de Minas e Energia;

- b. Operar seu próprio sistema, com respeito às normas expedidas pela *Comissão de Regulação de Energia e Gás* e aos acordos do *Conselho Nacional de Operação*; e
- c. Executar as obras necessárias para a conexão de suas instalações e equipamentos à rede nacional de Interconexão.

As empresas proprietárias de redes de interconexão, transmissão e distribuição permitirão a conexão e o acesso das empresas elétricas, de outros agentes geradores e dos usuários, que solicitem, com prévio cumprimento das normas que regem o serviço e o pagamento das retribuições correspondentes.

As empresas proprietárias de centrais de geração podem vincular-se às redes de Interconexão, mediante duas modalidades:

- a. *Modalidade Livre*: Pela qual a empresa geradora não está obrigada a suprir uma quantidade fixa de energia, submetendo-se, em consequência, à demanda do mercado, porém operando num sistema de preços e tarifas determinado pelo livre jogo do mercado.
- b. *Modalidade Regulada*: Pela qual a firma geradora se compromete com uma empresa comercializadora de energia ou um usuário não regulado a suprir quantidades fixas de energia elétrica, durante um determinado período e num horário pré-estabelecido. Para isso, é indispensável subscrever contratos de compra garantida de energia.

2.1.6 A operação do sistema interconectado nacional

A operação do sistema interconectado será feita procurando o atendimento à demanda na forma confiável, segura e com qualidade do serviço, mediante a utilização dos recursos disponíveis na forma econômica e conveniente para o país.

O *Centro Nacional de Despacho* terá as seguintes funções específicas, que deverá desempenhar amoldado ao estabelecido no Regulamento de Operação e nos acordos do *Conselho Nacional de Operação*:

- a. Planejar a operação dos recursos de geração, interconexão e transmissão do sistema nacional;
- b. Executar a coordenação, supervisão, controle e análises da operação dos recursos de geração, interconexão e transmissão, incluindo as interconexões internacionais;
- c. Determinar o valor dos intercâmbios, resultantes da operação dos recursos energéticos do sistema interconectado nacional;
- d. Coordenar a programação de manutenção das centrais de geração e das linhas de interconexão e transmissão da rede elétrica nacional;

2.1.7 As tarifas pelo acesso e uso das redes

Os encargos associados com o acesso e uso das redes do sistema interconectado nacional cobrirão, em condições ótimas de gestão, os custos de inversão das redes de interconexão, transmissão e distribuição, segundo os diferentes níveis de tensão, incluindo o custo de oportunidade de capital,

de administração, operação e manutenção, em condições adequadas de qualidade e confiabilidade, e de desenvolvimento sustentável.

Esses encargos levarão em consideração critérios de viabilidade financeira.

As tarifas pelo acesso e uso das redes do sistema interconectado nacional devem incluir os seguintes encargos:

- a. Um encargo de conexão que cobrirá os custos da conexão do usuário à rede de interconexão.
- b. Um encargo fixo associado aos serviços de interconexão.
- c. Um encargo variável, associado aos serviços de transporte pela rede de interconexão.

A *Comissão de Regulação de Energia e Gás* definirá a metodologia do cálculo e aprovará as tarifas pelo acesso e uso das redes do sistema interconectado nacional e o procedimento para tornar efetivo seu pagamento.

2.1.8 O regime econômico e tarifário para as vendas de eletricidade

As transações de eletricidade entre empresas geradoras, entre distribuidoras, entre aquelas e estas e entre todas elas e as empresas dedicadas à comercialização de eletricidade e os usuários não-regulados, são livres e serão remuneradas mediante os preços que acordem as partes. Incluem-se nesse regime as transações que forem feitas através de interconexões internacionais.

As vendas de eletricidade a usuários finais regulados são retribuídas, sem exceção, por meio de tarifas sujeitas à regulação.

O regime tarifário para usuários finais regulados de uma mesma empresa ficarão orientados por critérios de eficiência econômica, suficiência financeira, neutralidade, solidariedade e redistribuição da renda, simplicidade e transparência.

Por *eficiência econômica*, entende-se que o regime de tarifas procurará que estas se aproximem do que serão os preços de um mercado competitivo, garantindo uma alocação eficiente de recursos na economia, mantendo por sua vez o princípio de solidariedade e redistribuição da renda, mediante a estratificação das tarifas.

Por *suficiência financeira*, entende-se que as empresas eficientes terão garantida a recuperação de seus custos de investimento e seus gastos de administração, operação e manutenção, com o valor das vendas de eletricidade e o montante dos subsídios, que recebam em compensação pelo atendimento a usuários residenciais de menores rendas.

Por *neutralidade*, entende-se que usuários residenciais da mesma condição socio-econômica o usuários não-residenciais do serviço de eletricidade, segundo níveis de voltagem, se dará o mesmo tratamento de tarifas e se aplicarão as mesmas contribuições ou subsídios.

Por *simplicidade*, entende-se que as tarifas serão desenhadas de semelhante maneira, que se facilite sua compreensão, aplicação e controle.

Por *transparência*, entende-se que o regime tarifário será explícito e público para todas as partes envolvidas na prestação do serviço e para os usuários.

Os custos de distribuição, que servirem de base para a definição de tarifas aos usuários regulados do serviço de eletricidade, por parte da *Comissão de Regulação de Energia e Gás*, levarão em consideração as empresas eficientes como referência, segundo áreas de distribuição comparáveis, considerando as características próprias da região. Consideram-se os custos de inversão das redes de distribuição, incluído o custo de oportunidade de capital e os custos de administração, operação e manutenção por unidade de potência máxima suprida. Ademais, consideram-se níveis de perdas de energia e potência característicos de empresas eficientes comparáveis.

A *Comissão de Regulação de Energia e Gás*, levará em consideração os seguintes componentes na estrutura de tarifas:

- a. Uma tarifa por unidade de consumo de energia.
- b. Uma tarifa por unidade de potência, utilizada nas horas de máxima demanda.
- c. Um encargo fixo, que reflete os custos econômicos envolvidos em garantir a disponibilidade do serviço para o usuário, independentemente do nível de consumo.
- d. Um encargo de conexão que cobrirá os custos da conexão, cada vez que o usuário se conecte ao serviço de eletricidade.

2.1.9 A conservação do meio ambiente

Para proteger a diversidade e integridade do meio ambiente, e prevenir e controlar os fatores de deterioração ambiental, os agentes econômicos, que fazem alguma das atividades de que trata a presente Lei, deverão dar cumprimento a disposições que regulam a matéria.

As empresas públicas, privadas ou mistas, que empreendam projetos susceptíveis de produzir deterioração ambiental, terão a obrigação de evitar, mitigar, reparar e compensar os efeitos negativos sobre o ambiente natural e social gerados no desenvolvimento de suas funções, de conformidade com as normas vigentes e as especiais, emitidas pelas autoridades competentes.

As empresas públicas, privadas ou mistas, que pretendem realizar ou efetuar obras de geração, interconexão, transmissão e distribuição de eletricidade, susceptíveis de produzir deterioração ambiental, estão obrigadas a obter previamente a licença ambiental de acordo com as normas que regulem a matéria.

2.1.10 O contrato de concessão

Mediante o contrato de concessão, a Nação, o departamento, o município, o distrito competente poderão confiar em forma temporal a organização, prestação, manutenção e gestão de qualquer das atividades do serviço público de eletricidade, a uma pessoa jurídica privada ou pública ou a uma empresa mista, a qual assume a função por sua conta e risco, sob a vigilância e o controle da entidade outorgante.

A Nação e as demais entidades territoriais em exercício da concorrência, que com relação às distintas atividades do setor elétrico assinale a lei, poderão celebrar contratos de concessão só naqueles eventos, como resultado da livre iniciativa dos distintos agentes econômicos, num contexto de livre concorrência, não exista nenhuma entidade disposta a assumir, em igualdade de condições, a prestação dessas atividades.

A concorrência para outorgar contratos de concessão situa-se na seguinte forma: à Nação, os relacionados com a geração, interconexão e

redes de transmissão entre regiões; aos departamentos, o concernente às redes Regionais de transmissão; e ao município, o atinente à distribuição de eletricidade. Corresponderá à *Comissão de Regulação de Energia e Gás* precisar o alcance das concorrências assinaladas.

Poderão ser concessionários, as sociedades privadas, nacionais ou estrangeiras, as cooperativas e demais organizações comunitárias constituídas legalmente e as entidades de caráter público.

A remuneração do contrato de concessão consiste nas tarifas ou preços que os usuários dos serviços pagam diretamente aos concessionários, os quais são fixados de acordo com as disposições estabelecidas na lei.

Ao término da concessão devem reverter à entidade outorgante todos os bens assinalados no contrato para tal fim, mediante o reconhecimento e pagamento aos concessionário do valor residual das instalações para os casos contemplados nos contratos respectivos, determinados por peritos designados, um por cada uma das partes e um terceiro de comum acordo entre os dois anteriores.

2.1.11 A conservação e uso eficiente da energia

A conservação da energia e uso eficiente são um dos objetivos prioritários no desenvolvimento das atividades do setor elétrico.

Foi criada a Divisão de Conservação e Uso eficiente da energia, como dependência do Instituto de Ciências Nucleares e Energias Alternativas, INEA, que terá as seguintes funções:

- a. Estabelecer metas de poupança, conservação e uso eficiente de energia, que sejam realizáveis economicamente.

- b. Promover a formulação e execução de programas que proporcionem o uso eficiente da energia.
- c. Recomendar, como parte do Plano Energético Nacional, um programa de poupança, conservação e uso eficiente da energia.
- d. Avaliar periodicamente o desenvolvimento dos programas que se empreendam tanto a nível nacional como pelas empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras.
- e. Adotar normas técnicas para a fabricação de equipamentos consumidores de energia e para a construção de imóveis, que proporcionem a poupança, conservação e uso eficiente da energia.
- f. Estabelecer e fomentar os programas de poupança, conservação e uso eficiente da energia.
- g. Dirigir e coordenar as campanhas educativas relacionadas com seu objetivo.
- h. Exercer o controle e seguimento dos programas relacionados com seu objetivo.
- i. Definir os mecanismos e incentivos para cumprir com os programas de poupança, conservação e uso eficiente da energia.
- j. Promover programas de recuperação e restituição de redes, tendentes a minimizar as perdas técnicas em transmissão e distribuição.

2.1.12 O papel do Governo

É tarefa do governo estabelecer o regime das atividades de geração, interconexão, transmissão, distribuição e comercialização da eletricidade.

O Ministério de Minas e Energia, definirá os critérios para o aproveitamento econômico das fontes convencionais e não convencionais de energia, dentro de um gerenciamento integral eficiente e sustentável dos recursos energéticos do país.

Em relação com o serviço público de eletricidade corresponde ao Estado:

- > Promover a livre concorrência nas atividades do setor;
- > Impedir práticas que constituam concorrência desleal ou abuso de posição dominante no mercado;
- > Regular aquelas situações em que, por razões de monopólio natural, a livre concorrência não garanta sua prestação eficiente em termos econômicos;
- > Assegurar a proteção dos direitos dos usuários e o cumprimento de seus deveres;
- > Assegurar uma adequada incorporação dos aspectos ambientais no planejamento e gestão das atividades do setor;
Procurar uma cobertura nos serviços da eletricidade à diferentes regiões e setores do país.
- > Disponibilidade dos recursos necessários para cobrir os subsídios outorgados aos usuários dos estratos 1,2 e 3 e de menores ingressos da área rural.

Objetivos de cumprimento do Estado:

- > Abastecer a demanda de eletricidade da comunidade
- > Assegurar uma operação eficiente, segura e confiável nas atividades do setor.
- > Manter e operar suas instalações, preservando a integridade das pessoas, dos bens e do meio ambiente.

A geração, interconexão, transmissão, distribuição e comercialização da eletricidade estão destinadas a satisfazer as necessidades coletivas primordiais na forma permanente. Por essa razão, são consideradas serviços públicos de caráter essencial, obrigatório e solidário e de utilidade pública.

As atividades com o serviço de eletricidade se regerão por princípios de *eficiência, qualidade, continuidade, adaptabilidade, neutralidade, solidariedade e equidade*.

Nas atividades do setor poderão participar diferentes agentes econômicos, públicos, privados ou mistos, os quais gozarão de liberdade para desenvolver suas funções no contexto de livre concorrência

As empresas públicas que fornecem o serviço de eletricidade devem ter autonomia administrativa, patrimonial e orçamentária.

O Estado convocará os diferentes agentes econômicos para que em seu nome desenvolvam quaisquer das atividades do setor reguladas por esta lei.

2.2 Bolsa de energia elétrica

A Bolsa de energia elétrica tem como objetivo operar no mercado elétrico nacional, mediante um modelo de livre oferta e demanda, o qual se traduz numa maior economia nos custos de operação do Sistema Interconectado Nacional para benefício direto de geradores, comercializadores e usuários industriais e, indiretamente, dos usuários finais.

A Bolsa recolhe informação de geradores e comercializadores em cerca de 640 sítios, localizados ao longo do país, que devem reportar medições na forma horária ao Sistema de Intercâmbios Comerciais -SIC.

Tabela 2.1 Evolução dos preços na bolsa de energia 1996 e 1997

1996												[US\$/MWh]
Serviços	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Energia	22.32	7.92	3.53	3.25	1.93	1.92	1.70	3.82	14.27	5.15	18.67	14.21
Potência	12.38	12.52	12.60	12.75	12.92	12.88	12.77	12.55	12.34	12.11	11.98	12.11
Respaldo	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Restrições	1.23	0.87	0.75	0.96	1.04	1.05	1.27	1.57	0.87	1.91	1.64	2.05
Total	35.71	21.24	16.86	16.92	15.86	15.82	15.64	17.86	27.40	19.03	32.19	28.26

1997				[US\$/MWh]
Serviços	Jan.	Fev.	Mar.	
Energia	10.64	14.67	14.33	
Potência	11.69	12.45	11.21	
Respaldo	0.38	0.42	0.40	
Restrições	1.94	2.09	1.94	
Total	24.54	29.49	27.75	

Fonte: ISA Interconexão Elétrica S.A

Estrutura e funcionamento

O funcionamento da Bolsa de Energia divide-se em dois processos: o operativo e o processo comercial.

2.2.1 Processo operativo

2.2.1.1 Plano operativo indicativo

Seu objetivo é estabelecer de modo indicativo o custo de oportunidade da água, tendo em conta as possibilidades de substituição térmica e racionamento no futuro, de acordo com a característica de regulação de seus diferentes reservatórios.

O Plano Indicativo para o horizonte de longo prazo (cinco anos com resolução mensal) utiliza metodologias fundamentadas em Programação Dinâmica Estocástica para encontrar as decisões de geração que resultem numa operação de mínimo custo. Mediante modelos de simulação, que consideram 100 possíveis casos de hidrologia para cada um dos rios do sistema, estabelecem-se indicadores da operação. Dentro dos resultados obtidos com esse modelo estão os custos marginais médios mensais de curto prazo calculados em valor esperado para cada um dos meses do horizonte.

No horizonte de médio prazo (um mês com resolução horária e semanal) utilizam-se metodologias de programação linear para encontrar as decisões ótimas e utiliza-se uma projeção dos caudais para cada um dos rios. Utiliza-se a informação de custos obtida para o primeiro mês da etapa de longo prazo. Dentro do relatório de informação encontram-se os custos incrementais de cada um dos recursos, adicionalmente, a projeção dos

valores das variáveis, que definem o estado do sistema em cada momento do horizonte.

Essas valorizações são realizadas pela ISA para análises energéticas nos horizontes mencionados, consideram-se as características técnicas do sistema hidráulico, assim como, as restrições do sistema elétrico, o prognóstico de demanda e o plano de expansão de acordo com a estimativa de entrada de projetos realizada pela Unidade de Planejamento Minero Energética -UPME- e os custos de combustíveis, de acordo com os contratos de suprimento ou com os valores oficiais estabelecidos segundo seja o caso.

Segundo a regulamentação, a informação suprida por esses modelos é de caráter indicativo. Cada empresa faz os ajustes ou avaliações alternativas que considere conveniente, de acordo com sua percepção de risco. Quer dizer, esses valores não são obrigatórios e são uma avaliação da operação do sistema no futuro correspondente, em hipóteses que nele se fazem.

2.2.1.2 Declaração da disponibilidade e preço de oferta

Todos os dias antes das 11:00 A.M. na forma confidencial, cada agente gerador faz uma oferta de preço (em \$/MWh) e a declaração de disponibilidade (em MW) de cada um de seus recursos de geração, numa caixa eletrônica disposta para essa finalidade no Centro Nacional de Despacho, em na cidade de Medellín. Essas ofertas realizam-se para cada uma das 24 horas do dia seguinte. Na hora antes mencionada suspende-se o recebimento de ofertas e abre-se a caixa eletrônica, passando a informação ao despacho econômico para estabelecer o programa de geração. Para aqueles recursos que não foram realizadas ofertas toma-se a oferta do dia anterior.

Quando o nível de um reservatório se encontra abaixo do nível mínimo operativo superior -MOS-, a oferta é intervinda e se muda pelo valor da oferta mais alta acima de U\$0.001/MWh. Essa intervenção tem por objetivo assegurar um nível de reservas que permita cobrir a demanda com adequada contabilidade, ainda em condições extremas de baixos caudais.

Essas ofertas e a declaratoria de disponibilidade são colocadas para consulta pública, onde os agentes podem conhecer as ofertas de todos os participantes do Mercado.

2.2.1.3 Programa de despacho econômico

Nesta etapa do processo, estabelece-se o programa de geração para cobrir a demanda esperada de tal forma que para cada hora se utilizem os recursos de menor preço, cumprindo com as condições limites que tem o sistema, como são os requisitos de reserva rodante, as inflexibilidade das plantas e as restrições do sistema. O programa de geração, conformado pela quantidade de energia que cada uma das plantas hidráulicas e unidades térmicas que deve gerar em cada hora, se comunica aos agentes geradores para sua aplicação ao dia seguinte.

2.2.1.4 Redespacho

Durante o dia podem-se apresentar eventos no sistema que requeiram a mudança do programa inicial originando o que se denomina redespacho.

São causas de redespacho: a saída de unidades, aumento de disponibilidade por entrada de unidades de manutenção, mudança dos limites de transferências, ocasionada pela mudança na configuração da rede, mudanças maiores de 20 MW na demanda e aumento ou diminuição

de aportes às centrais fio d'água. As modificações realizam-se para mudanças maiores de 5 MW. O agente deve fazer a solicitação uma hora e meia antes de iniciar a vigência da modificação.

O CND é o encarregado de vigiar a operação do sistema interconectado para assegurar as condições de continuidade e qualidade estabelecidos pela norma. Coordena os Centros Regionais de Despacho - CRD-, que por sua vez se encarregam da operação da rede regional. Para esse fim, o CND e os CRD, utilizam ferramentas de supervisão e controle apoiadas no sistema de comunicações, que permitem dispor da informação em tempo real para determinar e avaliar permanentemente o estado do sistema.

O despacho programado é resultante dos redespachos feitos durante o dia de operação. Esse é o programa que se utiliza como referência para identificar os desvios que apresenta a geração real de cada unidade térmica ou planta hidráulica centralmente despachadas.

A informação do despacho programado, assim como das outras variáveis de estado do sistema são fornecidas aos agentes diariamente. Essas podem ser utilizadas para a definição das ofertas dos dias seguintes.

2.2.1.5 Mercado

As empresas distribuidoras, assim como, os grandes consumidores, adquirirão a energia e potência num *mercado* de grandes blocos de energia, o qual operará livremente sob condições de oferta e demanda.

Na transmissão e distribuição, onde a concorrência entre fornecedores não tem lugar, previnem-se de mecanismos reguladores que garantam margens razoáveis de rentabilidade aos investidores e que protejam os consumidores de potenciais abusos.

Desta maneira, na Colômbia tem-se um mercado *livre* em geração, *regulado* na transmissão e *parcialmente regulado* na distribuição.

Na Colômbia, na etapa de geração, os geradores devem estar conectados ao Sistema Interconectado para poderem participar do mercado atacadista e devem submeter, ao despacho centralizado, todas as unidades de suas plantas, quando estas tenham uma capacidade maior de 20 MW.

A participação dos geradores será feita celebrando contratos com comercializadores ou outros geradores, mediante transações na bolsa de energia. Simultaneamente, com esse mercado de contratos de suprimento, existirá um mercado de energia de curto prazo, mediante o qual os geradores e distribuidores comprarão e venderão energia, que se transacionará a um preço igual ao custo marginal de curto prazo do sistema. Desta maneira, um gerador pode vender sua energia mediante contratos de suprimento, nos quais possa assegurar seu preço de venda ou pode entregar energia ao sistema e ser remunerado com preços de curto prazo, que oscilam de acordo com a situação de oferta e demanda.

No processo de transição ao mercado livre, as compras de eletricidade, que os comercializadores efetuam para atendimento do mercado regulado, deverão realizar-se mediante a subscrição de contratos de energia elétrica, com o fim de garantir o serviço aos usuários atendidos pelo comercializador. Enquanto, estabelecem o negócio de comercialização, como atividade separada do negócio de distribuição, as empresas distribuidoras, que operam atualmente, devem subscrever tais contratos.¹

As quantidades de potência e energia que se devam pactuar em tais contratos serão pactuadas da mesma maneira para cobrir uma porcentagem

¹ Ministério de Minas y Energía. CREG. Resolución número 009 de 27 de Dezembro de 1994. Capítulo 2, Artículo 4.

da demanda pré-estabelecida pela CREG², assim: 60% para os anos 1997 e 1998, 30% para 1999 e uma porcentagem livre a partir do ano 2000. A demanda projetada para cada empresa de distribuição será determinada pelas projeções de demanda para o mercado total atendido, definidas pela UPME³, a qual é tomada para preparar o Plano de Expansão de Referência do Sistema de Geração e Transmissão.

2.2.1.6 Mercado de energia atacadista

Como tem acontecido ao longo do ano, os preços marginais do despacho econômico seguem baixos devido principalmente a que os abundantes aportes hidrológicos têm incidido no aumento na participação da geração hidráulica para a atenção da demanda.

2.2.2 Processo comercial

Com essa etapa se conclui o processo operativo, passa-se em seguida ao processo comercial, resultante da operação realizada. Essa etapa parte da informação do despacho real, a qual está formada pela informação medida hora a hora em cada um dos 17 geradores e da informação medida em cada um dos pontos da fronteira dos 34 comercializadores, correspondendo a um total de 604 pontos de medição. A informação é enviada em forma eletrônica ao CND e especificamente ao Administrador do Sistema de Intercâmbios Comerciais -ASIC- que realiza o processo de liquidação de acordo com a regulamentação.

² CREG Comissão Reguladora de Energia e Gás

³ UPME Unidade de Planejamento Minero Energética adscrita ao Ministério de Minas e Energia de Colômbia

2.2.2.1 Preço de bolsa

O preço de bolsa corresponde ao preço de oferta do recurso marginal não inflexível, que se obtenha no despacho ideal. Será o preço utilizado para valorar os intercâmbios em bolsa, como se apresentará mais diante.

O despacho ideal corresponde ao programa de geração, que resulta em despachar os recursos mais econômicos até cobrir a demanda real, considerando a disponibilidade comercial, as características técnicas e inflexibilidade dos geradores, sem considerar restrições do sistema e tomando como custo dos recursos, o preço de oferta para a hora respectiva, com o qual foi feito o despacho.

Nos casos em que se apresente racionamento, define-se como preço de bolsa o valor do custo de racionamento.

2.2.2.2 Contratos entre agentes do mercado

As empresas geradoras e comercializadoras podem fazer contratos de longo prazo nos quais se estabelece, de comum acordo, o preço e a quantidade. O único requisito que deve cumprir esses contratos é que se possa representar na forma, os tipos de contratos podem generalizar como pago ou demandado e pago ou contratado, com tarifas variadas dependentes da hora, do dia e da estação.

A definição de cada tipo dos contratos registrados no SIC é a seguinte:

* *PC (Pague o contratado)*: O comercializador paga ao gerador a quantidade do contrato independente de seu consumo. Se o contrato é maior que sua demanda a diferença é transacionada na bolsa ao preço de bolsa.

- * *PD (Pague o demandado)*: O contrato assinala-se como máximo até a quantidade especificada. Esse contrato assina-se depois dos contratos tipo pague o contratado.
- * *CP (Contrato a posteriori)*: O contrato é assinado depois dos contratos pague o contratado e atende o resto da demanda, sem limite do comercializador.
- * *PG (Contrato pague o gerado)*: É aquele em que o gerador assinala no contrato o valor de sua geração real e se entrega nessa quantidade o contrato com o comercializador. Assina-se como um contrato pague o contratado, na geração real.
- * *GD (Geração disponível)* : O gerador compromete-se a entregar como valor máximo sua disponibilidade real, sem exceder a demanda do comercializador. Esse é um contrato do tipo pague o contratado na quantidade calculada no parágrafo anterior.
- * *DC (Disponibilidade comercial)* : O gerador compromete-se a entregar como valor máximo sua disponibilidade comercial, sem exceder a demanda do comercializador. Esse é um contrato do tipo pague o contratado na quantidade calculada no parágrafo anterior.
- * *NR (Não regulados)* A quantidade do contrato corresponde ao valor da demanda de umas fronteiras comerciais específicas. Depois da determinação da magnitude do contrato assina-se como um do tipo pague o contratado.

2.2.2.3 Balanço

Com a informação da geração de cada uma das plantas, que se obteve do despacho ideal, com a demanda real e as perdas do STN, agrega-se, as gerações dos recursos de cada agente gerador e para os comercializadores, a demanda correspondente a suas fronteiras comerciais. Assinala-se as perdas entre estes últimos em proporção à demanda.

Em continuação, realiza-se a alocação de contratos, que cada um dos agentes tem para cada hora, como se estipula a regulamentação.

Como resultado desse processo, obtem-se para os agentes geradores o seguinte balanço: se houver, a soma das gerações de seus recursos obtida do despacho ideal e tem como dívida os contratos que foram alocados segundo estipula as normas. A diferença (geração ideal menos contratos) se for positiva, é uma venda que se abonará ao agente, na quantidade que resulte em valorar a energia ao Preço de Bolsa na hora correspondente. Caso contrário, se essa diferença é negativa, é uma compra que se fatura por uma quantidade igual a essa diferença valorada ao mesmo preço.

Para os agentes comercializadores têm-se, na forma equivalente, o balanço Demanda-Contratos. A diferença entre a demanda e os contratos se fatura ao preço de bolsa. Se é positiva, é uma compra à Bolsa e portanto se fatura à empresa. Se é negativa, é uma venda e como tal, se lhe abonará.

Nesta forma, realiza-se parte da liquidação correspondente aos intercâmbios em bolsa. Adicionalmente, valora-se os conceitos devidos a restrições do sistema, desvios do programa, encargo por potência e encargo por capacidade de respaldo. Em continuação, apresentam-se esses conceitos e a forma de sua liquidação.

2.2.2.4 Restrições do sistema

Os custos dessas restrições são calculados como a diferença entre a geração do despacho real e a geração do despacho ideal ao preço de oferta dos recursos. A distribuição desses custos tem sido reavaliada pela CREG.

Na atualidade as restrições classificam-se em locais, originadas nas redes Regionais ou de distribuição local e Globais, originadas no Sistema de Transmissão Nacional. Os custos devidos a estas restrições são distribuídos entre os agentes para dar a sinalização econômica às empresas causantes. Desta forma, elas podem selecionar a alternativa mais econômica, ou seja, fazendo as inversões para eliminar a restrição ou pagando os sobrecustos que ela produz na operação.

2.2.2.5 Desvios do programa

Como se mencionou anteriormente com relação ao redespacho, esse conceito tem por objeto estimular os desvios de geração, com o fim de assegurar a qualidade de serviço do sistema. O pagamento é calculado como a diferença entre o despacho programado e a geração real para as unidades ou plantas que não participam na regulação do sistema. Se esse valor é superior a 5%, penaliza-se a empresa com uma retribuição igual ao desvio, multiplicada pela diferença entre o preço ofertado e o preço de bolsa para a hora respectiva. O total pago pelos geradores, distribui-se entre os comercializadores em proporção à demanda. Sua liquidação é horária e a faturação é mensal.

2.2.2.6 Encargo por potência

Esse encargo tem por objetivo ajustar o sinal de mercado para compensar os níveis baixos produzidos pelas características hidráulicas do sistema colombiano. Está regulamentado pela CREG e fundamentado no valor de capacidade de uma planta térmica a Gás de ciclo aberto. O valor estabelecido é de US\$5.73/kW-mês. Esse encargo é aplicado sobre a potência requerida para produzir a quantidade mensal a um fator de carga de 0.65, isto é, para um mês de 720 horas, o encargo atual seria de US\$12.24/MWh.

Esse encargo é cobrado cobra aos comercializadores, pela energia comprada na bolsa em excesso da energia contratada, e aos geradores, por compras feitas para cobrir os contratos quando não tinha a disponibilidade para fazê-lo. Se paga aos geradores em proporção à energia real gerada em excesso de seus contratos.

2.2.2.7 Encargo por capacidade de respaldo

Esse encargo busca remunerar as plantas que só geram em condições extremas, significa, que se utilizam para outorgar a confiabilidade ao sistema interconectado antes desses eventos.

A regulamentação estabelece uma metodologia para determinar as plantas ou unidades, que pode ser de respaldo e opção do proprietário, em oferecer para essa função. A remuneração se realizou em 1995 ao valor de US\$5.73/kW-mês.

O custo total horário desse conceito distribui-se entre os comercializadores em proporção à sua demanda.

2.2.2.8 Faturação

Os conceitos antes mencionados, por energia, encargo por restrições, também chamado reconciliação, encargo por potência, encargo por capacidade de respaldo e penalização por desvio liquidam-se na forma horária e faturam-se mensalmente.

No processo de liquidação, determinam-se os valores de contratos utilizados por cada agente. Essa relação é remetida às partes para que faz a faturação correspondente. O SIC não faz faturação de contratos de longo prazo, esta corresponde ao agente vendedor. A relação contratual é entre agentes, o SIC só atua para estabelecer a forma como esses são utilizados, utilizam seguindo o definido nas condições dos mesmos e na regulamentação vigente.

A emissão da fatura realiza-se dentro dos primeiros 10 dias úteis do mês seguinte ao da faturação. Tem vencimento no primeiro dia hábil do mês seguinte ao da faturação, a partir do mês de Janeiro de 1996. Em 1995 a vigência foi de 2 meses. Tem-se 5 dias para fazer observações às faturas.

2.2.2.9 Garantias de pagamento

Com o fim de garantir o cumprimento das obrigações por parte dos compradores à bolsa de energia, a regulamentação estabelece garantias obrigatórias para geradores e comercializadores de acordo com o nível de exposição que esses têm na bolsa.

Os comercializadores devem fazer garantias por um valor igual à energia calculada, como a máxima diferença entre a demanda de energia mensal e os contratos feitos. Essa quantidade valora-se a US\$39.3/MWh para estabelecer a base da garantia.

Têm-se várias opções para constituir a garantia: uma fidúcia com ativos realizáveis, que em caso de descumprimento, o produto de sua liquidação permita cobrir as obrigações; fidúcia de administração e pagamentos mediante a penhora de ingressos por venda a terceiros; outorgar uma garantia de primeira demanda tal como aval bancário, carta de crédito "stand by" ou apólice de seguros; realizar ou pagamento antecipado à bolsa; participar num fundo de sustentação com aportes periódicos por parte de um número plural de agentes; ou outro tipo de garantias financeiras líquidas ou de fácil realização como títulos valores o documentos de inversão. Devem ser aceitáveis pelo Administrador do Sistema de Intercâmbios Comerciais.

2.2.2.10 Sistema de informação

O sistema de informação está fundamentado em computadores situados no Centro Nacional de Despacho -CND- operados como servidores, com 16 linhas telefônicas, as quais pode-se conectar pela rede pública de telefonia de qualquer parte, onde se disponha desse serviço, mediante um computador pessoal. Esses canais são usados pelos geradores para o envio das ofertas, para o envio diário das leituras horárias dos contadores em cada fronteira, para a consulta de informação operativa e comercial por parte das entidades ou pessoas que requerem essa informação. Para agilizar o processo de envio de informação, utilizam-se também os Centros Regionais de Despacho -CRD- como concentradores da informação regional, quando o comercializador os considera conveniente, já que pode enviar a informação diretamente ao CND.

É possível também usar a rede celular para realizar as comunicações quando esse canal for considerado mais conveniente. Esse meio serve de respaldo às comunicações pela rede pública de longa distância.

O sistema dispõe de um esquema de segurança que assinala privilégios para suprimento e acesso à informação, de acordo como agente e os procedimentos que estes devem realizar no mercado, garantindo a confidencialidade e segurança na informação segundo seja o caso. Também provê facilidades de consulta para os diferentes agentes e inclusive para diferentes dependências do mesmo agente.

Por este sistema envia-se, sem intervenção humana, a telemedição de alguns contadores que tinham equipamentos para tal.

Durante o tempo que se tem operado esse sistema, tem mostrado a funcionalidade e efetividade. Pode-se destacar o impulso que tem dado as diferentes empresas à atualização nos campos de medição, processamento e transmissão de dados, com ferramentas de baixo custo e tecnologia avançadas e bem desenvolvidas

CAPITULO III

O mercado de energia e gás - Setor residencial

3.1 A evolução, situação atual e perspectivas do consumo de energia elétrica na Colômbia

Evolução histórica

A partir dos resultados das pesquisas conduzidas para o "*Plano Energético Nacional - PEN*"¹, conclui-se que a evolução da demanda de energia elétrica no país tem apresentado uma tendência de crescimento diferente do crescimento do consumo total de energéticos. Por tal motivo, sua participação dentro dos energéticos elevou-se de 8% em 1975 a 13% em 1992. Em 1975 a demanda nacional foi de 12.190 GWh (em potência 2305 MW) e em 1992, a demanda atendida foi de 32.184 GWh (6098 MW), sendo que em 1992 foram deixados de ser fornecidos 5.183 GWh por causa do racionamento (MME-UPME, 1994. p. 46).

De maneira geral, pode-se dizer que os usos da energia elétrica na Colômbia estão concentrados assim:

- > Na geração de força motriz [24%]
- > Na cocção [20%]
- > Na iluminação [20%]
- > Na refrigeração [10%]
- > Outros [26%]²

¹ MME-UPME, 1994. Ministério de Minas e Energia - Unidade de Planejamento Minero Energético. *Plano Energético Nacional*. Santa Fé de Bogotá, D.C. 1994.

² (MME-UPME, 1995. p. 1-5).

A seguir, resume-se a evolução da demanda elétrica na Colômbia entre 1975 e 1997. Em particular, observa-se que quase a metade (47%) do consumo de energia elétrica na Colômbia corresponde ao setor residencial, padrão atípico em comparação com a maioria dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, onde as vendas a este setor estão abaixo de 30% do consumo total.

Essa situação deve-se basicamente a duas razões principais:

1. A defasagem tarifária da eletricidade
2. E ausência de uma oferta suficiente de combustíveis alternativos no setor residencial como o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e o Gás Natural (GN).

Pelas mesmas razões anteriormente expostas, a eletricidade é o recurso energético de maior consumo no setor residencial das quatro principais cidades da Colômbia.

Tabela 3.1: Evolução da demanda setorial de eletricidade na Colômbia 1975 - 1997 [GWh]

SETOR	1975	1980	1985	1990	1991	1994	1996	1997
RESIDENCIAL	4207	7092	9293	12488	12962	14112	14662	14745
COMERCIAL	1294	1901	2112	2575	2695	3075	3413	3670
INDUSTRIAL	3257	4537	5449	7880	8389	9606	10146	10362
PÚBLICO E ILUM.	930	1390	1863	2565	2714	2875	2993	2930
OUTROS	212	239	392	540	515	484	443	648
TOTAL VENDAS	9900	15159	19109	26048	27275	30153	31657	32355
Consumo Próprio	184	407	595	648	715	715	855	703
Perdas T e D	2106	3915	6034	7384	7496	9077	9563	9759
TOTAL ENERGIA	12190	19481	25738	34080	35486	39946	42077	42802
DEM. POTÊNCIA [MW]	2305	3568	4436	5915	6184	6928	7298	7423

Fontes: *Balace Energético Histórico ISA, 1996 e Sistema de Informação do Setor Elétrico - SINSE, 1996.*
Interconexão Elétrica S.A. - ISA.

Verifica-se na tabela anterior o seguinte:

- O consumo de energia elétrica no setor residencial cresceu acima da média total.
- O setores comercial e industrial apresentam crescimentos abaixo da média.

Isto constitui uma clara conseqüência da implementação de políticas tarifárias que mantiveram a tarifa residencial abaixo dos custos de produção da energia.

A evolução do consumo de energia na Colômbia entre 1975 e 1994, reflete os ajustes de preços e tarifas, e as deficiências na satisfação da demanda interna. O encarecimento relativo da eletricidade e dos combustíveis derivados do petróleo, não esteve acompanhado de ações de diversificação no fornecimento de outros energéticos a todo o país.

3.1.1 Estrutura atual de consumo

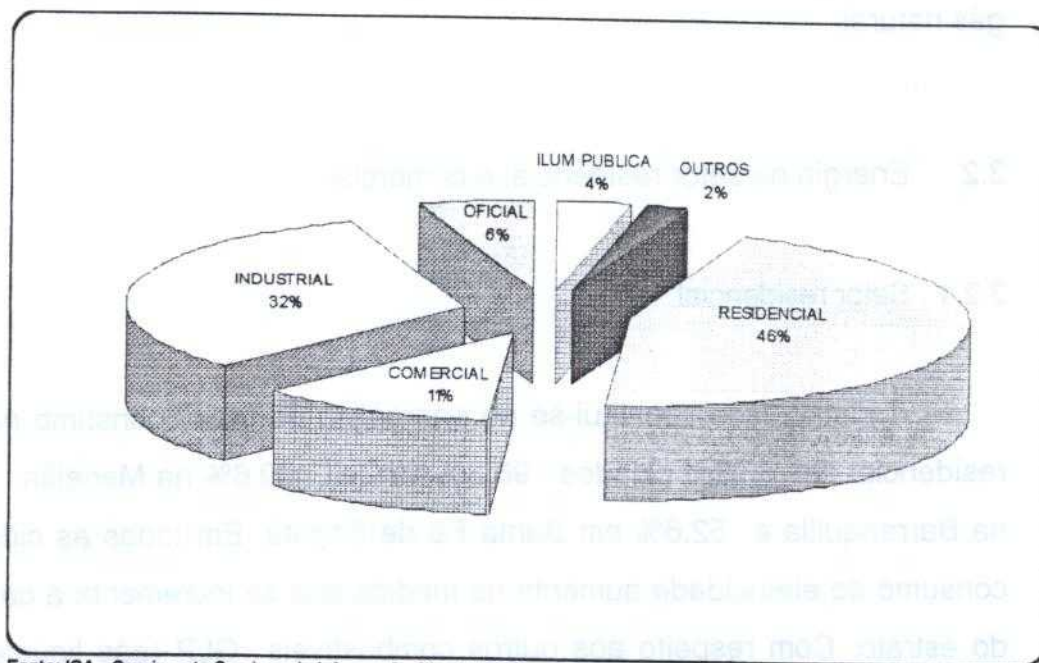
Em geral, de acordo com os padrões internacionais de consumo, a Colômbia mantém, além dos baixos níveis de consumo, um padrão ineficiente na utilização de seus recursos.

Tabela 3.2 Sistema elétrico colombiano: Consumo Final de Eletricidade por Setores, durante ano 1996 - [GWh]

Mês	Residencial	Comercial	Industrial	Oficial	Iluminação Pública	Outros	Total
JANEIRO	1223	284	810	165	98	41	2621
FEVEREIRO	1235	307	846	155	93	42	2676
MARÇO	1191	285	859	149	97	39	2620
ABRIL	1260	321	863	148	96	49	2737
MAIO	1195	288	852	155	96	57	2643
JUNHO	1262	315	815	118	92	60	2663
JULHO	1222	288	870	147	95	58	2680
AGOSTO	1242	325	886	156	95	37	2741
SETEMBRO	1201	297	890	154	94	67	2702
OUTUBRO	1251	333	872	155	95	65	2770
NOVEMBRO	1206	300	904	156	96	55	2715
DEZEMBRO	1256	329	896	126	101	72	2780
TOTAL	14745	3670	10362	1783	1146	641	32348

Fonte: ISA - Suprimento Serviços de Informação 03-abril-1997

Figura 3.1 Composição das vendas de eletricidade por setores de consumo. Total de vendas 32 348 GWh ano 1996



Fonte: ISA - Suprimento Serviços de Informação 03-abril-1997

3.1.2 Prospectiva: potenciais de economia em diferentes cenários

Como se pode concluir dos parágrafos anteriores, o setor residencial é um setor onde vale a pena empreender estudos específicos sob uma ótica de eficiência energética e econômica. Além disso, do ponto de vista da eficiência energética, o atual perfil de utilização da energia constitui um campo de trabalho, com várias oportunidades para a implementação de programas efetivos de uso racional e conservação.

O cenário de eficiência proposto implica ações em três áreas:

1. Substituição de eletricidade por gás natural.
2. Redução de perdas, e
3. Utilização eficiente.

Para o primeiro sub-programa as ações para impulsionar e acelerar a adoção do gás estão relacionadas com: a normalização; a homologação de componentes, equipamentos e artefatos; o treinamento de pessoal de instalação; as campanhas de informação e a eliminação das barreiras ao gás natural.

3.2 Energia no setor residencial e comercial

3.2.1 Setor residencial

A eletricidade constitui-se no energético de maior consumo no setor residencial das quatro cidades: 96.3% na Cali, 99.6% na Medellín, 51.9% na Barranquilla e 52.6% em Santa Fé de Bogotá. Em todas as cidades o consumo de eletricidade aumenta na medida que se incrementa a categoria do estrato. Com respeito aos outros combustíveis GLP (gás liqüefeito de petróleo) e GN (gás natural) o consumo foi 91.7% e 8.7% respectivamente nas quatro cidades.

Para o conjunto das quatro cidades, os substitutos da eletricidade são o gás liqüefeito, o gás natural, o "cocinol"³ e, em menor grau, o querosene. As porcentagens refletem a possibilidade de obtenção de substitutos por parte dos usuários. Cali e Medellín não têm uma oferta importante de GLP e não recebem gás natural.

A classificação é realizada em seis estratos, os quais têm as seguintes distribuições percentuais por número de usuários e energia elétrica consumida⁴.

³ Cocinol: gasolina para cocção distribuída nos bairros pobres de algumas cidades do país, principalmente em Santa Fé de Bogotá

⁴ Existem várias fontes de informação sobre estratificação, com dados aparentemente diferentes. As diferenças radicam na área geográfica que toman para cada uma das empresas, isto é, se se toma só o área urbana grande e se exclue ou não os pequenos municípios. Se tem considerado utilizar a informação mais atualizada da Junta Nacional de Tarifas, a qual inclui todos os usuários e as vendas totais das quatro empresas: EEB, EPM, EMCALI e ELECTRANTA.

Tabela 3.3 Distribuição percentual dos usuários residenciais por estratos sócio-econômico na cidade Santa Fé de Bogotá.

Dezembro 1996

ESTRATO	SANTA FE DE BOGOTA [%]
Baixo Baixo	7.54
Baixo	37.38
Médio Baixo	31.00
Médio	15.77
Médio Alto	5.58
Alto	2.73
TOTAL	100
Total de Usuários	1.275.305

FORNTE: Atualização do documento da Junta Nacional de Tarifas, "Anuário de Estatísticas Básicas do Setor Elétrico"

Tabela 3.4 Distribuição do consumo residencial de energia elétrica por estratos socio-econômicos. Dezembro de 1996 - Julho 1997

[GWh/ano]

ESTRATO	SANTA FE DE BOGOTA [%]
Baixo Baixo	6.3
Baixo	33.2
Médio Baixo	29.8
Médio	17.5
Médio Alto	8.2
Alto	5.0
TOTAL	100
Total de Consumo anual [GWh/ano]	3807

Fonte: Atualização do documento da Junta Nacional de Tarifas, "Anuário de Estatísticas Básicas do Setor Elétrico".

No Distrito Capital Santa Fé de Bogotá, a geração, transmissão distribuição e comercialização são feitas pela E.E.B (Empresa de Energia de Bogotá). Possui mais de 1.450.000 contas, distribuídas no Distrito Capital,

94 municípios, na sua área de influência e diversos clientes não regulados em diferentes cidades do país.

Em 1996, o crescimento do número de clientes da E.E.B. foi da ordem de 7.32%, no que os subscritores residenciais representam 87.98%. Mais da metade dos clientes domiciliários da E.E.B. encontram-se nos estratos sócio-econômicos mais baixos (1, 2 e 3), com 968.197 subscritores, com tarifas inferiores aos custos de referência. A estas soma-se o incremento permanente de assentamentos marginais, cujo caráter informal impede a normal prestação e cobrança do serviço de energia.

Tabela 3.5: Clientes da EEB - Dezembro 1996

Residencial	1.275.304
Comercial	138.510
Industrial	
• Regulado	30.861
• Não regulado	107
Oficial	4.835
Total	1.449.510

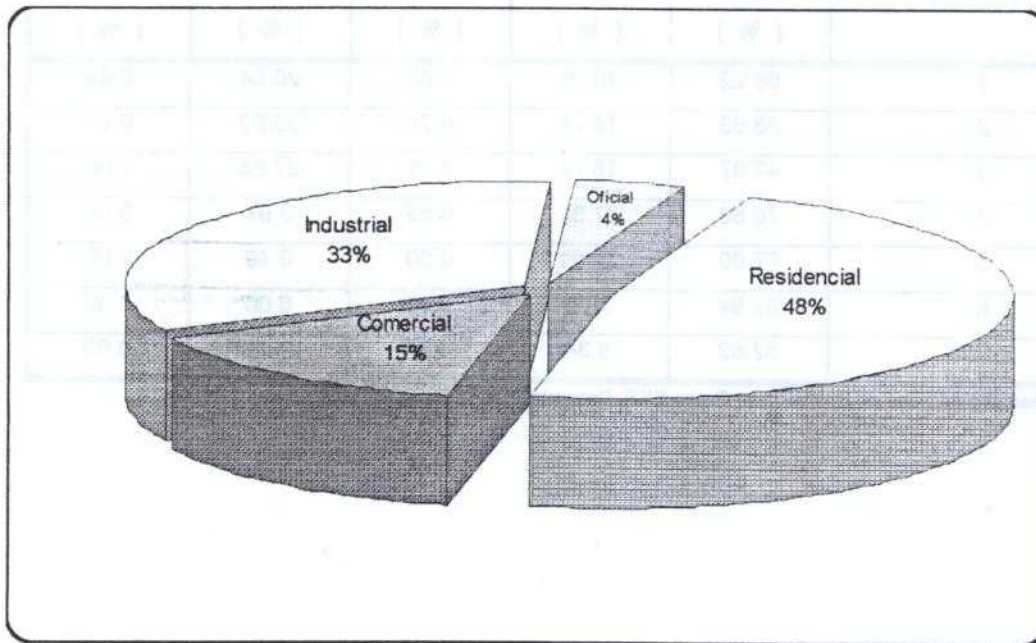
Os consumos tem um incremento com relação ao ano imediatamente anterior de 4.23%. O consumo total durante 96 alcançou a cifra de 7.264 GWh.

Tabela 3.6 Consumo por setor na cidade Santa Fé de Bogotá durante 1996

CONSUMO POR SETOR - Dez 96	GWh/ano
Residencial	3.464
Comercial	1.058
Industrial	2.419
Oficial	323
Total	7.264

Fonte: Empresa de Energia de Bogotá. Ano 1996

Figura 3.2 Composição das Vendas de Eletricidade por Setores de Consumo na cidade Santa Fé de Bogotá. Total de Vendas 7 264 GWh no ano de 1996.



Fonte: Empresa de Energia de Bogotá. Ano 1996

Finalmente, o índice de perdas para o período dez/95 - dez/96 teve uma variação de -9%. Mês a mês diminuiu, passando de 22.3% a 18.3%. Para o ano diminuiu de 24.9% a 22.6%.

Observa-se a presença de "cocinol" e de gás natural só nos três primeiros estratos (a atual política do governo pretende substituir todo o "cocinol" pelo gás natural e GLP). A demanda de eletricidade é crescente de maneira homogênea segundo se ascende nos estratos, fato que se apresenta em todas as cidades. O GLP é o segundo energético que se consome em todos os níveis de população, sendo mais usado nos estratos médios.

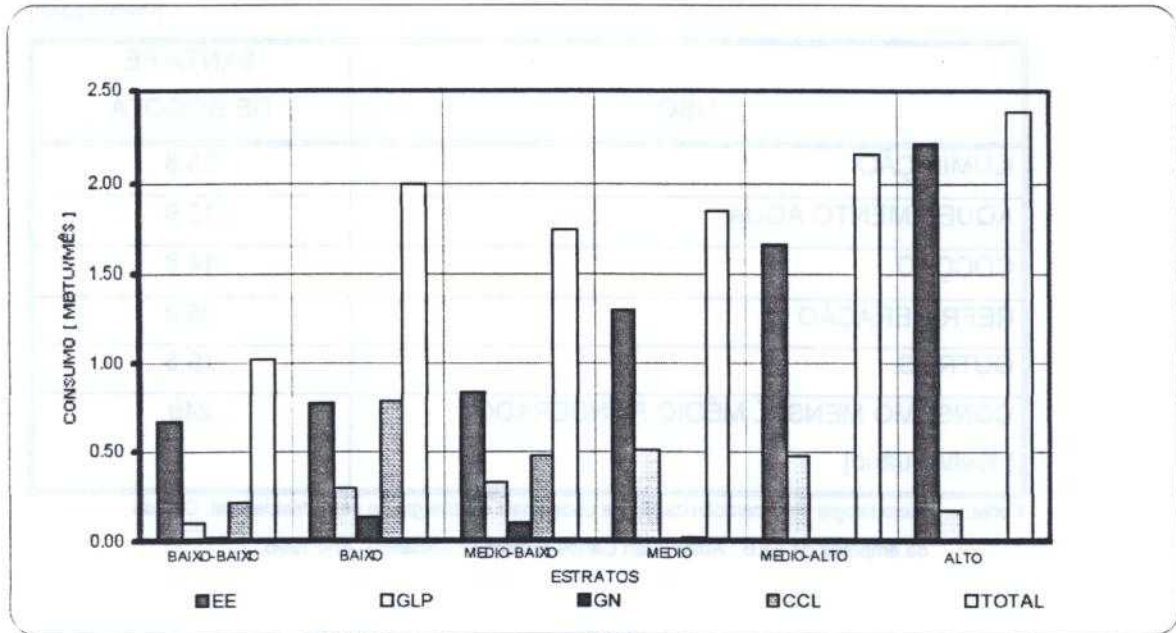
Tabela 3.7: Distribuição do consumo médio por energéticos e por classes em Santa Fé de Bogotá

[PORCENTAGEM]

ESTRATO	EE [%]	GLP [%]	GN [%]	CCL [%]	LENHA [%]
1	66.22	10.05	2.46	20.84	0.44
2	38.93	14.74	6.78	39.50	0.05
3	47.87	18.79	5.79	27.55	0.00
4	70.60	27.88	0.55	0.97	0.00
5	77.00	22.51	0.00	0.49	0.00
6	92.94	7.06	0.00	0.00	0.00
Media	52.62	8.34	4.57	24.41	0.05

Fonte: Pesquisa de Usos de Energéticos, Grupo EES, Dezembro 1991.

Figura 3.3 Consumo médio de energéticos setor residencial - Santa Fé de Bogotá



Nota: Equivalência
 MBTU/kWh 292.39
 MBTU/BBL GLP 3.77
 MBTU/BBL CCL 4.84

3.2.2 Uso da eletricidade no setor residencial

O uso da eletricidade agrupa-se em iluminação, refrigeração, cocção e no uso de eletrodomésticos. A estimativa da distribuição por usos da eletricidade indica-se a seguir:⁵

⁵ Esta estimacão baseada em pesquisas tem várias fontes de incerteza. Neste caso, a maior incerteza proviene da estimacão dos factores de carga e o tempo de uso dos aparelhos.

Tabela 3.8 Distribuição por usos da eletricidade no Setor Residencial

[Porcentagem]

USO	SANTA FE DE BOGOTA
ILUMINAÇÃO	25.8
AQUECIMENTO AGUA	16.9
COCÇÃO	14.8
REFRIGERAÇÃO	26.0
OUTROS	16.5
CONSUMO MENSAL MÉDIO PONDERADO [Kwh/usuário]	249

Fonte: Metodologia para caracterização de usos finais de energia no setor residencial: O caso da empresa de EEB.. Autor Juan Carlos Rodriguez Caballero. Ano 1996.

Tabela 3.9: Distribuição por usos energia elétrica em Santa Fé de Bogotá.

[PORCENTAGEM]

ESTRATO	ILUMINAÇÃO	COCÇÃO	AQUECIMENTO AGUA	GELADERA	OUTROS	CONSUMO MÉDIO DA CLASSE [kWh-mês] ⁶
1	40.0	0.7	0.00	36.9	22.4	209
2	34.0	5.8	3.8	37.0	19.4	221
3	18.9	24.3	16.0	24.0	16.8	239
4	13.4	35.1	28.5	13.0	10.0	276
5	32.0	5.6	26.0	14.9	12.0	363
6	25.0	19.2	29.5	10.8	21.5	458
MÉDIA	25.8	16.9	14.8	26.0	16.5	249

Fonte: Pesquisa de Usos de Energéticos, J.C.Rodriguez Caballer; Metodologia para a caracterização dos usos finais, 1996.

Os consumos com maior potencial de conservação, ordenados em termos da magnitude do consumo, apresentam-se na seguinte forma, em **Santa Fé de Bogotá**: Cocção, aquecimento de água, iluminação e refrigeração. Esta classificação está baseada em magnitude do consumo, sem ter em conta a eficiência dos equipamentos e os hábitos de consumo. Não obstante, neste ponto, é pertinente comentar que em iluminação, ainda considerando que as lâmpadas que se empregam são em grande parte incandescentes, de menor eficácia quando comparadas com as compactas fluorescentes, as opções que se vislumbram para substituí-las nos domicílios, têm barreiras associadas com as preferências de iluminação⁷

⁷ Na pesquisa de opinião (Pesquisa de Usos de Energéticos, Grupo EES, Dezembro 1991) de opinião se perguntou ao usuário a disposição de mudar lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes. 34% da população está disposta a trocar, enquanto que 64.7% manifestam sua negativa e 1.3% não respondeu. Se encontraram quatro razões básicas por as quais os usuários não estão dispostos a mudar, a saber: porque consideram que não é necessário (é a razão mais poderosa), maior custo e maior consumo de energia, alteração da estética (as razões de estética alcançam maior média nos estratos 4, 5 e 6) e saúde ocular.

Tabela 3.10 Estimativas da distribuição do consumo dos energéticos nos setores comercial e oficial⁸.

[PORCENTAGEM %]

ITEM	COMERCIO	HOTÉIS E RESTAURANTES	OFICIAL
EE	67.3	35.9	78.4
GLP	4.2	43.4	1.4
GN	0.1	0.2	0.0
DO	3.6	6.4	10.7
FO	24.7	0.0	4.3
KJ	0.0	0.6	3.5
CV+LE	0.0	13.5	0.0
CCL	0.2	0	1.6
TOTAL	100	100	100

Fonte: Pesquisa de Usos de Energéticos, Grupo EES, Dezembro 1991 Em cada cidade, as colunas somam aproximadamente 100%. CCL=COCINOL+GASOLINA MOTOR (Impossível diferenciar)

3.2.3 Uso da eletricidade no setor comercial

Nas mercearias e supermercados⁹, a refrigeração demanda em torno de 40% do consumo de eletricidade em Bogotá e a iluminação também é importante (22.5%). A operação de sistemas de transporte vertical (elevadores, elevadores para carga e escadas mecânicas), assim como bombas de sistemas de água e proteção contra incêndios, consomem cerca de 30%. Esta porcentagem é importante, porém se apresenta em consumos para operar os equipamentos eletromecânicos e eletrônicos nos quais o potencial de conservação, se bem que existe, é difícil de deparar por diversidade de aparelhos que implica.

⁸ Estas porcentagens correspondem aos dados amostrais (não expandidos) das COMPRAS reportadas pelos estabelecimentos pesquisados. Estes dados estão enviesados para os estabelecimentos grandes ou a grandes consumidores dos setores analisados e tem a virtude de representar a tendencia daqueles estabelecimentos onde seria mais fácil incorporar políticas de eficiência energética. Por tal razão, não se pretende que sejam as porcentagens correspondentes ao universo. Deve-se ter em conta que este projeto não pretende solucionar problemas e lacunas estatísticos do país, só abordar a problemática da eficiência energética.

⁹ A mostra tem uma presencia importante de supermercados.

Tabela 3.11: Estimativa da distribuição por usos de energia elétrica no comércio

[porcentagem]

USO	BOGOTÁ
ILUMINAÇÃO	22.5
AR ACONDICIONADO	1.6
AQUECIMENTO AGUA	1.5
COCÇÃO	3.3
REFRIGERAÇÃO	38.9
OUTROS	32.2
TOTAL	100

Fonte: Pesquisa de Usos de Energéticos, Grupo EES, Dezembro 1991

Em hotéis e restaurantes, a iluminação e a refrigeração são importantes nas três cidades, ainda que não majoritários. A cocção também tem importância em Santa Fé de Bogotá. Os usos eletromecânicos e eletrônicos em hotéis (ventilação, bombeamento de água, elevadores, etc.) são mais importantes em Santa Fé de Bogotá.

Tabela 3.12 Distribuição por usos do consumo da energia elétrica em hotéis e restaurantes

[porcentagem]

USO	SANTA FE DE BOGOTA
ILUMINAÇÃO	13.6
AR ACONDICIONADO	1.6
AQUECIMENTO AGUA	3.2
COCÇÃO	12.5
REFRIGERAÇÃO	24.4
OUTROS	44.7
TOTAL	100

Fonte: Pesquisa de Usos de Energéticos, Grupo EES, Dezembro 1991

Tabela 3.13: Distribuição por usos do consumo da energia elétrica no setor público

[porcentagem]

USO	SANTA FE DE BOGOTA
ILUMINACÃO	49.3
AR ACONDICIONADO	5.6
AQUECIMENTO AGUA	5.0
COCÇÃO	0.8
REFRIGERAÇÃO	7.1
OUTROS	32.2
TOTAL	100

Fonte: Pesquisa de Usos de Energéticos, Grupo EES, Dezembro 1991

Tabela 3.14: Oferta energética no setor residencial das 4 principais cidades da Colômbia

[Porcentagem %]

CIDADE	ELETRICIDADE	GLP	GN	COCINOL (1)	OUTROS	CONSUMO PER CÁPITA TEP/HAB-MÊS
Bogotá	52,6	18,3	4,6	24,4	0,05	0,0467
Cali	99,5	0,3	-	-	0,1	0,0312
Medellín	96,3	2,7	-	-	0,2	0,0287
Barranquilla	51,9	9,3	33,3	1,7	-	0,0374

(1) Gasolina para cocção distribuída nos bairros pobres de algumas cidades do país.

Equivalências:	MBTU/kWh	292.39
	MBTU/TON EQUIV	27.86
	MBTU/BBL GLP	3.77
	MBTU/BBL GASOL(CCL)	4.84

Fonte: *Estudo de eficiência energética*, CNE-ESMAP 1992, p.9.

3.3 A renda e o consumo de energia

A renda familiar, apesar de ser a medida ideal para classificar os usuários, é de difícil determinação, motivo pelo qual tem-se utilizado medidas indiretas, simples, objetivas e de fácil aplicação, mediante a ponderação de variáveis associadas à qualidade das moradias, as quais são atualmente as seguintes:

Tabela 3.15 Variáveis para Classificar os usuários

Variáveis	Ponderação
• Localização Espacial	25 %
• Fachadas	30 %
• Zonas Verdes e de Recreação	15 %
• Existência de Estacionamentos	20 %
• Vias de Acesso	5 %
• Serviços Públicos	5 %

Fonte: *Estudo de eficiência energética. CNE - ESMAP, 1992. p. 41.*

Essa classificação sócio-econômica, elaborada pelo Departamento Administrativo Nacional de Estatísticas - DANE, não somente tem como propósito a fixação de tarifas de serviços públicos, mas ser a base para projetos de pesquisas sócio-econômicas. Nessas pesquisas pressupõem-se que as variáveis estudadas têm uma variância muito pequena dentro de cada classe e muito grande entre as distintas classes.

No entanto, estudos baseados na estratificação descrita têm sido feitos no sentido de explorar a relação consumo-renda¹⁰. Os resultados obtidos, embora mostrem relação entre renda e classe sócio-econômica

concluem que esta não é estatisticamente significativa e, portanto, não permite diferenciar entre as classes. Contudo, os resultados obtidos mostram a variável renda como um determinante importante do consumo de energia elétrica.

3.4 Perspectivas do consumo de energia elétrica

Existem outros fatores determinantes dos padrões de consumo de eletricidade na Colômbia, os quais serão inseridos na análise deste capítulo. O principal fator é a existência do Plano de Penetração de Gás Natural - PMGN e o seu impacto na demanda de energia elétrica. O PMGN começou na Colômbia no ano 1991 e, em fins de 1994, haviam sido concluídas 789.869 instalações no setor residencial. Espera-se no ano de 2010 ter 3.300.000 instalações residenciais.

Esse Programa torna-se possível dada a existência de grandes reservas de gás, recentemente descobertas, as quais incrementaram a relação reservas produção (R/P) de 23 anos, em 1991, para 50 anos em 1994.

Na área de influência da EEB, as metas do PMGN estabelecem 1.326.176 instalações para o ano de 2005, o que conduziria a uma redução na demanda de eletricidade no setor residencial de 14%, equivalentes a 4,9% da demanda total esperada no ano 2005 no PMGN.

¹⁰

Consultores Regionais Associados Ltda. - CRA. *Variación custos energéticos. Contrato No. 4947 - Pesquisa sobre usos dos energéticos e atitudes frente ao cambio. Relatório final. Bogotá, D.E., Junho de 1990.*

3.5 O sistema tarifário colombiano

Setor elétrico

A Constituição de 1991 estabeleceu as bases para o desenvolvimento de um novo modelo para o setor elétrico. O novo esquema, estabelecido no 1994, com as leis 142 sobre os serviços públicos e a lei 143 sobre o serviço domiciliário de energia elétrica, contempla o regime tarifário e o equilíbrio financeiro das empresas de serviços do setor elétrico.

Em contraste com a situação anterior, a partir da vigência das leis 142 e 143 de 1994, as tarifas devem considerar os custos do suprimento em condições de eficiência.

A implantação do novo modelo para determinação das tarifas está relacionada com a decisão de abrir o setor a iniciativa privada nas empresas de distribuição e geração, introduzindo simultaneamente a concorrência na geração de energia e na venda para grandes consumidores. A abertura à inversão privada procura também liberar ao Estado, ao menos em parte, da responsabilidade de fazer as inversões necessárias para cobrir o aumento da demanda de energia.

O novo modelo de tarifas vem sendo implantado na forma gradual. No entanto, decisões macroeconômicas e políticas recentes têm detido parcialmente o ritmo de aproximação à situação de equilíbrio entre tarifas e custos em condições de eficiência.

O equilíbrio financeiro logra-se quando os ingressos equivalem aos custos. Os ingressos, principalmente corresponde-se a uma empresa integrada ou de uma de distribuição, ficam diretamente relacionados com as tarifas, que se cobra ao usuário final do serviço.

Os custos de uma empresa devem incluir todos os conceitos, incluso o custo do capital. No caso de uma empresa estatal, os custos de capital poderiam ser excluídos em grande parte, no entanto, devido a que esse tipo de empresas, serão financiados em grande medida com créditos, geralmente altos, pois inclui o serviço da dívida.

No caso da Empresa de Energia de Bogotá (EEB), a falta de uma política de tarifas, de acordo com os custos, tem sido uma das razões pela qual a EEB, apesar de mostrar índices operativos, que correspondem a um nível de eficiência razoável, apresenta hoje uma dívida muito alta, refinanciada em grande parte e com amortização concentrada nos próximos quatro anos.

Na gestão dessa difícil situação financeira, o impacto das tarifas tem sido um fator de grande importância. Em seguida mostra-se de forma resumida a evolução do sistema tarifário colombiano, ilustrando-a com o caso da EEB, e avalia-se seu impacto sobre as finanças da Empresa. As análises dão ênfases ao setor residencial, que hoje ainda apresenta a maior parte do consumo nacional e cujas tarifas tradicionalmente têm aportado subsídios para maior parte da população. Esses subsídios são compensados parcialmente por maiores preços pagos pelos setores comercial, industrial e residencial de altos ingressos.

3.5.1 A evolução do sistema tarifário

No início do século, as empresas de energia do país fixavam de forma independente as tarifas que desejavam cobrar, sem levar em conta critérios técnicos de custos, dependendo da reação dos usuários do serviço. Em 1936, a lei 109, outorgou ao Governo Nacional a faculdade de fixar o topo máximo das tarifas. Com a lei 155 de 1959, a lei anti-monopolio, o Estado aumentou sua intervenção sobre as empresas, que produziam,

abasteciam, distribuía ou consumiam determinados artigos ou serviços, e que, de acordo com seu tamanho e controle poderiam determinar os preços do mesmo. No ano 1960, o Governo Nacional expediu o Decreto 1653 e criou a Superintendência de Regulação Econômica, que tem como fim realizar estudos e aprovar as tarifas dos serviços públicos de transporte, energia elétrica, aqueduto e encanamento para esgotos.

No ano de 1968, mediante o Decreto lei N^o. 3069, dentro de uma ampla reforma institucional, foi criada a Junta Nacional de Tarifas. Essa Junta, subordinada ao Departamento Nacional de Planejamento, funcionou até agosto de 1993, quando entrou em operação a Comissão de Regulação de Energia e Gás, CREG.

Com a finalidade de ilustrar o desenvolvimento do esquema atual de tarifas, Neste capítulo descreve-se em forma breve a evolução dos critérios e as formas empregadas para definição das tarifas durante os últimos 15 anos.

PERÍODO 1980-1984

Entre 1980 e 1984, as tarifas de energia elétrica para uso residencial, no distrito capital de Santa Fé de Bogotá, eram cobradas de acordo com a magnitude do consumo, independentemente das condições sócio-econômicas. O consumo residencial se dividiu em 11 intervalos. Nos Setores industrial e comercial as categorias correspondiam ao voltagem de suprimento e aos horários.

Tabela 3.16 Estrutura residencial na EEB ano 1982

ESTRUTURA RESIDENCIAL NA EEB NO 1982										
RESOLUÇÃO JNT 005 DE 1982 *										
Classe kW/mês	0-100	101-200	201-300	301-400	401-600	601-800	801- 1000	1001- 1500	1501- 2000	2001- 3000
¢US/kwh	1,04	1,36	1,51	2,95	3,37	4,84	6,13	8,18	10,67	14,29

- Valores No centavos de dólar de 199
- FONTE: Documento Informe estado financeiro da empresa de energia (EEB), 1996

Tabela 3.17 Estrutura das tarifas não residenciais na EEB ano 1982

ESTRUTURA DE TARIFAS NÃO RESIDENCIAIS NA EEB NO 1982 - ¢US/95								
RESOLUÇÃO JNT 005 DE 1982*								
SETOR	INDUSTRIAL						COMERCIAL	OFICIAL
Tarifa	SIMPLES	DUPLO		TRIPLA (1)				
Horário	24 Horas	4 pm- 10 pm	Demais Horas	4 pm- 10 pm	10pm a 6 am	6 am a 4 pm		
¢US/Kwh	8,25	11,84	7,04	11,84	5,91	7,04	11,41	4,11

(1) Esta tarifa se autorizava usuários com carga maior a 2000 kW, e conectados a um nível de tensão superior a os 30000 vóltio.

* Valores em centavos de dólar de 1995

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

PERÍODO 1984-1990

No ano de 1984 aplicou-se em tudo o país o conceito de estratificação¹¹ do setor residencial, de acordo com as condições sócio-econômicas. Além disso o distrito capital de Santa Fé de Bogotá, por intermédio do decreto distrital 1140 do 7 de julho de 1983, começou a utilizar os estratos sócio-econômicos¹², como base para definição das tarifas para o setor residencial. A seleção de seis (6) estratos para grandes

¹¹

Estudos feitos pelo Departamento Nacional de Planejamento tem demonstrado que as características socio-econômicas da população se refletem nas condições materiais de vida, mostrando que o melhor indicador destas condições são as características da habitação e que estas ficam relacionadas com o setor onde se encontra localizada. Entende-se como estrato socio-econômico, o grupo de pessoas que, dentro do marco geral de uma população, tem condições materiais de vida semelhantes.

¹²

Classificação das habitações de acordo com as características construtivas das mesmas, a disponibilidade de vias de comunicação, meios de transporte, serviços públicos e demais parâmetros adotados pelo Departamento Nacional de Estatísticas -DANE- o pelo Departamento Administrativo de Planejamento Distrital. Artículo 1-Definições, Resolução JNT 062 do 15 de junho de 1987.

idades, não foi justificada teoricamente e obedeceu a mais um critério tradicional utilizado pelo Departamento Nacional de Estatísticas -DANE- na elaboração de marcos mostrais para aplicar suas pesquisas.

O Governo Nacional, mediante o decreto 2545 do 12 de outubro de 1984, fixou, para todo o país, a seguinte estrutura de tarifas: No setor residencial um encargo básico o encargo fixo¹³, mais um encargo por consumo onde o valor do kWh era independente do nível de consumo, e se determinava de acordo com o estrato sócio-econômico, no qual se classificava a residencia. No setor industrial, determinarem-se três níveis de tensão e diferentes períodos horários (diurno, noturno e madrugada).

No ano 1986, a Junta Nacional de tarifas expediu a resolução 086, na qual se unificaram os encargos fixos em todo o país. No 1987, a Junta Nacional de Tarifas emitiu a resolução 062 de 15 de junho para o setor residencial, na área de influência de a EEB e a Resolução JNT 148 de 23 de outubro para os outros setores.

Tabela 3.18: Estrutura das tarifas residenciais aplicadas na EEB ano 1987

ESTRUTURA DAS TARIFAS RESIDENCIAIS APLICADAS NA EEB NO 1987											
RESOLUÇÃO JNT 062 DE 1987											
CARGO BÁSICO -US\$/USUARIO /mês*						CARGOS POR CONSUMO - ¢US/kWh **					
EST. 1	EST. 2	EST. 3	EST. 4	EST. 5	EST. 6	0-100 kW/mês	101-150 kWh/mês	151-200 kWh/mês	201-400 kWh/mês	401-800 kWh/mês	mais de 800 kWh/mês
0,27	0,70	1,84	3,86	7,92	12,39	1,29	1,43	3,96	8,72	17,44	24,57
APORTE DO C. FIXO À TARIFA MÉDIA ¢US/kWh											
0,16	0,33	0,62	0,83	1,32	1,48	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

* Valores No dólares de 1995

** Valores No centavos de dólar de 1995

N.A.: Não aplica

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

¹³

Cargo que reflexa os custos econômicos envolvidos não garante a disponibilidade do serviço para o usuário, independentemente do nível de consumo.

No setor industrial, com o propósito de incentivar a diminuição do consumo nas "hora ponta", consideravam-se tarifas diferentes, de acordo com a hora do dia.

Tabela 3.19: Estrutura das tarifas não residenciais na EEB ano 1987

ESTRUTURA DE TARIFAS NÃO RESIDENCIAIS NA EEB NO 1987								
RESOLUÇÃO JNT 062 DE 1987								
SETOR	INDUSTRIAL						COMERCIAL	OFICIAL
Tarifa	SIMPLES	MEDIDA DUPLO		MEDIDA TRIPLO (1)				
[ctvsUS/MWh]	24 Horas	4 pm- 10 pm	Demais Horas	4 - 10 pm	10 a 6 am	6 a 4 pm		
Baixa ten.(2)	16,76	24,05	14,29	N.A	N.A	N.A	23,18	10,95
MÉDIA ten. (3)	N.A	23,53	13,99	23,53	11,75	13,99	N.A	N.A
Alta ten. (4)	N.A	23,41	13,91	23,41	11,69	13,91	N.A	N.A

(1) Esta tarifa aplica-se usuários com carga maior a 2000 kW, e conectados num nível de tensão superior a os 30000 vóltios.

(2) Para medição de tensões menores a 11,4 kilovoltios

(3) Para medição de tensões entre 11,4 kilovoltios e 110 kilovoltios

(4) Para medição de tensões superiores a 110 kilovoltios NA: Não Aplica

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

As tarifas residenciais ajustavam-se de acordo com o crescimento do salário mínimo. As tarifas não residenciais cresceram com a variação do índice de custos do setor elétrico colombiano -ICSE.

Para o período 1984 -1990, a composição da demanda da EEB evoluiu da seguinte maneira: a residencial passo do 46.6% para 49.7%; a industrial de 28.6% para 29.7%, comercial de 12.9% para 10.1% e iluminação público do 11.9% para 10.5%.

Durante o período 84-90, os consumidores não residências aportaram importantes contribuições para cobrir os altos subsídios do setor residencial, a tarifa média total ficou por abaixo do custo.

Tabela 3.20: Tarifa média como porcentagem do custo - Período 1984-1990

TARIFA MÉDIA COMO PORCENTAGEM DO CUSTO (1)	
PERÍODO 1984 - 1990	
Residencial	33.75 %
Industrial	121.68 %
Comercial	161.76 %
TOTAL	82.92 %

(1) Corresponde a os custos de referência calculado por ISA No 1983 (período 1984-1986) e 1987¹⁴ (período 1987-1990), ajustados com o índice de custos do setor elétrico - ICSE.

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

PERÍODO 1990 - 1994

A Junta Nacional de Tarifas propõe inicialmente uma estrutura tarifária, estabelecida apartir do custo incremental médio de longo prazo (CIPLP¹⁵). Os custos para os diferentes tipos de serviço em Santa Fé de Bogotá foram definidos na resolução JNT 090 de 1990. Nessa resolução também se definiu o consumo de subsistência.¹⁶

Com base nos custos definiu-se metas para tarifas em cada um dos setores e subsetores de consumo, expressadas como porcentagem do custo. Preservava-se um encargo fixo para cada estrato.

¹⁴ "Estrutura do sistema Elétrico Colombiano" (Atualização Programa de inversões Projeto Guavio). Oficina de Planejamento. Documento ISA-OPUN 20/11/87. 168E

¹⁵ Calculado por ISA - Interconexão Elétrica S.A.

¹⁶ Consumo de subsistência (200 kWh/mês) se definiu como a quantidade mínima de eletricidade requerida pelo usuário típico, num mês, para satisfazer necessidades básicas que só se possam satisfazer-se com energia elétrica.

Tabela 3.21 Metas tarifárias definidas na resolução 090 de 1990 como porcentagem do custo

METAS TARIFÁRIAS DEFINIDAS NA RESOLUÇÃO 090 DE 1990, COMO PORCENTAGEM DO CUSTO						
ESTRATOS	0 -200 kWh/mês	201 - 400 kWh/mês	401 - 800 Kwh/mês	> 800 kWh/mês	TARIFA MÉDIA *	CUSTO ¢US\$/95
Residencial					70 %	11,48
Baixo-Baixo	20 %	70 %	110 %	125 %	33 %	11,48
Baixo	30 %	70 %	110 %	125 %	49 %	11,48
Médio-Baixo	40 %	80 %	110 %	125 %	66 %	11,48
Médio	50 %	80 %	110 %	125 %	82 %	11,48
Médio-Alto	60 %	80 %	110 %	125 %	100 %	11,48
Alto	70 %	90 %	110 %	125 %	117 %	11,48
Não Residencial						
Indust. Baixa T.					110 %	11,48
Indust. MÉDIA T					110 %	8,13
Indust. Alta T.					110 %	7,24
Comercial					110 %	11,48
Oficial					110 %	11,48
MÉDIA					87 %	10,34

* Inclui cargo fixo; cálculos com base No consumos médios.

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

A estratégia proposta estabelecia claramente um desequilíbrio custo-tarifa, porque procurava recuperar unicamente os 87 % do custo médio da prestação do serviço.

Devido ao blecaute sofrido pelo país no ano de 1992 e parte de 93, fez-se evidente a necessidade de estruturar uma estratégia tarifária que promovesse à conservação de energia e que permitisse a acelerar os planos de expansão do sistema elétrico colombiano.

Tabela 3.22: Metas tarifárias e de subsídios 1993-1997

METAS TARIFÁRIAS E DE SUBSÍDIOS - 1993 -1997						
ESTRATOS	0 -200 kWh/mês	201 - 800 kWh/mês	801-1600 kWh/mês	> 1600 kWh/mês	TARIFA MÉDIA *	CUSTO ¢US\$/95
Residencial					90 %	10,87
Baixo-Baixo	35 %	100 %	120 %	140 %	50 %	
Baixo	50 %	100 %	120 %	140 %	70 %	
Médio-Baixo	80 %	100 %	120 %	140 %	100 %	
Médio	80 %	100 %	120 %	140 %	100 %	
Médio-Alto	90 %	100 %	120 %	140 %	115 %	
Alto	90 %	100 %	120 %	140 %	120 %	
No Residencial					118 %	
Indust. Nível 1.					120 %	10,87
Indust. Nível 2					120 %	7,82
Indust. Nível 3					120 %	6,84
Indust. Nível 4					120 %	6,45
Comercial					120 %	10,87
Oficial					100 %	10,87
MÉDIA					100 %	9,49

* Inclui cargo fixo. Cálculos com base nos consumos médios.

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

Essa nova estratégia corrige o erro estrutural planejado na resolução 090 de 1990 e redefine a meta da média tarifária como 100 % do custo de referência. No entanto, não se aplicou integralmente, pois estabeleceu-se um ajuste gradual até o ano 1997, que ainda esta em prática.

No mesmo 1993, a Junta Nacional de Tarifas, com base nos estudos¹⁷ feitos pelos consórcios ECONOMETRIA-CRA E CONSULTORIA COLOMBIANA-EDUARDO BARRERA QUINTERO, redefiniu a estrutura de custos e estabeleceu o “custo de referência tarifária”, Esse custo é

¹⁷

Estos estudios chegaram à concluir, que o setor elétrico recuperara só 79% de seus egressos nas áreas de geração e distribuição de energia (não contempla comercialização). Os estudos refletem que o setor residencial cobre em média 50% do custo de prestação, enquanto o setor não residencial (industria e comercio) tem tarifas por acima do custo num 11%.

calculado para cada região, a partir da média ponderada dos custos marginais no mercado da empresa de eletrificação correspondente.

O custo de referência se define como o agregado dos custos de geração, de conexão, transmissão, distribuição e comercialização nas condições de eficiência¹⁸.

Tabela 3.23: Custos de referência para Santa Fé de Bogotá - ano 1993

CUSTOS DE REFERÊNCIA PARA BOGOTA ¹⁹ -1993		
NÍVEL DE TENSÃO	\$/KWH de 1993	cUS\$/KWH *
Nível 4 - Tensão maiores a 62 kV.	36,63	6,45
Nível 3 - Tensão entre 30 e 62 KV	38,95	6,84
Nível 2 - Tensão entre 1 e 30 kV.	46,10	7,82
Nível 1 - Tensão menores a 1 kV.	63,54	10,87

* Valores em centavos de dólar de 1995

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

No geral as tarifas ajustavam-se mensalmente, com a variação do índice de custos do setor elétrico - ICSE. No entanto, a Junta Nacional de Tarifas pôde ordenar incrementos distintos.

¹⁸ Segundo definição CREG documento "A cobrança do serviço de Energia Elétrica". Janeiro de 1996.

¹⁹ "Estratégia Tarifária de Energia Elétrica - Objetivos a Mediano e Corto Prazo". Documento JNT 1215. Junta Nacional de Tarifas - Maio de 1993

Tabela 3.24: Estrutura tarifária residencial da EEB- ano 1994

ESTRUTURA TARIFÁRIA RESIDENCIAL DA EEB - DEZEMBRO DE 1994						
	CARGO FIXO US\$/USUARIO/mês	CLASSES DE CONSUMO TARIFAS [¢US /kWh]/95				
		0-200 kWh/mês	201-400 kWh/mês	401-800 kWh/mês	801-1600 kWh/mês	mais de 1600 kWh/mês
ESTRATO 1	0,29	1,61	4,95	10,89	14,25	16,37
ESTRATO 2	0,75	1,61	4,95 (1)	10,89	14,25	16,37
ESTRATO 3	1,97	1,61	4,95 (2)	10,89	14,25	16,37
ESTRATO 4	4,15	1,61	4,95 (3)	10,89	14,25	16,37
ESTRATO 5	8,51	7,48	10,92	12,54	14,25	16,37
ESTRATO 6	13,30	8,73	10,92	12,54	14,25	16,37

(1) Classe de consumo de 201-391 kWh/bimestre, por efeito de desmonte de subsídios

(2) Classe de consumo de 201-307 kWh/bimestre, por efeito de desmonte de subsídios

(3) Classe de consumo de 201-260 kWh/bimestre, por efeito de desmonte de subsídios

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

Tabela 3.25: Estrutura tarifária não residencial da EEB - ano 1994

ESTRUTURA TARIFÁRIA NÃO RESIDENCIAL DA EEB NO DEZEMBRO DE 1994								
¢US/kWh **								
SETOR	INDUSTRIAL						COMERCIAL	OFICIAL
TARIFAS MONOMIAS	SIMPLES	DUPLO		TRIPLO (1)				
Horário	24 Horas	4 pm- 10 pm	H. restante	4pm a 10 pm	10 pm a 6 am	6 am a 4 pm		
NÍVEL 1(2)	13,11	19,40	11,52	N.A	N.A	N.A	14,49	11,23
NÍVEL 2 (3)	N.A.	15,91	9,74	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
NÍVEL 3 (4)	N.A.	15,23	9,05	15,23	9,05	7,61	N.A	N.A
NÍVEL 4 (5)	N.A.	15,15	9,00	15,15	9,00	7,56	N.A	N.A

(1) Esta tarifa se autoriza usuários com carga maior a 2000 kW, e conectados a um nível de tensão superior a os 30000 voltios.

(2) Para medição No tensão menores a 11.4 kilovoltios

(3) Para medição No tensão entre 11.4 kilovoltios e 30 kilovoltios

(4) Para medição No tensão entre 30 kilovoltios e 62 kilovoltios

(5) Para medição No tensão superiores a 62 kilovoltios

** Valores No centavos de dólar de 1995. NA: Não Aplica.

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

Em consumo de kWh no ano o setor residencial atingiu mudanças significativas; o estrato 1 passou de 0.89% do total residencial para 4.38%, o estrato 2 de 22.14% para 30.39%, o estrato 3 de 37.76% para 32.61%, o estrato 4 de 22.55% para 18.85%, o estrato 5 de 10.77% para 8.77% e o estrato 6 de 5.92% para 5.00%.

No período 90-94, os consumidores não residenciais continuaram aportando importantes contribuições para cobrir parte dos altos subsídios, que ainda estava recebendo o setor residencial.

Tabela 3.26: Tarifa média como porcentagem do custo. Período 1990-1994

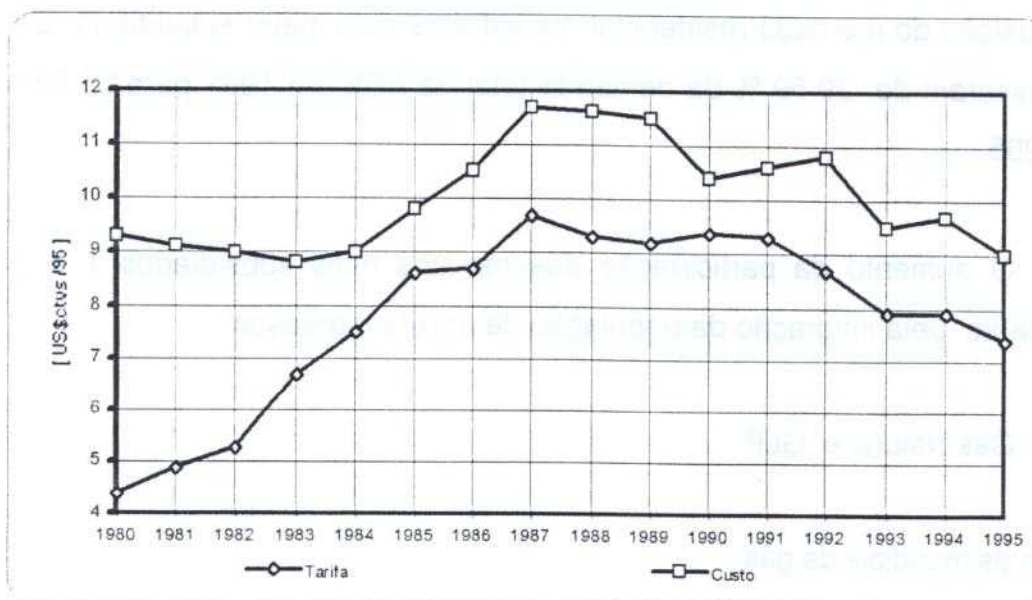
TARIFA MÉDIA COMO PORCENTAGEM DO CUSTO	
PERÍODO 1990 - 1994	
Residencial	42.02 %
Industrial	121.54 %
Comercial	155.6 %
TOTAL	84.77 %

Fonte: Documento informe estado financeiro da Empresa de Energia de Bogotá, 1996

3.5.2 A variação das tarifas médias no período 1980 - 1995

Com base na informação disponível, as tarifas e os custos de referência tarifária da EEB para o período 1980-1995 são apresentadas na seguinte figura, resumindo a evolução, das tarifas médias de energia elétrica na área coberta pela EEB. Os preços de venda são contrastados com os custos de referência, calculados pelas entidades competentes nos anos respectivos.

Figura 3.4: Evolução do custo de referência e a tarifa média da EEB



Nas curvas, observa-se a tradicional queda das tarifas frente aos custos, que no caso de a EEB, é consequência do alto subsídio ao setor residencial, que não é compensado pelas sobretaxas que pagam os setores industrial e comercial.

Durante esse período, as tarifas de venda de energia ao usuário final só recuperaram 77.21% do custo de referência, representadas como se descreve: residencial 37.1%, industrial 108.2%, e comercial 140.41%.

Como se tem mostrado, as tarifas residenciais dos estratos 1, 2, 3, e 4, as mais baixas do país, são as principais causas do baixo nível da tarifa média.

Recentemente, tem-se tomado decisões que procuram aproximar a tarifa média do custo de referência. Nos estratos 1, 2 e 3, os subsídios estão sendo limitados pelo denominado consumo de subsistência (os primeiros 200 kWh/mês). No estrato 4, a partir de julho do presente ano (1997), não haverá subsídio. No entanto, atualmente, aproximadamente 23% da energia é vendida a 15% abaixo do custo de referência.

Uma causa adicional da queda da tarifa média é a mudança na composição do mercado residencial: os estratos com maior subsídio (1, 2 e 3), passaram de 29.59 % da demanda total da EEB em 1991 para 32.53% em 1995.

O aumento da participação dos estratos mais subsidiados 1 e 2, explica-se pela imigração da população de baixos ingressos.

3.6 Gás Natural e GLP

Reservas mundiais de gás

A indústria de gás no mundo tem apresentado índices significativos de crescimento, que se acentuaram a partir dos choques do petróleo de 1973 e de 1979, quando as grandes potências consumidoras de energia defrontaram-se com a elevação dos preços do petróleo, causada pela OPEP, e tomaram a decisão de diversificar seus suprimentos de energia, modificando substancialmente suas matrizes energéticas. Por outro lado, a conscientização das populações dos chamados países do Primeiro Mundo, quanto às questões ambientais e a globalização da economia mundial, com a exigência de padrões elevados de qualidade para os produtos exportados, impulsionaram ainda mais os diversos usos de gás natural. Atualmente, a participação de gás natural na matriz energética mundial é da ordem de 23%, sendo que mesmo em alguns países não produtores como o Japão, Espanha e Itália, tem-se verificado índices de crescimento surpreendentes a partir do início da década de 70.

Nos vinte anos decorridos após o primeiro choque do petróleo, houve uma duplicação das reservas mundiais de gás, que a cada ano mais se aproximam das reservas mundiais de petróleo. No período 1975-1995 as reservas mundiais passaram de 63,2 para 139,7 trilhões de m³. Segundo a British Petroleum (1996), as reservas mundiais de petróleo em 1995 eram suficientes para suportar 43 anos do atual ritmo de consumo, enquanto, que as

reservas de gás natural seriam suficientes para garantir o atual consumo durante 65 anos.

Na América Latina, pode-se verificar que as reservas de gás estão-se mantendo basicamente constantes, fruto das indefinições quanto ao real papel do gás na matriz energética dos dois países que dispõem das maiores reservas, México e Venezuela.

A Argentina também apresentou redução em suas reservas durante o período que antecedeu ao projeto de privatização da YPF²⁰

A quarta maior reserva no continente, situada no Peru, também permanece inexplorada, por encontrar-se na distante floresta amazônica.

As reservas de gás natural na Colômbia ascendiam em dezembro de 1995 a 8,3 Gpc²¹, com uma relação de reservas sobre a produção de 46 anos. 43% do total das reservas se localiza em Guajira, 46% nos campos de Cusiana. Neste último caso trata-se de gás associado, cuja disponibilidade está ligada à taxas de extração de petróleo. Colômbia também vem buscando desenvolver sua indústria de gás natural, em um modelo onde se abre gradualmente a participação à iniciativa privada.

De modo geral, a América Latina ainda se caracteriza por uma baixa taxa de desenvolvimento de sua indústria gasífera.

O planejamento do gás no mundo

Estudos realizados pelos economistas do Banco Mundial, DeANNE e MASHAYEKHI [1990], indicam que os países em desenvolvimento

²⁰

YPF: yazigos Petrolíferos Fiscales; anteriormente ao plano de privatização, exercia o monopólio de exploração e produção de hidrocarbonetos na Argentina

²¹

Gpc Giga pés cúbicos

apresentariam demandas mais elevadas, que aquelas apontadas nas projeções realizadas no passado, e os custos de exploração do gás poderiam ser substancialmente reduzidos, viabilizando sua utilização. O Banco Mundial projetou um crescimento anual do consumo de gás natural nos países em desenvolvimento da ordem de 8,5%, resultando em uma ampliação de sua participação no consumo de energia primaria de 7% em 1980 para 12% em 1995

O mercado na cidade Santa Fé de Bogotá

Seguindo os objetivos do Plano de Penetração de Gás, cujos lineamentos forem aprovados pelo Conpes²², é desenvolver um perfil de consumo de energia mais eficiente de acordo com as disponibilidades do país. Trata-se de substituir, inicialmente com GLP e posteriormente com gás natural, os energéticos de alto custo econômico como a eletricidade.

As instalações domiciliárias na cidade Santa Fé de Bogotá, incrementaram-se de 172.103 em 1994 a 321.389 em 1996.

O gás natural tem duas alternativas: o primeiro caso (A) assume a interconexão com o sistema da Costa Atlântica, (reservas de 3.348.613 Mpc)²³, pelo qual o abastecimento se faz com os jazidas da Guajira; no caso B se supõe que Cusiana e Volcanera (Zona Llanos Orientales, reserva de 3.405.634 Mpc), será suficiente para abastecer o centro do país. Sob a hipótese A, em Santa Fé de Bogotá o custo de a energia elétrica corresponde cerca de 4 vezes o custo do gás natural. Sob a hipóteses B, a situação é ainda mais favorável para o GN, pelo menor valor na boca de

22

D.N.P Programa para a Massificação do Consumo de Gás, Doc. DIN2571-UINF-DIREN-MINMINAS, Santa Fé de Bogotá, Dezembro, 1991. Revis. Doc. DNP-2646, Marco 18, 1993

23

Mpc: Milhões de pés cúbicos

poço e menores custos no transporte. Esta mesma relação com o GLP é quase 2 vezes em Santa Fé de Bogotá²⁴.

Tabela 3.27: Custos econômicos da energia útil em cocção do GN, GLP, Cocinol e Querosene (porta do usuário) e relação com a eletricidade Preços de Dezembro 1991

CIDADE	CUSTOS ECONÔMICOS [US\$/MMBTU]				RELAÇÃO DE CUSTOS		
	EE	GN _A	GN _B	GLP	EE/GN A	EE/GN B	EE/GL P
SANTA FÉ DE BOGOTA	39.41	9.94	7.12	17.82	4.0	5.5	2.2
MEDELLIN	33.47	10.22	7.92	19.56	3.3	4.2	1.7
BARRANQUILLA	39.70	9.26	8.88	15.51	4.3	4.5	2.7
CALI	34.53	14.80	9.36	17.82	2.3	3.7	1.9

CIDADE	EE	COCINOL	QUEROSENO	RELAÇÃO CUSTOS
BOGOTA	39.41	15.31		2.6
CALI	34.53		14.94	2.3

Supostos:

1.] Taxa de cambio = Col\$1000/US\$; Relação Calorífica: 3412 BTU/kWh.
2.] No GLP se supõe importado por Cartagena.
3.] O GN tem dois casos: Caso A = abastecimento dos jazida da Guajira. Caso B= ha excedentes suficientes na Cusiana.
4.] Eficiência na cocção: EE: 55%; GN: 50%; GLP: 45%.

²⁴

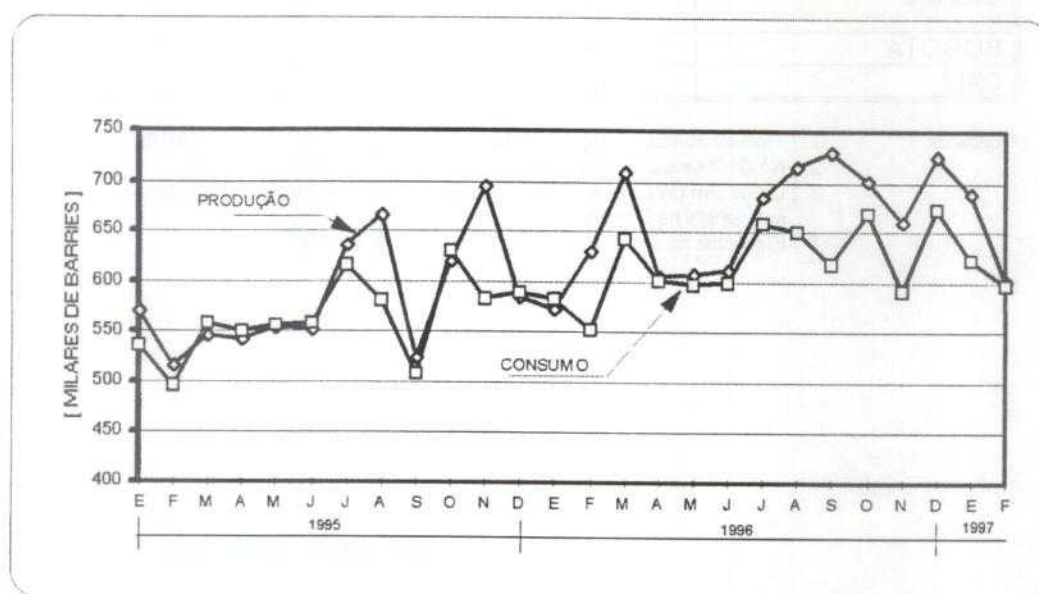
O custo do GLP calcula-se assumindo que este combustível é importado. No entanto, existe também a opção de produção de GLP em Cusiana, o que diminui significativamente seu custo, porem deja um nível superior ao custo do gás natural.

Tabela 3.28: Tarifas de gás natural para uso residencial em Santa Fé de Bogotá para 1997²⁵.

SANTA FÉ DE BOGOTÁ									
ESTRATO	CARGO FIXO [US\$/USUARIO/MÉS]			VALOR CONSUMO [US / M ³]					
	VALOR	(SUBSIDIO) O CONTRIBUÇÃO	VALOR A FATURAR	BÁSICO = 20 M ³			COMPLEMENTARIO (MAIS DE 20 M ³)		
				VALOR	(SUBSIDIO) O CONTRIBUÇÃO	VALOR A FATURAR	VALOR	(SUBSIDIO) O CONTRIBUÇÃO	VALOR A FATURAR
Baixo - Baixo	1.92	(1.43)	0.489	0.159	(0.095)	0.064	0.159	0	0.159
Baixo	1.92	(1.23)	0.690	0.159	(0.045)	0.114	0.159	0	0.159
Médio-Baixo	1.92	0	1.92	0.159	0	0.159	0.159	0	0.159
Médio	1.92	0	1.92	0.159	0	0.159	0.159	0	0.159
Médio-Alto	1.92	0.79	2.71	0.159	0.064	0.223	0.159	0.064	0.223
Alto	1.92	1.15	3.07	0.159	0.096	0.255	0.159	0.096	0.255

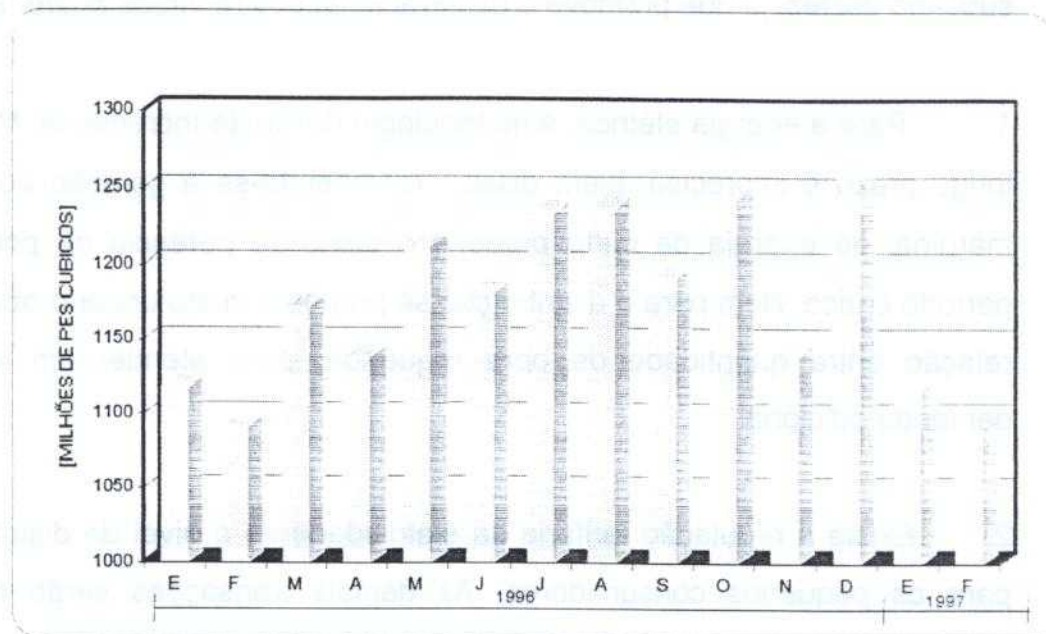
Fonte : Empresa Gás Natural e.s.p., 1997

Figura 3.5: Produção e consumo de gás liqüefeito de petróleo - GLP Sistema Nacional



FONTE: Ecopetrol Planejamento Corporativa

Figura 3.6: Consumo de gás natural para o setor residencial colombiano



Fonte: ECOPETROL. Indicadores da Industrial Petroléira

3.6.1 Política de preços

Para uma avaliação da viabilidade financeira, para o usuário do programa de substituição a GN/GLP, é necessário incluir os custos de conexão e equipamento de uso final (fogões e aquecedores de água). As metas tarifárias para energia elétrica da Junta Nacional de Tarifas a 1994 não são suficientes para incentivar a substituição nos estratos 1-2-3-4 e requer subsídios à conexão para promovê-la, sob a hipótese de que o gás natural e o GLP alcancem seu custo econômico antes de 1994. Só os estratos 5 e 6 mantem o incentivo suficiente para substituição.

Sob esta perspectiva, a política conjunta de preços da energia requer, em consequência, continuar o incremento das tarifas de eletricidade até seu custo econômico dentro de um prazo razoável. Enquanto se chega a meta, o incentivo para substituição deverá sustentar-se num esquema de

financiamento e/o subsídio à conexão, instalação interna e equipamentos de uso final. Esses custos não deverão estar incluídos na tarifa, porque desvia o verdadeiro valor dos substitutos (GN o GLP), não devera promover-se o subsídio destes, já que promove o uso irracional dos recursos energéticos.

1. Para a energia elétrica, a metodologia do Custo Incremental Médio a longo prazo é imprecisa, além disso, recomenda-se à geração ao custo marginal de energia de curto prazo e o custo de potência na ponta no período crítico. Nem para a distribuição se propõe o custo unitário obtido da relação entre quantidade de obra requerida, para atender um kW da demanda adicional.

2. Existe a regulação tarifária da eletricidade só a nível de distribuição para os pequenos consumidores. As demais transações serão fixadas livremente no mercado. Com isso busca-se fomentar a eficiência. Na geração será permitida a concorrência e os preços ficam livres, o que exigirá às empresas competir com qualidade e baixos preços para capturar mercados. Na distribuição, as tarifas a serem definidas por um comissão reguladora serão livres dentro de uma classe estabelecida, onde o limite superior será o custo econômico de prestação do serviço, de tal maneira que se as empresas não operam financeiramente com tarifas inferiores a este custo, possam fazê-lo.

3. Os subsídios são eliminados e o valor máximo a pagar na distribuição é o custo econômico do suprimento. Isso é válido também para todos os energéticos.

4. Os subsídios eventualmente necessários nos estratos baixos serão pagos pelo governo diretamente às empresas elétricas, as quais os transferirão aos consumidores.

5. Para energia elétrica, definiram-se opções tarifárias de acordo com o custo de prestação do serviço, diferenciando custos de energia, custos de potência, hora e estação na qual se consuma.

6. Trata-se o usuário residencial de eletricidade de igual forma que os demais usuários, oferecendo opções tarifárias dentre os quais a opção será de acordo com seu padrão de consumo. As opções tarifárias serão função do custo da energia e da potência nas diferentes horas e estações, o que permitirá a implementação de políticas dirigidas à eficiência energética, propostas pelo apanhamento da curva de carga em todos os setores, inclusive o residencial. Atualmente, não se encaminham medidas a melhorar a curva de carga e não se dá sinais ao usuário do custo real que causa o fornecimento do serviço. O usuário residencial tem recebido tratamento tarifário especial e, além disso, não tem modificado seus padrões de consumo, quanto a sua curva de carga. A magnitude do consumo tem diminuído por incrementos significativos nas tarifas dos consumos superiores.

Para uma política de preços, que conduz a eficiência energética e a incentivar a substituição de eletricidade por GN e GLP, quando seja economicamente rentável, é preciso fazer as seguintes recomendações:

1. O encargo fixo na tarifa deve representar os custos fixos, diferentes da conexão, o qual é um percentual pequeno do cargo total. Desta forma não se incentiva à ineficiência no uso final.

3. Similar ao caso da eletricidade, a longo prazo, os subsídios cruzados no gás natural deverão ser eliminados e o valor máximo a pagar na distribuição deve ser o custo econômico do fornecimento

4. Para o GLP, o preço de venda deverá ser igual ao custo de produção ou importação, dependendo das perspectivas de Cusiana, mais o custo econômico de transporte e distribuição. Recomenda-se liberação de quotas e preços, mantendo durante um período (suficiente para garantir um abastecimento adequado ao mercado e condições de concorrência) o custo como valor máximo para o margem de distribuição. Isso implica num estudo detalhado sobre as margens, incluindo a reestruturação do sistema de reposição de cilindros.

No concreto, a política de tarifas recomendada corresponde a do cenário de preços altos, que visa alcançar os custos econômicos da eletricidade no ano 2000.

6. Deverá incentivar-se a utilização de substitutos da eletricidade, mediante programas de financiamento para o custo da instalação interna e dos equipamentos. Este custo não deve ser incluído na tarifa. Tampouco deve propiciar subsídio aos substitutos, como forma de incentivo (as distorções tarifárias na eletricidade não devem trasladar-se aos outros energéticos).

8. A política tarifária energética deverá levar em conta os custos relativos das diferentes fontes de energia, incluindo os custos de conexão, instalação interna e equipamentos de uso final, e com base neles fixar as tarifas para qualquer nível de consumo e os esquemas de financiamento e/ou subsídios à conexão, instalação e equipamentos.

9. Desta forma, serão propostos incentivos que sejam atrativos, tanto para empresa elétrica como para o consumidor, levando em conta critérios de eficiência econômica e equidade.

CAPITULO IV

Avaliação do potencial de conservação de energia para Santa Fé de Bogotá

Metodologia

- Análise prospectiva baseada em cenários de "futuro eficiente", cenário de "eficiência tendencial", e cenário de "potencial atingível".
- Utilização da ferramenta SUPER/OLADE-BID

4.1 Análise prospectiva baseada em cenários de "futuro eficiente", e de "eficiência tendencial"

Pode-se considerar o potencial de conservação de energia como a diferença entre dois cenários energéticos, o cenário de " *futuro eficiente* " menos o cenário de " *eficiência tendencial* ". Não obstante existe um cenário que corresponde a uma situação real denominado " *cenário de potencial atingível* ".

4.1.1 Eficiência Tendencial

O cenário de eficiência tendencial supõe uma eficiência energética estática a nível dos equipamentos requeridos nos servidos energéticos. Os usuários mantêm seus costumes e o uso de tecnologia convencionais (em geral não eficientes).

O crescimento da demanda estima-se com base em modelos econométricos denominados " *previsão passiva* " (*passive forecasting*)

4.1.2 Futuro Eficiente

O cenário de futuro eficiente, também denominado " *cenário ativo* " (active scenario), implica uma intervenção no cenário passivo de demanda de energia por meio da concorrência de tecnologias eficientes, que sejam economicamente viáveis. A substituição das tecnologias convencionais pelas eficientes, em todos os usos, permite indicar o potencial técnico econômico de conservação de energia. O cenário de " futuro eficiente " é definido pela evolução da demanda, considerando a substituição de todas as tecnologias convencionais pelas eficientes.

4.1.3 Cenário de potencial atingível

Na situação real, a evolução da demanda é uma tendência intermediária entre os cenários de futuro eficiente e de eficiência tendencial. A evolução da demanda tendera para o cenário do futuro eficiente, na medida em que os programas de conservação de energia tenham sucesso.

4.1.4 Custo de Energia Conservada (CEC)

O custo de Energia conservada (CEC em US\$/kWh) é um indicador que permite avaliar alternativas de conservação de energia e de fornecimento de energia, ou seja gerenciamento da demanda e expansão da geração. O custo de energia conservada é igual ao custo incremental de investimento em tecnologia eficiente anualizada mais o custo incremental de manutenção e operação, dividido pela energia anual conservada.

$$CEC = \frac{\Delta INV * FRC[i,n] + \Delta CMO}{EC} \text{ [US\$/kWh]}$$

Onde:

ΔINV	Custo incremental de tecnologia eficiente - Custo evitado de tecnologia convencional
ΔCMO	Custo incremental líquido de manutenção e operação
EC	Energia anual conservada [kWh/ano]
FRC[i,n]	Fator de Recuperação de Capital (i,n)

4.1.5 Opções de conservação de energia elétrica no setor residencial de Santa Fé de Bogotá

Com o fim de projetar as metas de conservação de energia elétrica a longo prazo, à luz de hipóteses técnicas como potencial de economia, características do mercado, perfil do consumo, desenvolvimento tecnológico e políticas de substituição de energia elétrica por gás natural, as oportunidades para aplicação de medidas de eficiência energética no setor residencial Santa Fé de Bogotá são, principalmente, os serviços de iluminação, e refrigeração. A cocção e aquecimento de água tem seu potencial de conservação avaliado por substituição de energia elétrica por gás natural.

Metas setoriais

Iluminação: Na análises de iluminação no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá foi considerada a hipótese de substituição de lâmpadas incandescentes comuns de 60 W por compactas fluorescentes de 11 W

(lâmpada + reator), nos estratos 1, 2, 3 e 4, nos estratos 5 e 6 as incandescentes de 100 W por compactas fluorescentes de 24 W (lâmpada + reator).

Refrigeração domiciliar: A hipótese é a substituição a longo prazo de geladeiras de tecnologia convencional por outra mais eficientes

Para o serviço de cocção e aquecimento de água: Avaliar o potencial de conservação de energia pela substituição de eletricidade por gás natural em cocção e aquecimento de água de acordo com as políticas de penetração dadas pelo governo, e cujo programa está sendo desenvolvido na cidade Santa Fé de Bogotá.

Tabela 4.1 Principais opções de conservação de energia no setor residencial de Santa Fé de Bogotá

Em eficiência Energética

Tecnologia Convencional	Tecnologia Eficiente
Iluminação Residencial <ul style="list-style-type: none"> Lâmpada Incandescente 	<ul style="list-style-type: none"> Lâmpada fluorescente compacta
Refrigeradores <ul style="list-style-type: none"> Refrigeradores Convencionais 	<ul style="list-style-type: none"> Refrigeradores eficientes

Utilização de gás natural

Política Penetração Gás	Substituição
Aquecimento de Água <ul style="list-style-type: none"> Aquecedor elétrico de água 	<ul style="list-style-type: none"> Substituição de energia elétrica por gás
Cocção <ul style="list-style-type: none"> Fogão elétrico 	<ul style="list-style-type: none"> Substituição de energia elétrica por gás

Metodologia e desenvolvimento do processo.

- A. Potencial de conservação de energia em iluminação residencial:
Substituição de lâmpada incandescente por lâmpada fluorescente compacta.

Substituição lâmpada incandescente de 60 W pela lâmpada fluorescente compacta de 11 W (lâmpada + reator) nos estratos 1, 2, 3 e 4. [DPUEX95]

Substituição lâmpada Incandescente de 100 W pela lâmpada fluorescente compacta de 24 W (lâmpada + reator) nos estratos 5 e 6. [DPUEX95]

Estratos 1, 2, 3 e 4	Nº pontos	2
Estratos 5 e 6	Nº pontos	3

Justificação:

O serviço de iluminação no setor residencial apresenta um grande potencial de conservação de potência e energia. No Distrito Capital de Santa Fé de Bogotá o consumo de eletricidade para iluminação residencial é um dos maiores proporcionalmente à participação deste uso na matriz de consumo, sendo responsável por 25.8% (983 GWh) consumo residencial.

O potencial de contração da demanda é vantajoso. A substituição de uma lâmpada incandescente de 100 W por uma LFC de 24 W (inclui reator eletrônico) implica uma redução do 76 % de potência, fato significativo se for considerado que, em geral, o serviço de iluminação é responsável pela elevação da ponta da demanda, a qual é suprida por geradoras térmicas que elevam o custo de fornecimento.

Metodologia:

A seguir é apresentado um roteiro contendo os dados e a seqüência de cálculos necessários para a análise estimativa de conservação em iluminação.

Período de Análise e Mercado Energético

O período de análise se determinou para um horizonte de dez anos, 1996 (ano base) e 2006 (ano horizonte).

Consumo médio por estrato

A partir dos dados fornecidos pela Empresa de Energia de Bogotá sobre o consumo bimensal¹ dos últimos oito meses por estrato, se estimou o consumo médio mensal para cada estrato.

Estrato	Consumo médio mensal [kWh/mês]
1	209
2	221
3	239
4	276
5	363
6	458

¹ No anexo B apresentam-se os dados históricos de consumo de dezembro de 1996 a julho de 1997.

Para a estimação do número médio de lâmpadas por domicílio calculou-se primeiramente o número de famílias por estrato, considerando a relação de famílias por domicílio obtida da pesquisa piloto sob usos finais [RODRIGUEZ]. Nesta pesquisa encontrou-se que a maioria das lâmpadas nos estratos 1,2,3,4 é de 60 W, enquanto nos estratos 5 e 6 a maioria é de 100W.

Os estudos da pesquisa piloto demonstraram (valores que podem ser mais significativos e confiáveis num estudo completo sobre usos finais) que existem para os estratos 1, 2, 3 e 4 aproximadamente duas lâmpadas de 60 W com ligação média de três horas na faixa da ponta, e para os estratos 5 e 6 existem três lâmpadas (100W), os quais são utilizadas durante o períodos de ponta.

O potencial de conservação é calculado sob premissa de que existe uma porcentagem alta de lâmpadas incandescentes e que o número de compactas fluorescentes ou fluorescentes utilizadas pelos usuários é mínima.

Calculo da economia de eletricidade por substituição de lâmpadas e penetração de tecnologias.

Penetração de tecnologia.

A penetração desta nova tecnologia de lâmpadas compactas fluorescentes foi calculada a partir da curva logística (S-shape) obtida da curva de distribuição normal aplicada para difusão de processos da forma normal.

A curva logística tem a seguinte equação:

$$Q_t = Q [1 + e^{-(a+bt)}]^{-1}$$

Onde:

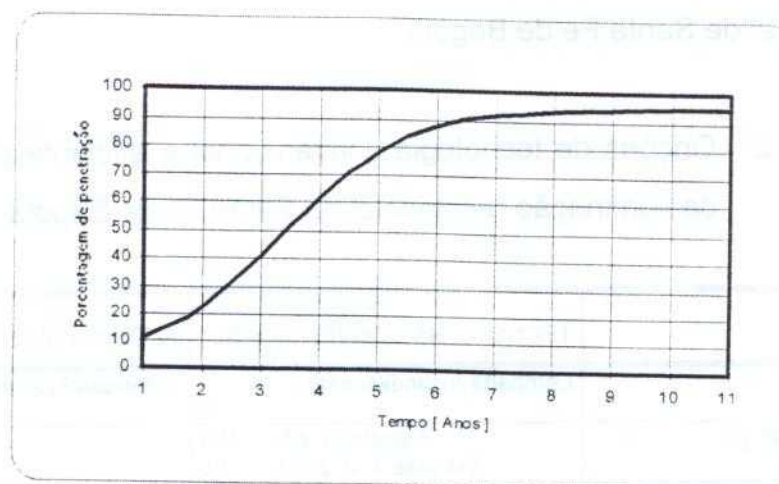
- Q_t : Porcentagem de adoção no tempo t .
- t : Tempo
- Q : Nível de equilíbrio ou teto máximo (saturação)
- a : Constante de posição da curva na escala do tempo
- b : Coeficiente de taxa de crescimento

A curva logística é assintótica para zero (0) e Q e simétrica ao ponto de inflexão. A taxa de crescimento é proporcional ao crescimento alcançado e à distância do teto o máximo

Considerando que esta tecnologia (Lâmpadas Fluorescentes Compactas) já esta posicionada a mais de dois anos na Colômbia e dada a justificativa de um prolongado verão devido ao fenômeno de "El Niño", é necessário fazer uso racional de energia para evitar um blecaute e permitir a recuperação do nível mínimo dos reservatórios (a grande parte é utilizada a fio de água), além disso, o governo tem empreendido uma forte campanha de poupança e utilização de tecnologias mais eficientes. A partir desses antecedentes se fixou as hipóteses de uma penetração do mercado com saturação de 95% para o período horizonte de estudo.

A seguinte figura apresenta os valores estimados da penetração de lâmpadas compactas fluorescentes.

Figura 4.1: Curva logística de penetração para iluminação residencial.



Fonte: Estimativa própria a partir das hipótese anteriores

Como referência este instrumento teórico foi proposto por Andrade et alli, (1989) no texto "*Metas de conservação de energia elétrica - metodologia e projeções*", é utilizado na avaliação do impacto da conservação de eletricidade no setor residencial do estado Rondônia (Brasil) pela troca de lâmpadas incandescentes por compactas fluorescentes.

Com o fim de determinar os custos anualizados para cada uma das tecnologias em cada estrato se estabelecerem, ademais das anteriores premissas, as seguintes:

- O custo de manutenção (devido a sua facilidade a substituição pode ser executado pelo próprio usuário residencial)
- Taxa de desconto anual do 12% ao ano
- Período do estudo: 10 anos
- Preço da energia elétrica:

• Estrato 1	0,054	[US\$/kWh]
• Estrato 2	0,076	[US\$/kWh]
• Estrato 3	0,109	[US\$/kWh]
• Estrato 4	0,109	[US\$/kWh]
• Estrato 5	0,125	[US\$/kWh]
• Estrato 6	0,130	[US\$/kWh]

Na seguinte tabela apresenta-se o resumo das opções tanto para tecnologia convencional como para eficiente no setor iluminação do setor residencial de Santa Fé de Bogotá

Tabela 4.2 Opções de tecnologia convencional e eficiente para o serviço de iluminação residencial de Santa Fé de Bogotá.

ITEM	TECNOLOGIA CONVENCIONAL	ALTERNATIVA EFICIENTE
Tecnologia	Lâmpada Incandescente	Lâmpada Fluorescente Compacta
Potência [W]	Estratos 5 e 6 100 Estratos 1, 2, 3 e 4 60	24* 11*
Vida Econômica [Horas]	1000	9000
Vida Útil do Reator [anos]	-	10
Custo Total [US\$]	Potência 100 W 0.60 Potência 60 W 0.40	Potência 24 W 15 Potência 11 W 12

* NOTA: Inclui as perdas pelo reator (~4W). Potência da lâmpadas (20W+ 4W) = 24 W
(~2W). Potência da lâmpadas (9W+ 2W) = 11 W

Para calcular a economia de energia anual $E[t]$, utiliza-se a seguinte formula para cada um dos estratos considerados neste estudo:

$$E[t] = \text{NCR}[t] \times \text{IP}(t) \times \text{NP} \times E_i$$

Onde:

- NCR[t] = numero de consumidores no ano t
 IP[t] = índice de penetração no ano t
 NP = numero de pontos de luz a serem substituídos.
 E_i = economia anual obtida por cada lâmpada substituída

Roteiro dos cálculos:

O número total de pontos em cada estrato, foi calculado a partir do número de domicílios existentes: para cada estrato se obteve multiplicando o número de usuários (histórico da empresa até 1996) pela relação de domicílios por usuário. No anexo A se apresenta o roteiro dos cálculos.

Na seguinte tabela mostra-se o numero total de lâmpadas IC a ser trocadas num horizonte de dez anos²:

Tabela 4.3 Numero total de lâmpadas incandescentes (IC) a ser trocadas num horizonte de dez anos.

ESTRATO	POTÊNCIA [W]	LÂMPADAS IC
Estrato 1	60	432459
Estrato 2	60	1907040
Estrato 3	60	853924
Estrato 4	60	410191
Estrato 5	100	213552
Estrato 6	100	104547

Fonte: Cálculos feitos pelo autor

Para estimar o incremento de pontos de iluminação no horizonte de dez anos, estimou-se primeiramente o crescimento dos usuários para cada estrato a partir dos dados históricos sobre consumo e numero de usuários dos últimos três anos da empresa (1994-1996) . (No anexo B se apresentam as tabelas de dados históricos da empresa de energia de Bogotá). Mantendo a política de que cada usuário novo teria os mesmos pontos de iluminação eficientes projetou-se o número de lâmpadas a serem consideradas pelos novos usuários no horizonte de dez anos. O índice de penetração é o mesmo para os novos e antigos usuários.

² Numero de lâmpadas incandescentes existentes a ser trocadas

As seguintes tabelas mostram os resultados de conservação de energia pela troca de lâmpadas IC pelas LCFs para cada estrato.

Tabela 4.4 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para a iluminação nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 1			ESTRATO 2			ESTRATO 3		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	96.2	96.2	0.0	429.9	429.9	0.0	213.9	213.9	0.0
1997	101.4	100.8	0.6	453.0	451.5	1.5	225.4	224.7	0.7
1998	107.1	105.2	2.0	478.9	474.0	4.9	238.2	236.0	2.2
1999	112.2	107.4	4.8	501.4	490.2	11.2	249.4	244.3	5.1
2000	118.1	108.6	9.5	527.8	506.8	21.0	262.6	253.0	9.6
2001	124.9	108.7	16.2	558.2	524.3	33.8	277.7	262.2	15.5
2002	132.7	108.2	24.5	593.1	544.7	48.4	295.0	272.9	22.2
2003	142.1	107.7	34.4	635.3	571.1	64.2	316.0	286.6	29.4
2004	150.9	105.1	45.8	674.4	593.7	80.7	335.5	298.4	37.0
2005	162.7	104.0	58.7	727.1	629.5	97.6	361.7	316.8	44.8
2006	173.1	99.7	73.5	773.9	658.8	115.1	385.0	332.0	52.9

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

ET Eficiência Tendencial
FÉ Futuro Eficiente
EE Economia de Energia

Tabela 4.5 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para a iluminação nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 4			ESTRATO 5			ESTRATO 6		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	96.0	96.0	0.0	99.1	99.1	0.0	47.8	47.8	0.0
1997	101.1	100.7	0.4	104.5	104.2	0.3	50.4	50.3	0.1
1998	106.9	105.7	1.2	110.4	109.5	0.9	53.3	52.8	0.5
1999	111.9	109.2	2.7	115.6	113.6	2.0	55.8	54.7	1.1
2000	117.8	112.6	5.2	121.7	117.9	3.8	58.7	56.7	2.0
2001	124.6	116.1	8.4	128.7	122.6	6.1	62.1	58.8	3.3
2002	132.4	120.2	12.2	136.8	128.0	8.7	66.0	61.3	4.8
2003	141.8	125.5	16.3	146.5	134.9	11.6	70.7	64.4	6.3
2004	150.5	129.8	20.7	155.5	141.0	14.6	75.1	67.1	8.0
2005	162.3	137.1	25.2	167.7	150.1	17.6	80.9	71.2	9.7
2006	172.7	142.7	30.0	178.4	157.7	20.7	86.1	74.6	11.5

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

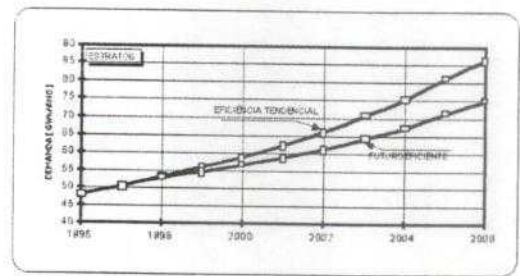
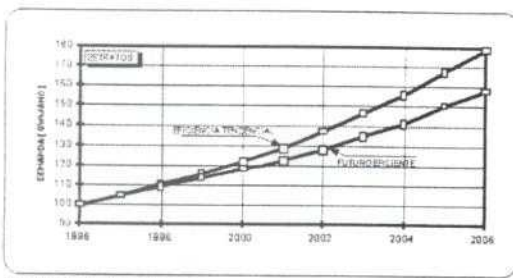
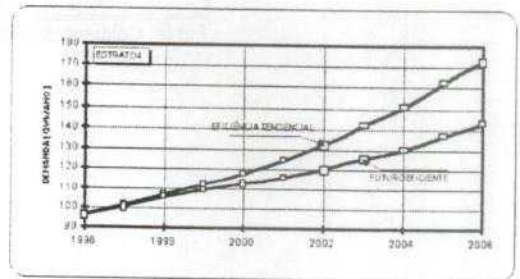
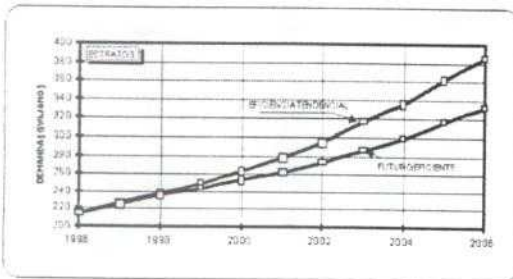
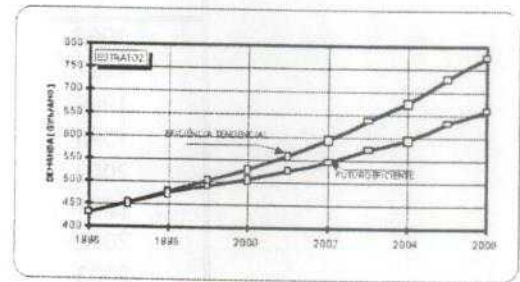
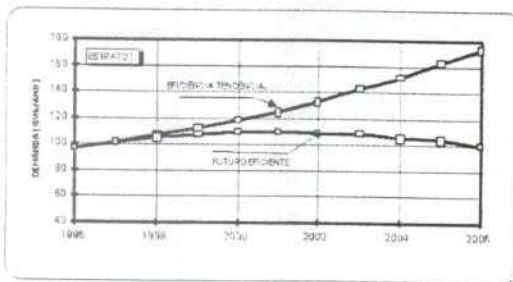
ET Eficiência Tendencial
FÉ Futuro Eficiente
EE Economia de Energia

Tabela 4.6 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para a iluminação no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	EFICIÊNCIA TENDENCIAL	FUTURO EFICIENTE	ECONOMIA DE ENERGIA
	[GWh/ano]	[GWh/ano]	[GWh/ano]
1996	983	983	0
1997	1036	1032	4
1998	1095	1083	12
1999	1146	1119	27
2000	1207	1156	51
2001	1276	1193	83
2002	1356	1235	121
2003	1452	1290	162
2004	1542	1335	207
2005	1662	1409	254
2006	1769	1466	304

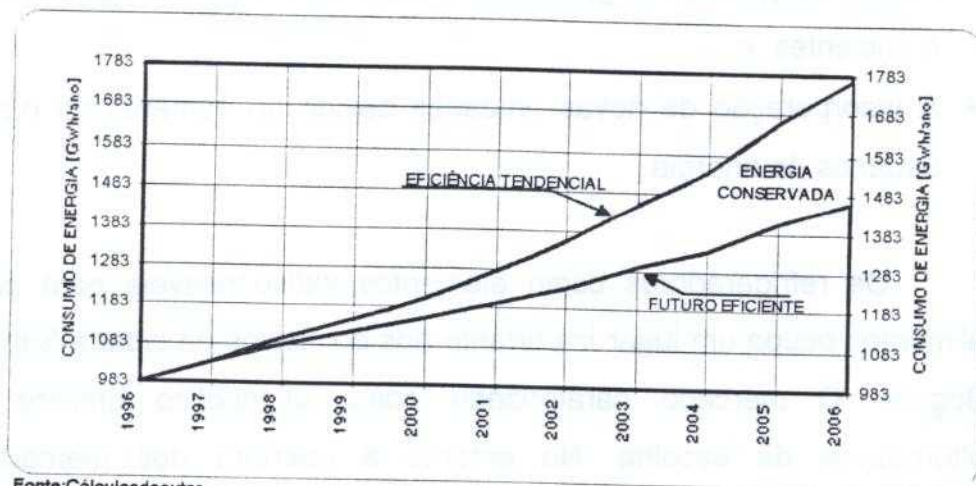
Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.2 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para iluminação nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.3 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para iluminação no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

B. Potencial de conservação de energia em refrigeração.

O potencial de conservação de energia elétrica em refrigeração baseia-se em dois fatores:

- A substituição de refrigeradores convencionais por refrigeradores novos e eficientes, e
- A incorporação de novas unidades devido ao aumento do número de usuários de energia.

Os refrigeradores como elementos indispensáveis para conservar alimentos ocupa um lugar importante nos domicílios da cidade Santa Fé de Bogotá. O mercado caracterizado como oligopólico oferece poucas alternativas de escolha. No entanto a abertura dos mercados está permitindo oferecer diversos modelos de refrigeradores mais eficientes que os de fabricação nacional.

O mercado colombiano oferece hoje equipamentos procedentes dos EUA, como são General Electric, Kelvinator, Westinghouse, Whirlpool, e o modelo Samsung procedente da Coréia.

Uma das características na comercialização é o desconhecimento completo do consumo anual de energia elétrica pelos vendedores. Isto permite afirmar que a eficiência energética dos refrigeradores ainda é um atributo bastante oculto para os consumidores residenciais.

A refrigeração no setor residencial também apresenta um grande potencial de conservação de potência e energia. No Distrito Capital de Santa Fé de Bogotá o consumo de eletricidade para refrigeração residencial é responsável por 26% (988 GWh/ano) do consumo residencial, levemente maior que o consumo pela iluminação.

Metodologia:

A seguir é apresentado um roteiro contendo os dados e a seqüência de cálculos necessários para estimativa de conservação em refrigeração

Período de Análise e Mercado energético: O mesmo utilizado por iluminação

Para a estimar a fração de domicílios com posse de refrigerador se tomaram-se os dados de porcentagem de consumo específico para refrigeração em cada estrato, dados obtidos da pesquisa piloto de usos finais [RODRIGUEZ].

Para o cálculo da economia de energia se assume que ao final do período de estudo (10 anos) o mercado tem uma saturação de 50% das refrigeradoras eficientes, esta porcentagem é assumido baseado nos resultados de estudo de posse de refrigeradores e tempo de funcionamento dos equipamentos no setor residencial as quais indicam que uma maior porcentagem tem mais da metade de período de vida útil (20 anos).

O número de geladeiras dos novos usuários é estimada de acordo com a taxa de crescimento dos usuários pelo estrato. A economia de energia tanto dos novos como dos substitutos baseia-se em que estes utilizarão equipamentos mais eficientes seguindo uma curva de penetração (curva logística descrita anteriormente no setor iluminação) que para este requer definição dos seguintes parâmetros:

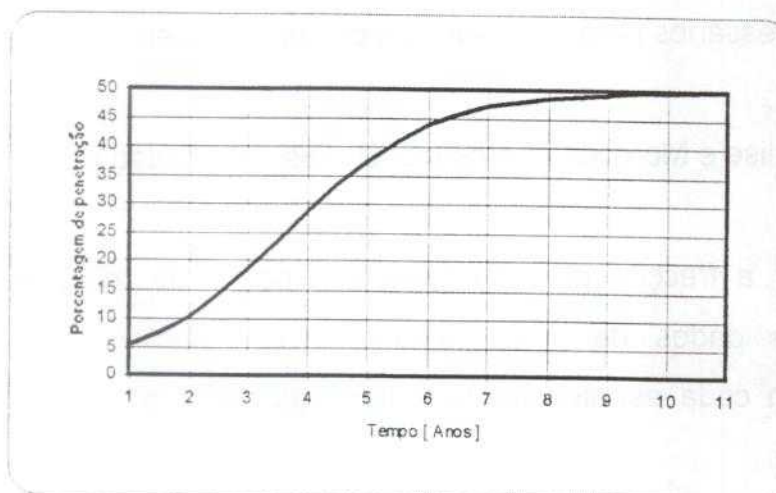
Ano inicial $t_1 = 1997$

Índice de penetração $y_1 = 5\%$

Ano final $t_2 = 2006$

Índice de penetração $y_2 = 50\%$

Figura 4.4: Curva de penetração utilizada para refrigeração



Fonte: Cálculos do autor

Ademais dos anteriores supostos assume-se as seguintes premissas:

- Período de estudo 10 [anos]
- Taxa de desconto anual 12 [%]

Preço da Energia

- Estrato 1 0,054 [US\$/kWh]
- Estrato 2 0,076 [US\$/kWh]
- Estrato 3 0,109 [US\$/kWh]
- Estrato 4 0,109 [US\$/kWh]
- Estrato 5 0,125 [US\$/kWh]
- Estrato 6 0,130 [US\$/kWh]

Capacidade média do refrigerador 11³ [p.c.]

(assume-se para todos os estratos)

Vida Útil 20 [anos]

³

Pesquisa complementar de posse de eletrodomésticos: características de equipamento, médio pelas marcas. Tamanho médio usado no setor residencial 11 pés cubico [p.c.]

Refrigeradores convencionares na Colômbia [RODRIGUEZ]

• Consumo anual de energia	1105	[kWh/ano]
• Preço	475	[US\$/UN]

Refrigerador Eficiente

• Consumo anual de energia	450	[kWh/ano]
• Preço	750	[US\$/UN]
• Economia de energia	655	[kWh/ano]
Número de refrigeradores	894284	[UN]
Consumo de energia	998	[GWh/ano]

Para estimar o incremento de refrigeradores no horizonte de estudo, se conservou a mesma proporção de posse de equipamentos por estrato.

A taxa de crescimento é a taxa de crescimento do número de usuários calculada para cada estrato. O índice de penetração de eficientes é mesma para os novos e antigos usuários.

As seguintes tabelas mostram os resultados de conservação de energia pela substituição de refrigeradores convencionais por mais eficientes.

Tabela 4.7 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para refrigeração nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 1			ESTRATO 2			ESTRATO 3		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	88.7	88.7	0.0	467.9	467.9	0.0	271.6	271.6	0.0
1997	93.5	92.8	0.7	493.0	490.9	2.1	286.2	284.9	1.3
1998	98.8	96.7	2.2	521.2	514.7	6.5	302.5	298.7	3.8
1999	103.5	98.4	5.1	545.7	531.2	14.5	316.8	308.2	8.6
2000	108.9	98.9	10.1	574.4	547.6	26.8	333.4	317.6	15.9
2001	115.2	97.6	17.6	607.4	563.5	43.9	352.6	326.5	26.1
2002	122.4	95.1	27.3	645.5	581.1	64.3	374.7	336.5	38.2
2003	131.1	91.8	39.3	691.4	604.3	87.1	401.3	349.5	51.8
2004	139.2	86.1	53.0	733.9	623.0	110.9	426.0	360.0	66.0
2005	150.1	81.2	68.9	791.3	655.5	135.8	459.3	378.4	80.9
2006	159.7	72.5	87.3	842.2	680.4	161.8	488.8	392.3	96.5

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

ET Eficiência Tendencial FE Futuro Eficiente EE Economia de Energia

Tabela 4.8 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para a refrigeração nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 4			ESTRATO 5			ESTRATO 6		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	93.3	93.3	0.0	46.2	46.2	0.0	20.7	20.7	0.0
1997	98.3	97.8	0.5	48.6	48.4	0.2	21.8	21.7	0.1
1998	103.9	102.5	1.5	51.4	50.8	0.6	23.0	22.7	0.3
1999	108.8	105.5	3.3	53.8	52.4	1.4	24.1	23.4	0.7
2000	114.5	108.4	6.1	56.7	54.0	2.6	25.4	24.1	1.3
2001	121.1	110.9	10.2	59.9	55.6	4.3	26.8	24.7	2.1
2002	128.7	113.7	15.0	63.7	57.4	6.3	28.5	25.4	3.1
2003	137.8	117.3	20.5	68.2	59.7	8.6	30.5	26.3	4.3
2004	146.3	120.0	26.4	72.4	61.5	10.9	32.4	26.9	5.5
2005	157.8	125.2	32.5	78.1	64.7	13.3	35.0	28.2	6.7
2006	167.9	128.8	39.1	83.1	67.2	15.9	37.2	29.1	8.1

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

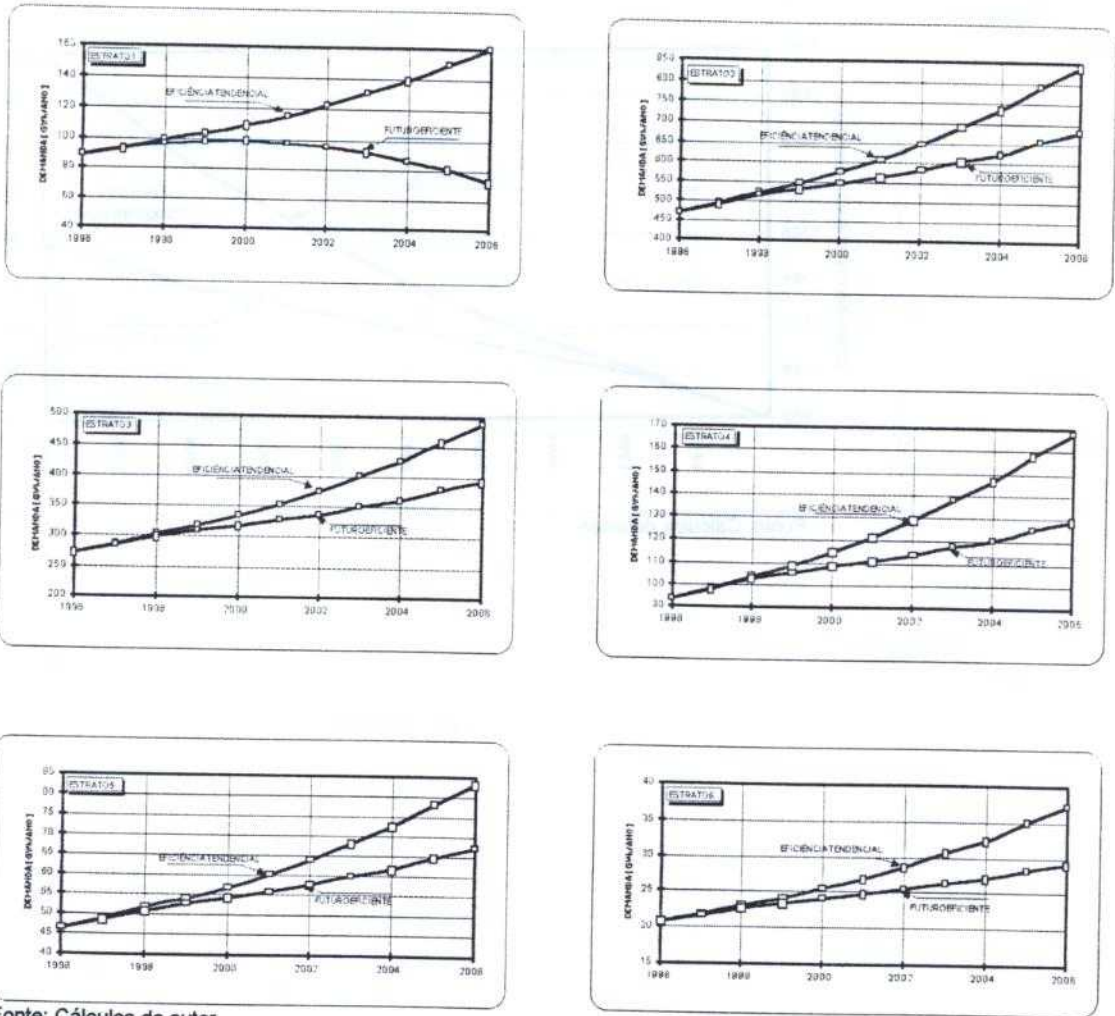
ET Eficiência Tendencial
FÉ Futuro Eficiente
EE Economia de Energia

Tabela 4.9 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para a refrigeração no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	EFICIÊNCIA TENDENCIAL [GWh/ano]	FUTURO EFICIENTE [GWh/ano]	ECONOMIA DE ENERGIA [GWh/ano]
1996	988	988	0
1997	1041	1037	5
1998	1101	1086	15
1999	1153	1119	34
2000	1213	1151	63
2001	1283	1179	104
2002	1363	1209	154
2003	1460	1249	212
2004	1550	1278	273
2005	1671	1333	338
2006	1779	1370	409

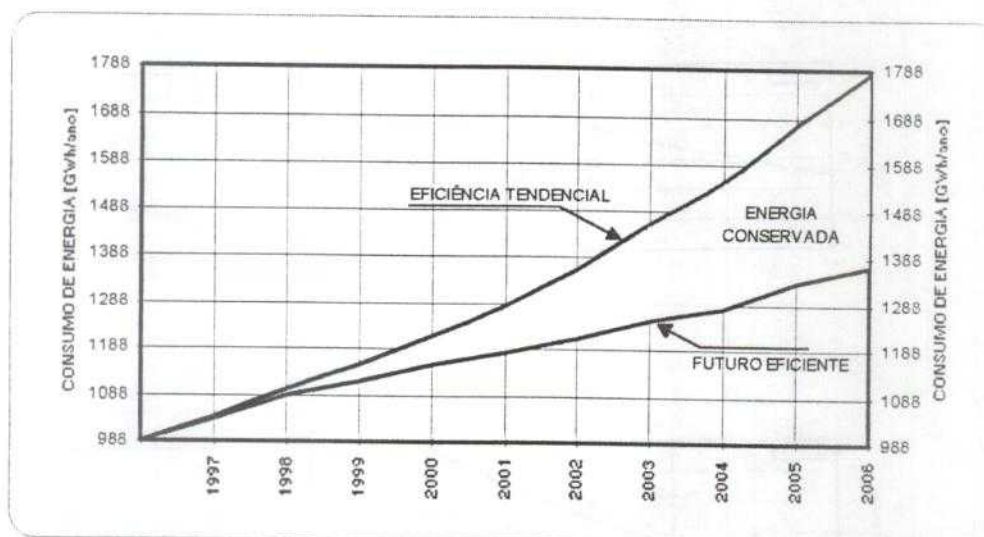
Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.5 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para refrigeração nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.6 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para refrigeração no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

C. Potencial de conservação de energia em cocção pela substituição de eletricidade por gás natural.

No caso da cocção, o serviço energético que o usuário precisa é o calor para o cozimento dos alimentos.

O processo de obtenção de energia elétrica a partir de gás natural ou GLP é um dos processos de menor eficiência, diminuindo assim a eficiência total do uso dos recursos energéticos do país. Isto pode ser ilustrado da seguinte forma:

Para gerar 1 kWh de eletricidade são precisos 16 pés cúbicos de gás natural. No entanto, 1 kWh num fogão elétrico é substituído por 5.7 pés cúbicos de gás natural num fogão a gás. Além disso substituir eletricidade por gás natural é otimizar os recursos energéticos⁴

O potencial de conservação de energia elétrica pela substituição de eletricidade por gás natural em cocção baseia-se na seguinte hipótese:

Dado o plano nacional de massificação do gás natural em andamento (*com tarifas mais baixas -subsidiadas- em comparação com as elétricas, o que incentiva ao usuário a utilizar este combustível*) e considerando as metas de expansão fixadas para Santa Fé de Bogotá (100 000 a 150 000 domicílios/ano)⁵, é considerada como hipótese a saturação 90% do mercado num período de 10 anos. Sob esta premissa, e considerando que os usuários que possuem fogões elétricos serão obrigados a trocar pelos fogões a gás, e que os novos usuários também são afetados pela curva de penetração e a taxa de substituição. A economia de energia é calculada

⁴ ISA - Memórias do seminário de gás natural para as empresas do setor elétrico colombiano, Medellín, Abril 14-15. 1994

⁵ A empresa Gás Natural e.s.p, é encarregada da distribuição de gás natural para a cidade de Santa Fé de Bogotá. No ano de 1994 o número de domicílios com gás foi de 172103, para 1995 chegou a 233.319 e para o ano 1996 o numero chegou a 321 389. Fonte ECOPEL Divisão Gás Natural. Março do 1997

com base na curva logística de penetração, tanto para consumo a gás como para a troca dos fogões elétricos pelo fogões a gás.

Metodologia:

A seguir é apresentado um roteiro contendo os dados e a seqüência de cálculos necessários:

Período de Análise : 10 anos

Com o fim de avaliar o numero de fogões elétricos que existem na cidade foram utilizados os dados da pesquisa piloto sobre posse de equipamentos [RODRIGUEZ]. Para os estratos 1,2 foram considerados fogões de 3850 W de demanda especifica, para o estrato 3 de 4615 W e para os estratos 4,5 e 6 de 6600 W.

Para o cálculo da economia de energia se assume que ao final do período de estudo (10 anos) o mercado de gás natural tem uma saturação 90%.

O numero de fogões para os novos usuários é estimada de acordo com a taxa estimada de crescimento dos usuários em cada estrato.

- Taxa de desconto anual 12 [%]

As seguintes tabelas mostram os resultados de conservação de energia pela substituição de eletricidade por gás natural em cocção

Tabela 4.10 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para cocção nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 1			ESTRATO 2			ESTRATO 3		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	1.7	1.7	0.0	73.3	73.3	0.0	275.0	275.0	0.0
1997	1.8	1.7	0.0	77.3	76.3	1.0	289.7	285.9	3.9
1998	1.9	1.8	0.1	81.7	78.6	3.1	306.3	294.5	11.8
1999	2.0	1.7	0.3	85.5	78.6	7.0	320.7	294.0	26.7
2000	2.1	1.5	0.6	90.0	76.9	13.1	337.6	287.5	50.1
2001	2.2	1.1	1.0	95.2	73.8	21.4	357.0	274.8	82.1
2002	2.3	0.7	1.6	101.2	70.0	31.2	379.3	259.6	119.7
2003	2.5	0.2	2.3	108.4	66.3	42.1	406.3	244.6	161.7
2004	2.6	0.3	2.3	115.0	61.4	53.6	431.3	225.1	206.2
2005	2.8	0.6	2.3	124.0	58.4	65.6	465.0	212.6	252.4
2006	3.0	0.7	2.3	132.0	54.0	78.0	495.0	194.5	300.4

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

ET Eficiência Tendencial
 FÉ Futuro Eficiente
 EE Economia de Energia Elétrica

Tabela 4.11 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para cocção nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 4			ESTRATO 5			ESTRATO 6		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	240.5	240.5	0.0	17.3	17.3	0.0	36.7	36.7	0.0
1997	253.5	249.7	3.7	18.3	18.0	0.2	38.7	38.2	0.6
1998	268.0	256.5	11.5	19.3	18.6	0.7	40.9	39.3	1.7
1999	280.6	254.5	26.1	20.2	18.6	1.6	42.9	39.1	3.8
2000	295.3	245.9	49.4	21.3	18.2	3.1	45.1	37.9	7.2
2001	312.3	230.6	81.6	22.5	17.5	5.0	47.7	35.9	11.8
2002	331.8	211.9	119.9	23.9	16.6	7.3	50.7	33.4	17.3
2003	355.5	192.3	163.2	25.6	15.7	9.9	54.3	30.8	23.5
2004	377.3	167.6	209.7	27.2	14.6	12.6	57.6	27.6	30.1
2005	406.8	148.2	258.7	29.3	13.9	15.4	62.1	25.2	37.0
2006	433.0	122.8	310.2	31.2	12.9	18.4	66.1	21.9	44.2

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

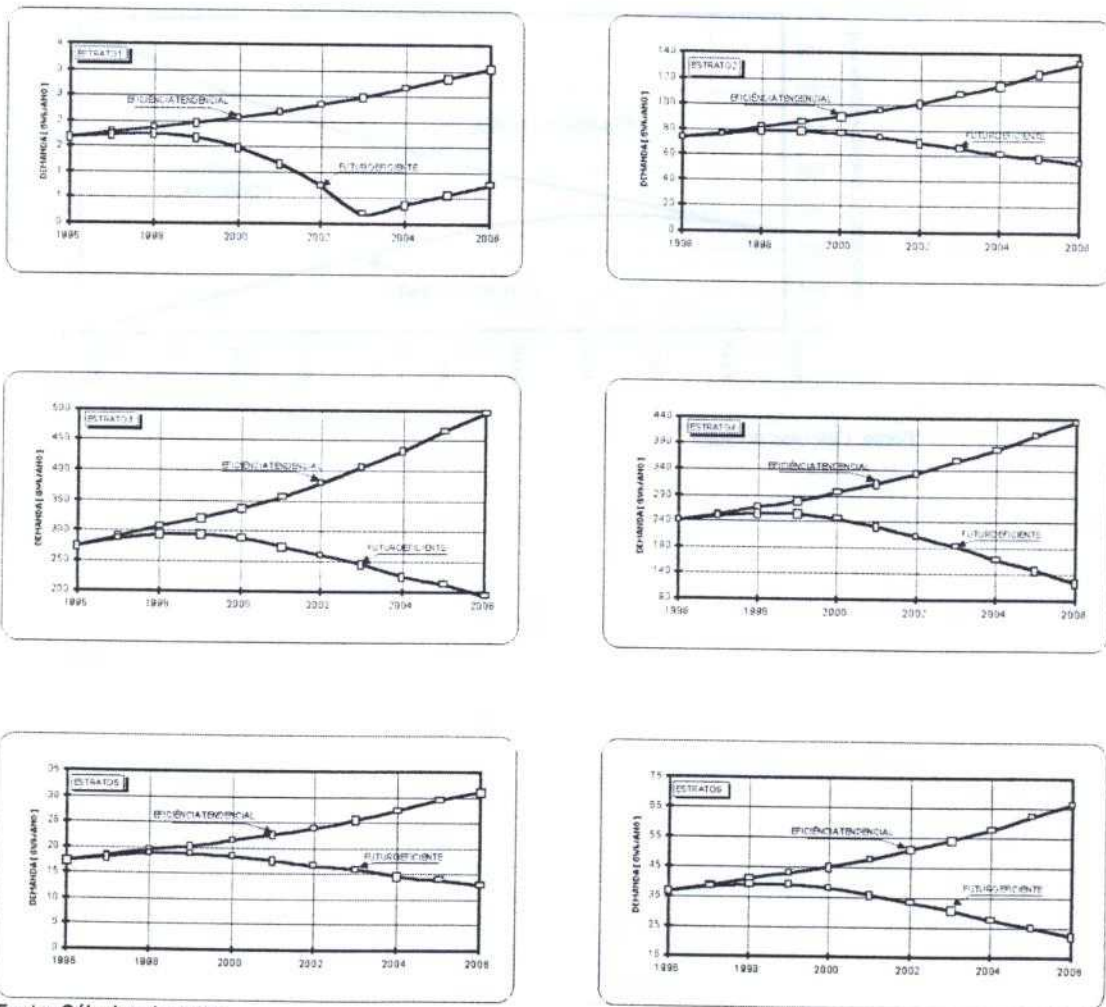
ET Eficiência Tendencial FÉ Futuro Eficiente EE Economia de Energia Elétrica

Tabela 4.12 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para substituição de eletricidade por gás natural em cocção no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	EFICIÊNCIA TENDENCIAL [GWh/ano]	FUTURO EFICIENTE [GWh/ano]	ECONOMIA DE ENERGIA [GWh/ano]
1996	645	645	0
1997	679	670	9
1998	718	689	29
1999	752	686	65
2000	791	668	124
2001	837	634	203
2002	889	592	297
2003	953	550	403
2004	1011	497	515
2005	1090	459	631
2006	1160	407	753

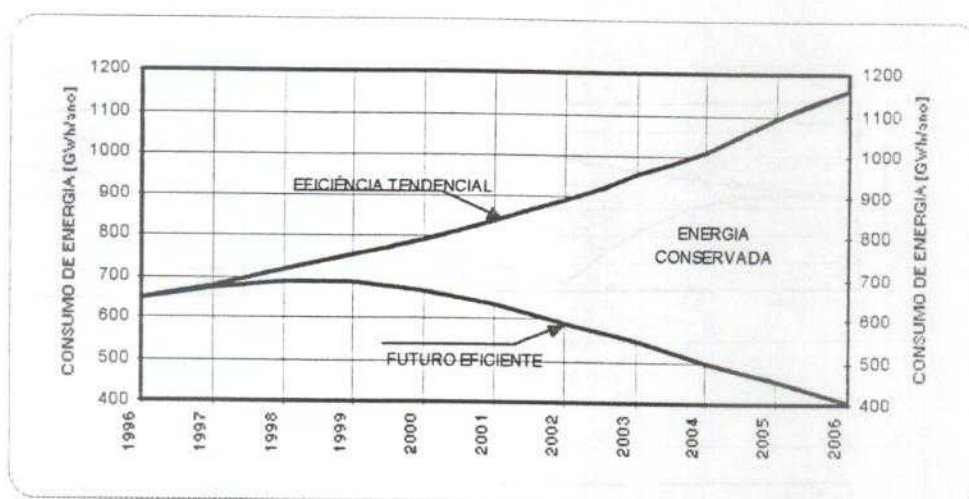
Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.7 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para cocção nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.8 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para cocção no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

- D. Potencial de conservação de energia em aquecimento de água por substituição de eletricidade por gás natural.

No caso do aquecimento de água, o serviço energético que o usuário requer é o calor para o aquecimento de água.

O potencial de conservação de energia elétrica pela substituição de eletricidade por gás natural em aquecimento de água baseia-se na seguinte hipótese: A existência de um plano nacional de massificação do gás natural (*com tarifas mais baixas -subsidiadas- em comparação com as elétricas, o que incentiva ao usuário a utilizar este combustível*) e considerando que a maioria dos usuários utiliza para aquecimento de água chuveiros elétricos (segundo pesquisa os estratos 1, 2 e 3 em sua maioria tem chuveiros) e que os estratos 4, 5 e 6 o aquecimento de água para banho e outros serviços é feito em sistemas elétricos com acumulação, grande porcentagem mudará para gás.

Os sistemas de aquecimento elétrico por acumulação utilizam em média uma resistência elétrica, comandada por um termostato ou um sistema de programação temporal. Exige uma estrutura hidráulica com tubulação de água quente com circuito de retorno e isolamento, e se comparado ao chuveiro elétrico prescinde de maior espaço e manutenção.

O aquecedor de acumulação apresenta perdas de calor para o ambiente, devido a diferença de temperatura da água armazenada e a temperatura do meio externo. Essas perdas variam conforme a isolamento térmica das paredes do reservatório e seu volume. Num estudo feito no estado de São Paulo⁶ encontrou-se que para um aquecedor elétrico de 150 litros, que mantém a água a uma temperatura 60 °C, as perdas térmicas são

⁶ MATAJAS, R.R. - Consumo e demanda de energia das alternativas ao chuveiro elétrico no estado de São Paulo. Exame de qualificação para dissertação do mestrado. USP/IEE. São Paulo 1996.

de 30 Wh/h, proporcionando um consumo em "stand by" de energia, independente do uso de água quente de aproximadamente 0.7 kWh/dia.

O sistema de aquecimento por acumulação funciona com mistura da água aquecida com água fria, efetuada no momento do banho, o que facilita a um usuário obter uma vazão superior a 2 l/min.

O fornecimento de gás natural está previsto cobrir a maioria dos domicílios num horizonte de dez anos. Entretanto, é preciso incentivar o usuário a utilizar este energético, ademais de cocção, para aquecimento de água. O estudo adota para efeito do análise, um sistema a gás instantâneo de aquecimento de água para banho e outros serviços. Não se estuda o caso de um sistema com acumulação já que este apresenta as mesmas desvantagens do sistema elétrico com relação as perdas no acumulador, consumo "stand by" e perdas na tubulação. O preço, de um sistema instantâneo varia entre US\$220 e US\$270, no entanto que um sistema com acumulador (~150 litros) chega até US\$ 500

Metodologia:

A seguir, é apresentado um roteiro contendo os dados e a seqüência de cálculos.

Período de Análise : 10 anos

Com o fim de avaliar aproximadamente o número de sistemas elétricos para aquecimento de água, foram utilizados os dados da pesquisa piloto sobre posse de equipamentos, estimou-se aproximadamente que os estratos 1,2,3 tinham chuveiros de uma potência média de ~3000 W (Como hipótese é estabelecido: rendimento 0.94, a média de 4.5 moradores por domicílio, 0,98 banhos por dia por habitante, um tempo de 8 minutos de

banho por habitante)⁷. Para os estratos 4, 5 e 6 sistemas de aquecimento com acumulação, o tempo médio de utilização 3 horas, potência media ~2016 W.

Para o cálculo da economia de energia assume-se que ao final do período de estudo (10 anos) o mercado de gás natural tem uma saturação 90% no Distrito Capital.

O número aquecedores novos (instantâneos) dos novos usuários é estimada de acordo com a taxa de crescimento dos usuários.

- Taxa de desconto anual 12 [%]

As seguintes tabelas mostram os resultados de conservar de energia pelo substituição de eletricidade por gás natural em sistemas de aquecimento de água.

Estrato	Número de usuários	Número de aquecedores	Consumo de energia elétrica (kWh)		Consumo de gás natural (m³)		Economia (%)
			Atual	Proposta	Atual	Proposta	
1	1000	1000	10000	10000	0	0	0
2	2000	2000	20000	20000	0	0	0
3	3000	3000	30000	30000	0	0	0
4	4000	4000	40000	20000	10000	50000	25
5	5000	5000	50000	25000	12500	62500	25
6	6000	6000	60000	30000	15000	75000	25

⁷ Os dados foram adaptados para Colômbia do estudos sobre Uso de Chuveiros elétricos e critérios de sua substituição para conservação de energia elétrica. (MOREIRA, J. G. S. e JARDINI, J.A, apresentados no seminário nacional de produção e transmissão e energia elétrica, Florianópolis, 1995

Tabela 4.13 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para aquecimento de água nos estratos 1, 2 e 3 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 1			ESTRATO 2			ESTRATO 3		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	0.0	0.0	0.0	48.1	48.1	0.0	181.0	181.0	0.0
1997	0.0	0.0	0.0	50.6	50.0	0.7	190.8	188.2	2.6
1998	0.0	0.0	0.0	53.5	51.5	2.0	201.7	193.9	7.8
1999	0.0	0.0	0.0	56.0	51.5	4.6	211.2	193.6	17.6
2000	0.0	0.0	0.0	59.0	50.4	8.6	222.3	189.3	33.0
2001	0.0	0.0	0.0	62.4	48.3	14.0	235.1	181.0	54.1
2002	0.0	0.0	0.0	66.3	45.8	20.5	249.8	170.9	78.8
2003	0.0	0.0	0.0	71.0	43.4	27.6	267.5	161.1	106.5
2004	0.0	0.0	0.0	75.4	40.2	35.1	284.0	148.2	135.8
2005	0.0	0.0	0.0	81.3	38.3	43.0	306.2	140.0	166.2
2006	0.0	0.0	0.0	86.5	35.4	51.1	325.9	128.1	197.8

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

ET Eficiência Tendencial
FE Futuro Eficiente
EE Economia de Energia elétrica

Tabela 4.14 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para aquecimento de água nos estratos 4, 5 e 6 do setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	ESTRATO 4			ESTRATO 5			ESTRATO 6		
	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]	E. T. [GWh/ano]	F. E. [GWh/ano]	E. E. [GWh/ano]
1996	196.6	196.6	0.0	80.5	80.5	0.0	56.5	56.5	0.0
1997	207.1	204.1	3.1	84.9	83.8	1.1	59.5	58.7	0.8
1998	219.0	209.6	9.4	89.7	86.3	3.4	62.9	60.3	2.6
1999	229.3	207.9	21.3	93.9	86.3	7.6	65.9	60.0	5.8
2000	241.3	200.9	40.4	98.9	84.5	14.3	69.3	58.3	11.0
2001	255.2	188.5	66.7	104.6	81.1	23.5	73.3	55.1	18.2
2002	271.2	173.2	98.0	111.1	77.0	34.2	77.9	51.3	26.6
2003	290.5	157.1	133.4	119.0	73.0	46.1	83.4	47.3	36.1
2004	308.3	137.0	171.4	126.3	67.7	58.7	88.6	42.3	46.2
2005	332.4	121.1	211.4	136.2	64.5	71.7	95.5	38.6	56.8
2006	353.8	100.4	253.5	145.0	59.7	85.3	101.6	33.7	67.9

Fonte: Cálculos do autor

Onde:

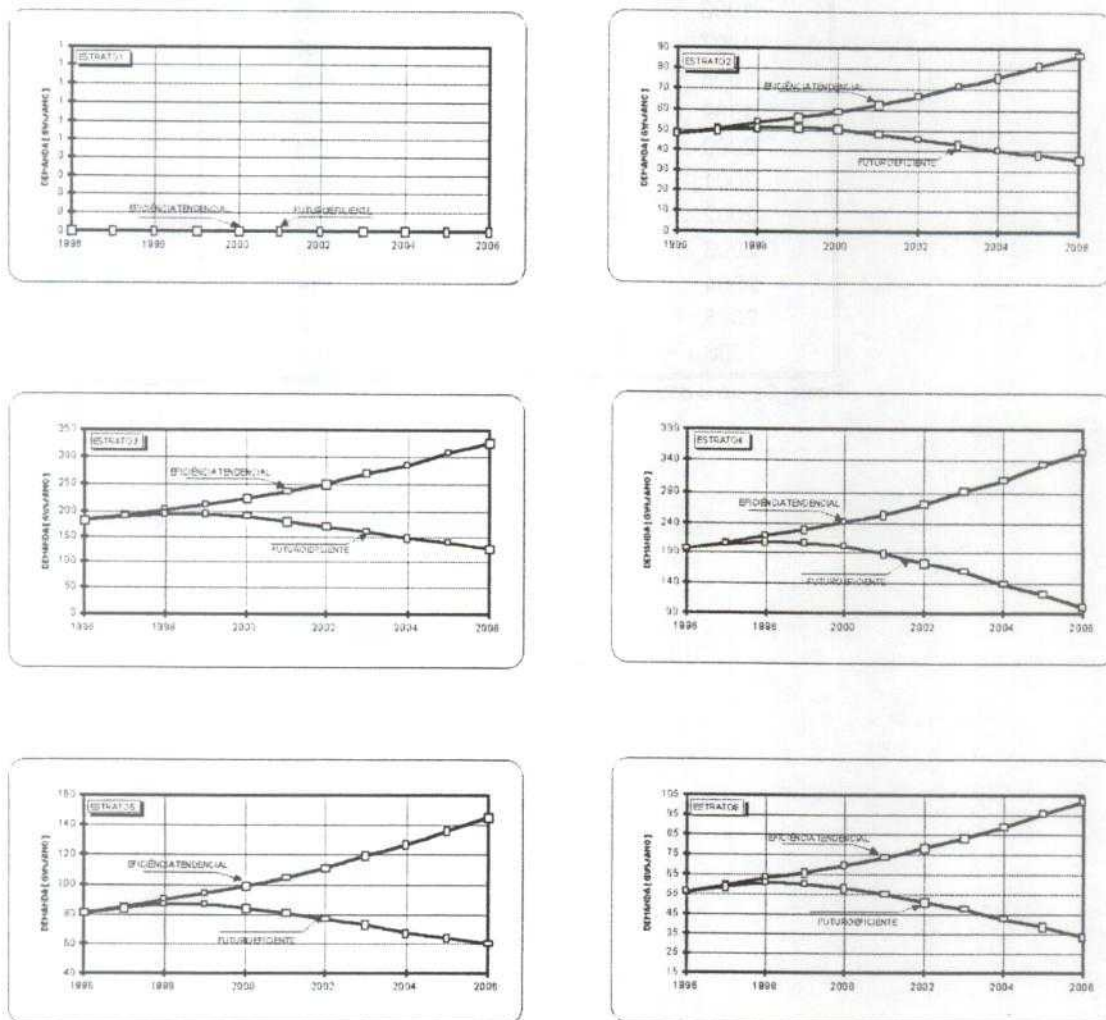
ET Eficiência Tendencial
FÉ Futuro Eficiente
EE Economia de Energia elétrica

Tabela 4.15 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para substituição de eletricidade por gás natural em aquecimento de água no setor residencial da cidade Santa Fé de Bogotá.

ANO	EFICIÊNCIA TENDENCIAL	FUTURO EFICIENTE	ECONOMIA DE ENERGIA
	[GWh/ano]	[GWh/ano]	[GWh/ano]
1996	563	563	0
1997	593	585	8
1998	627	602	25
1999	656	599	57
2000	691	583	107
2001	730	554	177
2002	776	518	258
2003	831	482	350
2004	883	435	447
2005	952	402	549
2006	1013	357	656

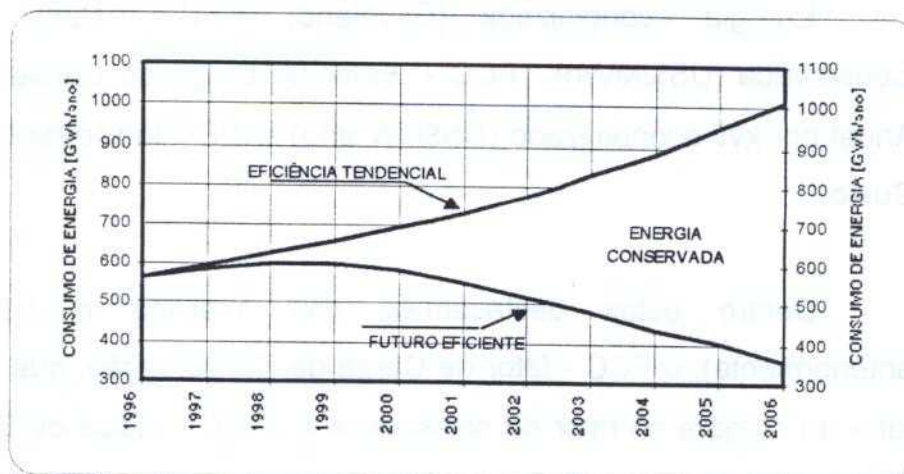
Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.9 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para aquecimento de água nos estratos 1,2,3,4,5 e 6 do setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.10 Projeção de cenários de eficiência tendencial e de futuro eficiente para aquecimento de água no setor residencial da Cidade Santa Fé de Bogotá



Fonte: Cálculos do autor

A continuação apresenta-se o resumo da economia de energia obtida dos programas de administração da demanda

Tabela 4.16 Economia de energia obtida a partir dos diferentes programas de administração da demanda no diferentes estratos socio-econômicos. [GWh/ano]

MEDIDA DE PRESERVAÇÃO	ESTRATO 1	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4	ESTRATO 5	ESTRATO 6	TOTAL
LAMP 1	73.5	115.1	52.9	30			271
LAMP 2					20.7	11.5	32
REFRIG	87.3	161.8	96.5	39.1	15.9	8.1	409
COCÇ 1	2.3	78.0	300.4				381
COCÇ 2				310.2	18.4	44.2	373
AQUE 1	0.0	51.1	197.8				249
AQUE 2				253,5	85,3	67,9	407
ECONOMIA DE ENERGIA						[nGWh/ano]	2122
EFICIÊNCIA TENDENCIAL 2006						[nGWh/ano]	5722
FUTURO EFICIENTE 2006						[nGWh/ano]	3600
PORCENTAGEM CONSERVADO						[%]	37

Fonte: Cálculos do autor

Indicadores e figuras de mérito para análise

As principais figuras de mérito contempladas no estudo são:

Energia economizada (GWh/ano), CEC - Custo de Energia Conservada (US\$/MWh), FCC - Fator de Carga de Conservação, Custo Anual por kW economizado (US\$/kW ano) e IEC - Índice de Efetividade de Custo

Dentre estas destacam-se nas análises o CEC (descrita anteriormente); o FCC - fator de Carga de Conservação, que é análogo ao fator de carga e ao fator de capacidade e o IEC - índice de Efetividade de Custo, que é um indicador que mede a relação entre o custo para economizar e o custo anual de geração de 1 kW, para um determinado fator de capacidade e FCC equivalente

Programas de administração da demanda (AD) em iluminação residencial

Como uma primeira avaliação sobre os benefícios propiciados ao consumidor pelo programa de iluminação eficiente estima-se a economia anual (US\$/ano) pela substituição lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas. Esta análise é feita com sensibilidade para diferentes horas de usos e para cada um dos estratos com suas correspondentes tarifas de eletricidade. Apresenta-se também a estimativa da Taxa Interna de Retorno e do CEC, com as mesmas sensibilidades de diferente uso da lâmpada. Nas seguintes tabelas mostra-se os resultados. (No anexo G apresenta-se o procedimento de cálculo)

Tabela 4.17 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 1, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

HORAS DE UTILIZAÇÃO	CUSTO IC [US\$ / ano]	CUSTO LFC [US\$ / ano]	ECONOMIA [US\$ / ano]	TIR [%]	CEC [US\$/kWh]
2.5	3.39	2.69	0.70	20%	0.039
3.0	4.06	3.08	0.98	23%	0.036
3.5	4.73	3.45	1.29	27%	0.034
4.0	5.40	3.79	1.61	31%	0.032
4.5	6.08	4.13	1.95	35%	0.030
5.0	6.75	4.46	2.29	37%	0.029
5.5	7.42	4.84	2.58	42%	0.028
6.0	8.09	5.22	2.88	47%	0.028

Fonte: Calculos do autor

Tabela 4.18 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 2, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

HORAS DE UTILIZAÇÃO	CUSTO IC [US\$ / ano]	CUSTO LFC [US\$ / ano]	ECONOMIA [US\$ / ano]	TIR [%]	CEC [US\$/kWh]
2.5	4.58	2.91	1.67	30%	0.039
3.0	5.49	3.34	2.15	35%	0.036
3.5	6.40	3.75	2.65	41%	0.034
4.0	7.31	4.14	3.16	47%	0.032
4.5	8.22	4.52	3.70	52%	0.030
5.0	9.13	4.90	4.23	57%	0.029
5.5	10.04	5.32	4.72	64%	0.028
6.0	10.95	5.74	5.21	71%	0.028

Fonte: Calculos do autor

Tabela 4.19 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 3, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

HORAS DE UTILIZAÇÃO	CUSTO IC [US\$ / ano]	CUSTO LFC [US\$ / ano]	ECONOMIA [US\$ / ano]	TIR [%]	CEC [US\$/kWh]
2.5	6.36	3.24	3.13	43%	0.039
3.0	7.63	3.73	3.90	52%	0.036
3.5	8.90	4.21	4.69	60%	0.034
4.0	10.17	4.67	5.50	69%	0.032
4.5	11.43	5.11	6.32	77%	0.030
5.0	12.70	5.55	7.15	84%	0.029
5.5	13.97	6.04	7.92	94%	0.028
6.0	15.24	6.52	8.71	103%	0.028

Fonte: Calculos do autor

Tabela 4.20 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 4, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 60 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 11 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

HORAS DE UTILIZAÇÃO	CUSTO IC [US\$ / ano]	CUSTO LFC [US\$ / ano]	ECONOMIA [US\$ / ano]	TIR [%]	CEC [US\$/kWh]
2.5	6.36	3.24	3.13	43%	0.039
3.0	7.63	3.73	3.90	52%	0.036
3.5	8.90	4.21	4.69	60%	0.034
4.0	10.17	4.67	5.50	69%	0.032
4.5	11.43	5.11	6.32	77%	0.030
5.0	12.70	5.55	7.15	84%	0.029
5.5	13.97	6.04	7.92	94%	0.028
6.0	15.24	6.52	8.71	103%	0.028

Fonte: Calculos do autor

Tabela 4.21 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 5, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 100 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 24 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

HORAS DE UTILIZAÇÃO	CUSTO IC [US\$ / ano]	CUSTO LFC [US\$ / ano]	ECONOMIA [US\$ / ano]	TIR [%]	CEC [US\$/kWh]
2.5	12.02	5.42	6.61	62%	0.030
3.0	14.42	6.32	8.10	76%	0.028
3.5	16.82	7.19	9.63	87%	0.026
4.0	19.22	8.03	11.18	99%	0.024
4.5	21.61	8.86	12.75	112%	0.023
5.0	24.01	9.69	14.32	123%	0.022
5.5	26.41	10.58	15.83	138%	0.021
6.0	28.80	11.45	17.35	150%	0.021

Fonte: Calculos do autor

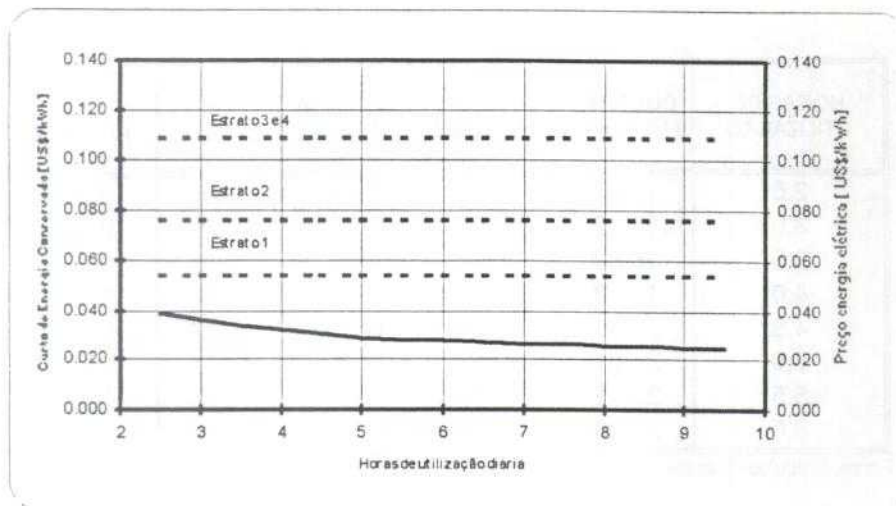
Tabela 4.22 Comparação de custos anualizados do serviço de iluminação no Estrato 6, com Lâmpadas Incandescentes [IC] de 100 W e Lâmpada Fluorescente Compacta [LFC] de 24 W (lâmpada + reator), Taxa Interna de Retorno [TIR], e Custo de Energia Conservada [CEC].

HORAS DE UTILIZAÇÃO	CUSTO IC [US\$ / ano]	CUSTO LFC [US\$ / ano]	ECONOMIA [US\$ / ano]	TIR [%]	CEC [US\$/kWh]
2.5	12.52	5.54	6.98	65%	0.030
3.0	15.02	6.46	8.56	79%	0.028
3.5	17.51	7.35	10.16	91%	0.026
4.0	20.01	8.22	11.79	104%	0.024
4.5	22.50	9.07	13.43	116%	0.023
5.0	25.00	9.92	15.08	129%	0.022
5.5	27.50	10.84	16.66	144%	0.021
6.0	29.99	11.74	18.26	156%	0.021

Fonte: Calculos do autor

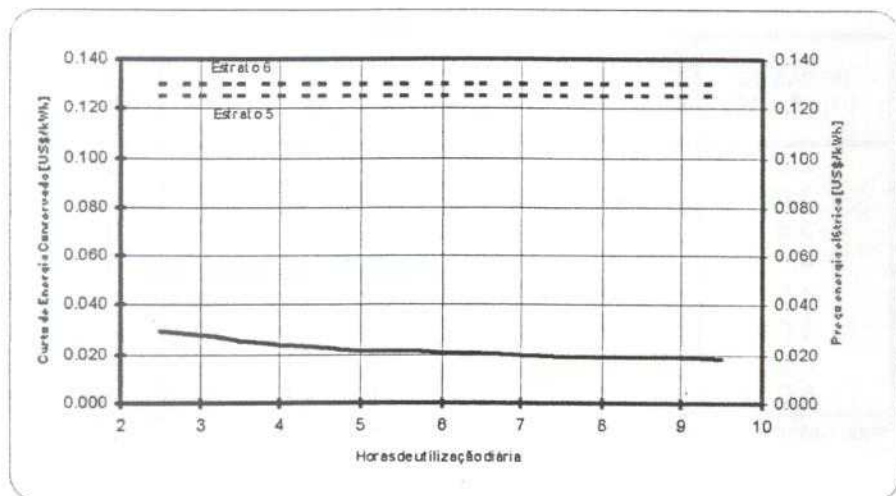
Com o fim de mostrar o impacto do programas de conservação em iluminação para os diferentes estratos, mostra-se o comportamento das tarifas atuais com respeito ao custo de energia conservada.

Figura 4.11 Custo de Energia Conservada para a substituição de lâmpadas Incandescentes pelas LCFs em função das horas de utilização diária, para os estratos 1, 2, 3 e 4



Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.12 Custo de Energia Conservada para a substituição de lâmpadas Incandescentes pelas LCFs em função das horas de utilização diária, para os estratos 5 e 6



Fonte: Cálculos do autor

Programas de administração da demanda (AD) em refrigeração

A análise é feita considerando que na cidade Santa Fé de Bogotá a média das geladeiras convencionais é de 11 pés cúbicos (posse de eletrodomésticos e hábitos de consumo - pesquisa piloto) [RODRIGUEZ]. Com o fim de avaliar os benefícios ao consumidor estima-se o custo de energia conservada; a taxa interna de retorno com sensibilidades na tarifa elétrica de cada estrato, horas de uso das geladeiras e diferentes valores de investimento para a nova tecnologia.

A seguir mostram-se as análises:

(No anexo G mostra-se o roteiro dos cálculos)

Tabela 4.23 Substituição de geladeiras normais por eficientes: Taxas Internas de Retorno para cada tarifa por estrato e Custo de Energia Conservado (CEC), variando o fator de carga de utilização da geladeira

Fator de carga da geladeira	Tarifas Elétricas (US\$/kWh)						Custo Energia Conservada CEC (US\$/kWh)
	E1 0.054	E2 0.076	E3 0.109	E4 0.125	E5 0.13	E6 0.145	
	Taxas Internas de Retorno (TIR)						
60%	5%	9%	14%	16%	17%	20%	0.096
62%	6%	9%	15%	17%	18%	20%	0.093
64%	6%	10%	15%	18%	18%	21%	0.091
66%	6%	10%	16%	18%	19%	22%	0.088
68%	6%	10%	16%	19%	20%	22%	0.086
70%	6%	11%	17%	19%	20%	23%	0.084
72%	7%	11%	17%	20%	21%	24%	0.082
74%	7%	11%	18%	21%	22%	24%	0.080
Tecnologia:	Geladeira Normal	Geladeira Eficiente					
Potência média a 68% de F.C [W][*]	186	76	Taxa de desconto (%aa)				12%
Preço Geladeira US\$	475	750					
Vida (horas)	175200	175200	Período de análise (anos)				10.00

Fonte: Cálculos do autor

[*] Ref: Pesquisa piloto usos finais [RODRIGUEZ]

Tabela 4.24 Substituição de geladeiras normais por eficientes: Taxas Internas de Retorno cada estrato e suas tarifas correspondentes, variando o investimento da nova tecnologia

Fator de carga da geladeira	Investimento de Nova Tecnologia (US\$)					
	700.00	750.00	800.00	850.00	900.00	950.00
	Taxas Internas de Retorno (TIR)					
60%	18%	14%	11%	9%	8%	7%
62%	18%	15%	12%	10%	8%	7%
64%	19%	15%	12%	10%	9%	7%
66%	20%	16%	13%	11%	9%	8%
68%	20%	16%	13%	11%	9%	8%
70%	21%	17%	14%	11%	10%	8%
72%	22%	17%	14%	12%	10%	8%
74%	22%	18%	14%	12%	10%	9%
Tecnologia:	Geladeira Normal	Geladeira Eficiente				
Potência (W) [*]	186	76		Taxa de desconto (%aa)		12%
Preço Geladeira US\$	475	750		Preço da eletr (US\$/kWh)		0.109
Vida (horas)	175200	175200		Período de análise (anos)		10.00

Fonte: Cálculos do autor

[*] Potência média a 68 % de fator de carga da geladeira Ref. [RODRIGUEZ]

Tabela 4.25 Substituição de geladeiras normais por eficientes: Custo de Energia Conservado (CEC), variando o investimentos da nova tecnologia

Fator de carga da geladeira	Investimento de Nova Tecnologia [US\$]					
	700.00	750.00	800.00	850.00	900.00	950.00
	Custo de Energia Conservado [US\$/kWh]					
60%	0.078	0.096	0.113	0.131	0.148	0.166
62%	0.076	0.093	0.110	0.127	0.144	0.161
64%	0.074	0.091	0.107	0.124	0.140	0.157
66%	0.072	0.088	0.104	0.120	0.136	0.152
68%	0.070	0.086	0.102	0.117	0.133	0.148
70%	0.069	0.084	0.099	0.114	0.130	0.145
72%	0.067	0.082	0.097	0.112	0.127	0.141
74%	0.065	0.080	0.095	0.109	0.124	0.138
Tecnologia:	Geladeira Normal	Geladeira Eficiente				
Potência [W] [*]	186	76		Taxa de desconto [%aa]		12%
Preço Geladeira [US\$]	475	750		Preço da eletr [US\$/kWh]		0.109
Vida [horas]	175200	175200		Período de análise [anos]		10.00

Fonte: Cálculos do autor

[*] Potência média a 68 % de fator de carga da geladeira Ref. [RODRIGUEZ]

Programas de administração da demanda (AD): Substituição de eletricidade por gás natural em cocção

É uma das medidas de gerenciamento da carga, sob a premissa de que os programas de massificação de gás tenham sucesso e que se conservam as taxas de penetração. Para estimar os benefícios do consumidor optou-se por buscar o consumo máximo de gás para o qual a taxa interna de retorno encontra se iguala com a taxa de desconto. Neste ponto não existe nenhum benefício, isto quer dizer que uma redução no consumo além do valor calculado tornaria mais favorável utilizar eletricidade que gás natural. O fluxo de caixa leva em conta as tarifas de gás e as diferentes tarifas de eletricidade por estrato.

(No anexo G mostra-se o roteiro dos cálculos)

Tabela 4.26 Substituição de eletricidade por gás natural para cocção de alimentos. Taxa Interna de Retorno e Custo de Energia Conservado (CEC), variando o tempo de uso do fogão.

Horas de uso	Tarifas	Taxas Internas de Retorno TIR						CEC (1) [US\$/kWh]	CEC (2) [US\$/kWh]
		Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est. 5	Est. 6		
		0.054	0.076	0.109	0.109	0.125	0.130		
1.80		10%	10%	10%	13%	11%	10%	0.0010	0.003
2.00		11%	11%	12%	14%	12%	11%	0.0009	0.003
2.20		12%	12%	13%	15%	13%	13%	0.0008	0.002
2.40		13%	14%	14%	17%	14%	14%	0.0007	0.002
2.60		14%	15%	15%	18%	16%	15%	0.0007	0.002
2.80		16%	16%	16%	20%	17%	16%	0.0006	0.002
3.00		17%	17%	18%	21%	18%	17%	0.0006	0.002
3.20		18%	18%	19%	23%	19%	19%	0.0006	0.002
Consumo Max. [m ³ /mês]		20.4	16.1	16.6	27.8	22.9	20.9		
Preço do gás [US\$/m ³]		0.062	0.110	0.153	0.153	0.214	0.245		
Preço Fogão eletri [US\$]		240	240	240	450	450	450		
Preço Fogão gás [US\$]		260	260	260	550	550	550		
Pot.média fogão ele. [W]		3850	3850	3850	6600	6600	6600		
		(1) Opções estratos 1, 2 e 3			(2) Opções estratos 4, 5 e 6				

Fonte: Calculos do autor

Programas de administração da demanda (AD): Substituição de eletricidade por gás natural em aquecimento de água.

É também uma medida de gerenciamento da carga. De igual forma que em cocção os cálculos de benefícios para o consumidor foram feitos buscando o consumo ótimo em função das tarifas de gás e eletricidade, para o qual a taxa de desconto é igual à taxa interna de retorno, Neste ponto de equilíbrio o consumidor não tem nenhum benefício, porém uma redução no consumo estimado que se mostra na seguinte tabela, faria mais rentável utilizar eletricidade que gás natural

(No anexo G mostra-se o roteiro dos cálculos)

Tabela 4.27 Substituição de eletricidade por gás natural para aquecimento de água. Taxa Interna de Retorno e Custo de Energia Conservada (CEC), variando o tempo de uso do aquecedor.

Horas de uso	Tarifas	Taxas Internas de Retorno TIR						CEC (1) [US\$/kWh]	CEC (2) [US\$/kWh]
		Est. 1 0.054	Est. 2 0.076	Est. 3 0.109	Est. 4 0.109	Est. 5 0.125	Est. 6 0.130		
0.50		7%	6%	8%	8%	8%	7%	0.020	0.016
1.00		13%	12%	16%	16%	17%	15%	0.010	0.008
1.50		20%	18%	24%	25%	26%	22%	0.007	0.006
2.00		27%	24%	32%	33%	34%	29%	0.005	0.004
2.50		33%	30%	40%	41%	43%	37%	0.004	0.003
3.00		40%	36%	48%	50%	52%	44%	0.004	0.003
3.50		47%	42%	56%	58%	60%	52%	0.003	0.002
4.00		53%	48%	64%	67%	69%	59%	0.003	0.002
Consumo Max. [m ³ /mês]		6.0	5.2	5.4	7.6	8.1	7.5		
Preço do gás [US\$/m ³]		0.062	0.110	0.153	0.153	0.214	0.245		
Preço Chuveiro ele. [US\$]		45	45	45	-	-	-		
Preço aquec ele (150 l) [US\$]		-	-	-	250	250	250		
Preço aquec inst gás [US\$]		150	150	150	300	300	300		
Pot.média chuveiro ele. [W]		3410(1h)	3410(1h)	3410(1h)	-	-	-		
Pot. média aquec. ele. [W]		-	-	-	2016(3h)	2016(3h)	2016(3h)		
		(1) Opções estratos 1, 2 e 3			(2) Opções estratos 4, 5 e 6				

Fonte: Cálculos do autor

Comparação das opções de suprimento com os programas de administração da demanda (AD)

Estimativa das figuras de mérito:

Tabela 4.28 Estrato 1: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga de Conservação e Custo Anual por kW economizado.

Figuras de Mérito	MED 1	MED 2	MED 3	MED 4
	LAMP 1	REFRIG	COCÇ 1	AQUE 1
Custo Total Anual [Eficiente.-T.Antiga.]	1.93	40.84	2.56	12.85
Redução Potencia [W]	49.00	110.00	3850.00	3410.00
Energ. Econo. [kWh/ano]	54	964	348	0
CEC [US\$/MWh]	35.97	42.38	7.36	N.A.
Red. Demanda Ponta [W]	38.66	110.00	2.40	0.00
Red. Demanda Média [W]	6	110	40	0
Fator de Carga de Conserv. [FCC]	0.16	1.00	N.A.	N.A.
Custo Anual por kW Econo. [US\$/kW/ano]	49,92	371,27	1066,67	N.A.

Fonte: Calculos do autor

Nota: Redução de potência na ponta = 14.29 W para uma escolha aleatoria de lâmpadas

N.A. Não Aplicável. Em alguns casos o por que não tem uso de eletricidade o por que seu demanda esta em alto porcentagem fora de ponta, o FCC = 16.55

Tabela 4.29 Estrato 2: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.

Figuras de Mérito	MED 1	MED 2	MED 3	MED 4
	LAMP 1	REFRIG	COCÇ 1	AQUE 1
Custo Total Anual [Eficiente.-T.Antiga.]	1.93	40.84	2.56	12.85
Redução Potencia [W]	49.00	110.00	3850.00	3410.00
Energ. Econo. [kWh/ano]	54	964	3740	1047
CEC [US\$/MWh]	35.97	42.38	0.68	12.27
Red. Demanda Ponta [W]	38.66	110.00	318.50	0.00
Red. Demanda Média [W]	6	110	427	120
Fator de Carga de Conserv. [FCC]	0.16	1.00	N.A.	N.A.
Custo Anual por kW Econo. US\$/kW/ano]	49,92	371,27	8,04	3,77

Fonte: Calculos do autor

Nota: Redução de potência na ponta = 13.49 W para uma escolha aleatoria de lâmpadas

N.A. Não Aplicável. Em alguns casos o por que não tem uso de eletricidade o por que seu consumo esta em alto porcentagem fora de ponta, o FCC = 1.34

Tabela 4.30 Estrato 3: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.

Figuras de Mérito	MED 1	MED 2	MED 3	MED 4
	LAMP 1	REFRIG	COCÇ 1	AQUE 1
Custo Total Anual [Eficiente.-T.Antiga.]	1.93	40.84	2.56	12.85
Redução Potencia [W]	49.00	110.00	3850.00	3410.00
Energ. Econo. [kWh/ano]	54	964	1537	2326
CEC [US\$/MWh]	35.97	42.38	1.67	5.53
Red. Demanda Ponta [W]	38.66	110.00	135.44	0.00
Red. Demanda Média [W]	6	110	175	265
Fator de Carga de Conserv. [FCC]	0.16	1.00	N.A.	N.A.
Custo Anual por kW Econo. [US\$/kW/ano]	49,92	371,27	18,90	3.77

Fonte: Calculos do autor

Nota: Redução de potência na ponta = 12.13 W para uma escolha aleatoria de lâmpadas
N.A. Não Aplicável. Em alguns casos o por que não tem uso de eletricidade o por que seu consumo esta em alto porcentagem fora de ponta, o FCC = 1.30

Tabela 4.31 Estrato 4: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.

Figuras de Mérito	MED 1	MED 2	MED 3	MED 4
	LAMP 1	REFRIG	COCÇ 1	AQUE 1
Custo Total Anual [Eficiente.-T.Antiga.]	1.93	40.84	12.57	6.36
Redução Potencia [W]	49.00	110.00	6600.00	2016.00
Energ. Econo. [kWh/ano]	54	964	2383	6492
CEC [US\$/MWh]	35.97	42.38	5.27	0.98
Red. Demanda Ponta [W]	38.66	110.00	263.01	284.90
Red. Demanda Média [W]	6	110	272	741
Fator de Carga de Conserv. [FCC]	0.16	1.00	1.0	N.A.
Custo Anual por kW Econo. [US\$/kW/ano]	49,92	371,27	47,79	22,32

Fonte: Calculos do autor

Nota: Redução de potência na ponta = 62.07 W para uma escolha aleatoria de lâmpadas
N.A. Não Aplicável. Em alguns casos o por que não tem uso de eletricidade o por que seu consumo esta em alto porcentagem fora de ponta, o FCC = 2.60

Tabela 4.32 Estrato 5: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.

Figuras de Mérito	MED 1	MED 2	MED 3	MED 4
	LAMP 1	REFRIG	COCÇ 1	AQUE 1
Custo Total Anual [Eficiente.-T.Antiga.]	2.3	40.84	12.57	6.36
Redução Potencia [W]	76.00	110.00	6600.00	2016.00
Energ. Econo. [kWh/ano]	83	964	2820	4408
CEC [US\$/MWh]	27.64	42.38	4.46	1.44
Red. Demanda Ponta [W]	59.96	110.00	47.50	30.00
Red. Demanda Média [W]	10	110	322	503
Fator de Carga de Conserv. [FCC]	0.16	1.00	N.A.	N.A.
Custo Anual por kW Econo. [US\$/kW/ano]	38,36	371,27	264,63	212,00

Fonte: Calculos do autor

Nota: Redução de potência na ponta = 6.29 W para uma escolha aleatoria de lâmpadas
 N.A. Não Aplicável. Em alguns casos o por que não tem uso de eletricidade o por que seu consumo esta em alto porcentagem fora de ponta, o FCC para COC1 = 6.78 e FCC para AQUE1 = 16.77

Tabela 4.33 Estrato 6: Figuras de mérito para os programas de administração da demanda (AD). Custo de Energia Conservado, Fator de Carga Conservado e Custo Anual por kW economizado.

Figuras de Mérito	MED 1	MED 2	MED 3	MED 4
	LAMP 1	REFRIG	COCÇ 1	AQUE 1
Custo Total Anual [Eficiente.-T.Antiga.]	2.3	40.84	12.57	6.36
Redução Potencia [W]	76.00	110.00	6600.00	2016.00
Energ. Econo. [kWh/ano]	83	964	3168	4060
CEC [US\$/MWh]	27.64	42.38	3.97	1.57
Red. Demanda Ponta [W]	59.96	110.00	315.98	116.67
Red. Demanda Média [W]	10	110	362	463
Fator de Carga de Conserv. [FCC]	0.16	1.00	N.A.	N.A.
Custo Anual por kW Econo. [US\$/kW/ano]	38,36	371,27	39,78	54,51

Fonte: Calculos do autor

Nota: Redução de potência na ponta = 14.29 W para uma escolha aleatoria de lâmpadas
 N.A. Não Aplicável. Em alguns casos o por que não tem uso de eletricidade o por que seu consumo esta em alto porcentagem fora de ponta, o FCC para COC1 = 1.14 e FCC para AQUE1 = 3.97

O Índice de Efetividade de Custo¹ dos programas de administração da demanda (AD) foi estimado para o catalogo de projetos incluídos no plano de expansão da empresa; usinas hidroelétricas: Upia, Chapasia, Quetame, Guayabetal, Humea; térmicas a carvão: Tibita 1, Tibita 2, Zipa 6; Térmicas ciclo combinado: Villavicencio 1 (Villavo 1), Villavicencio 2 (Villavo 2) (No anexo H se apresentam as tabelas resumo)

Tabela 4.34 Conjunto, características e custos de investimentos das opções de geração elétrica

Opções de Geração	Potência (MW)	Tipo	Investimento		Vida (anos)	Custos Fixos Anuais (US\$/kWano)			Custos Variáveis (US\$/MWh)		
			(10 ⁶ US\$)	(US\$/kW)		Invest.	O e M	Total	O e M	Combust.	Total
UPIA	1331	H	1651.7	1,241	50	149	5.00	154			
CHAPASIA	780	H	1050.8	1,347	50	162	5.00	167			
QUETAME	230	H	527.1	2,292	50	276	5.00	281			
GUAYABETAL	370	H	505.0	1,365	50	164	5.00	169			
HUMEA	275	H	539.1	1,960	50	236	5.00	241			
TIBITA 1	300	TC	437.5	1,458	30	181	5.09	186	3.0	6.1	9.1
TIBITA 2	600	TC	818.0	1,363	30	169	5.09	174	3.0	6.1	9.1
ZIPA 6	150	TC	206.1	1,374	30	171	5.39	176	3.5	6.9	10.4
VILLA/CIO 1	150	TCC	137.1	914	25	117	22.02	139	3.0	10.1	13.1
VILLA/CIO 2	300	TCC	257.6	859	25	109	22.04	132	3.0	10.1	13.1

Fonte: Plano de expansão EEB. 1996

Uma maneira de comparar as opções de suprimento com os programas de administração da demanda (AD), basicamente consiste em desenhar em um mesmo gráfico as duas formas de atuação².

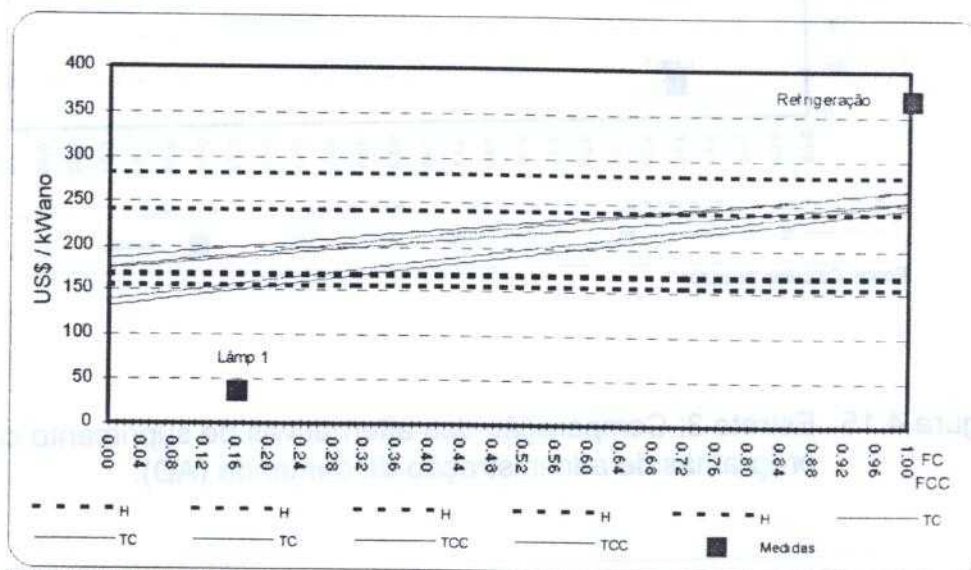
Para as opções de suprimento o eixo das coordenadas (y) representa o custo total anual (US\$/kW) e o eixo das abcissas (x) o fator de capacidade e, para os programas de administração da demanda (AD), o eixo (y) é o custo anual por kW economizado e o eixo (x) o fator de carga da conservação.

¹ FEC - Fator de Efetividade de Custo, é um indicador que mede a relação entre o custo para economizar e o custo anual de geração de 1 kW, para um determinado fator de capacidade.

² SAUER, I.L., et al. Iniciativa para o planejamento integrado de recursos do setor elétrico no estado de Roraima, II Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, Campinas, 1994.

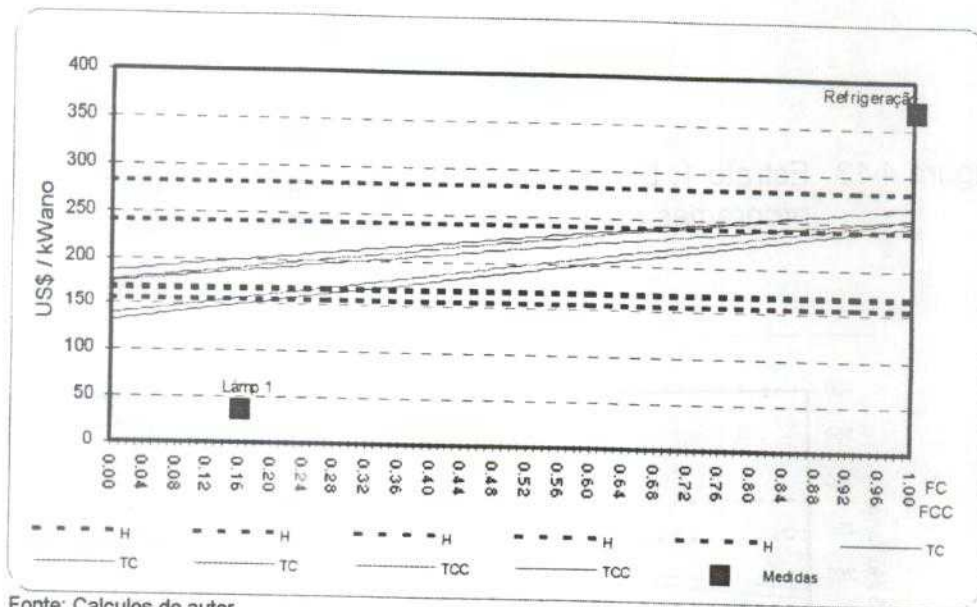
Um programa de AD é atrativo se o seu respectivo ponto no gráfico está localizado abaixo da linha correspondente à opção de suprimento com o qual esteja sendo comparado.

Figura 4.13 Estrato 1: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).



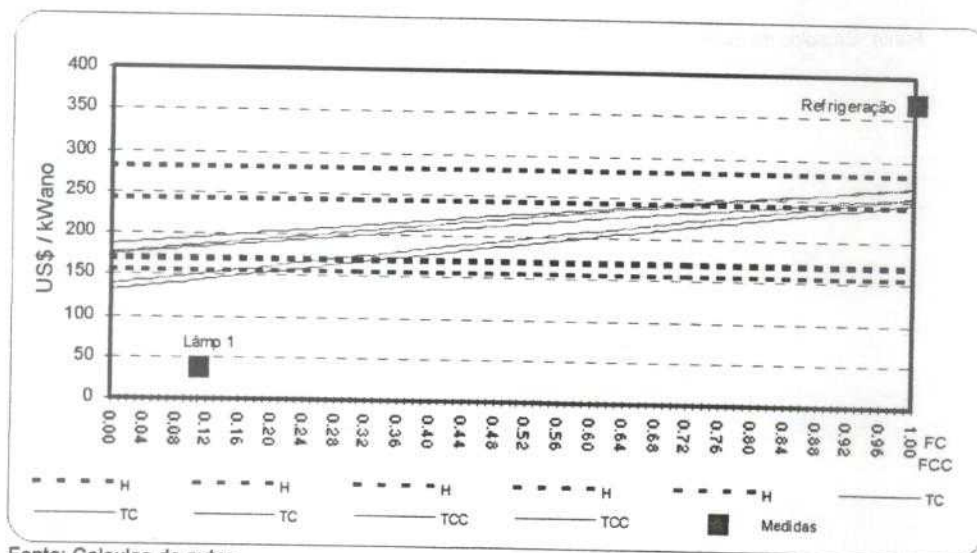
Fonte: Cálculos do autor

Figura 4.14 Estrato 2: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).



Fonte: Calculos do autor

Figura 4.15 Estrato 3: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).



Fonte: Calculos do autor

Figura 4.16 Estrato 4: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).

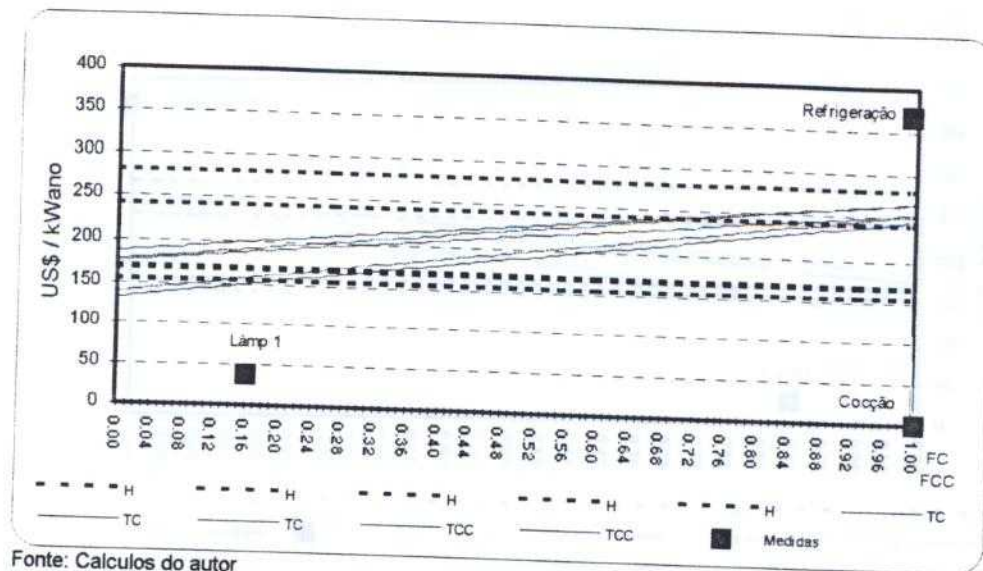


Figura 4.17 Estrato 5: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).

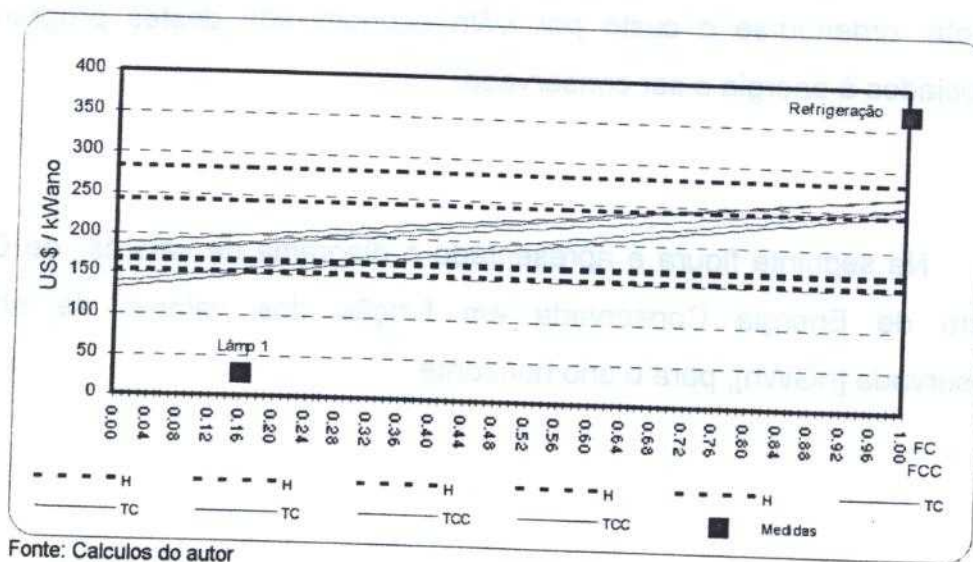
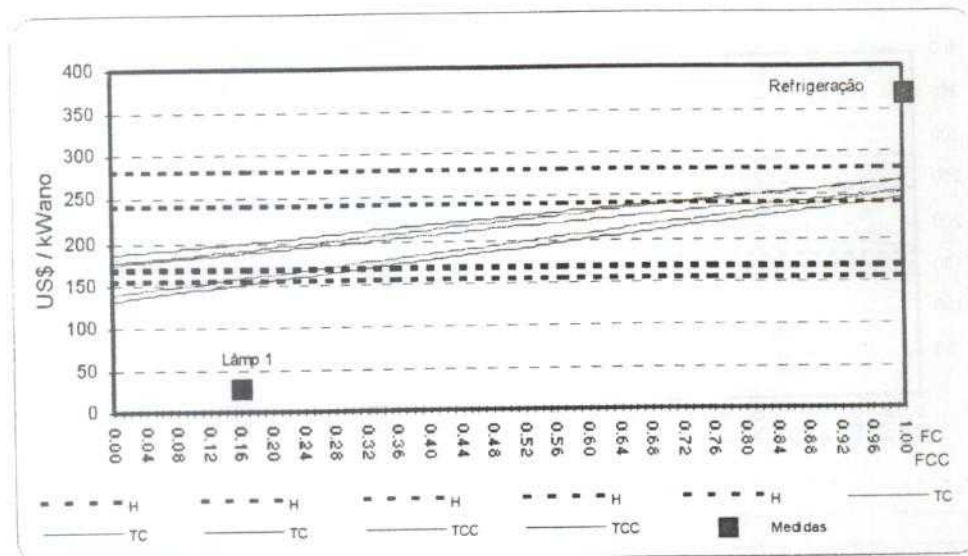


Figura 4.18 Estrato 6: Comparação das alternativas de suprimento com os programas de administração da demanda (AD).

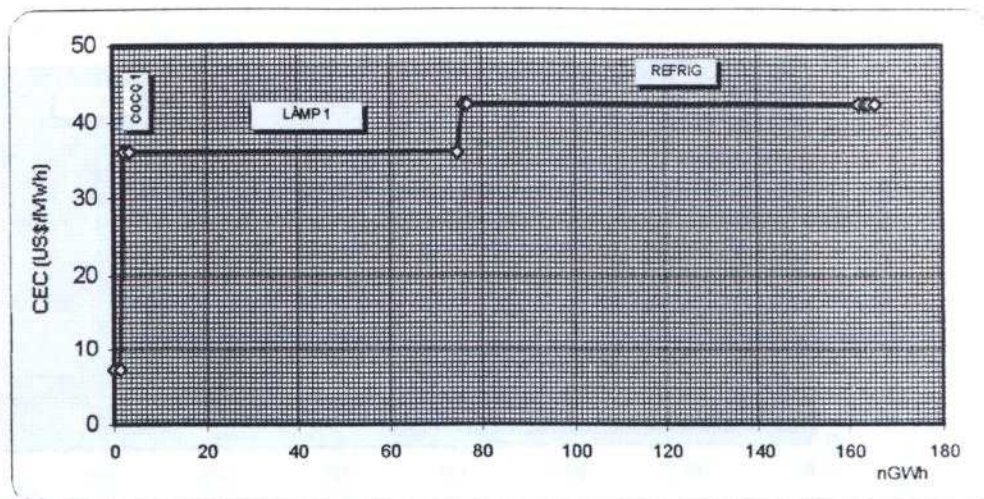


Fonte: Cálculos do autor

Como primeira avaliação das prioridades de implementação dos programas de administração da demanda (AD) aplicados para Santa Fé de Bogotá, ordenou-se o custo por kWh economizado destes programas, associados à energia a ser conservada.

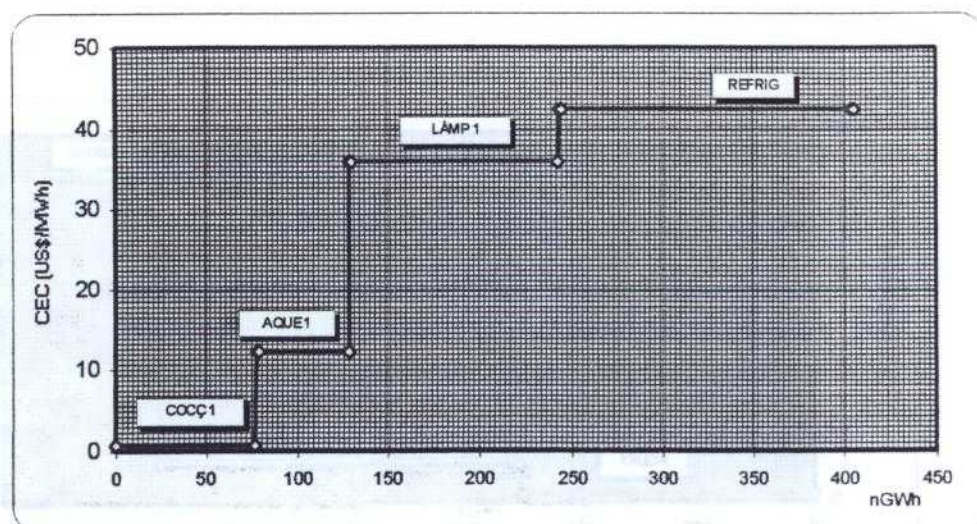
Na seguinte figura é apresentado o diagrama de valores de CEC - Custo de Energia Conservada em função dos valores de energia conservada [nGWh], para o ano horizonte.

Figura 4.19 Estrato 1: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).



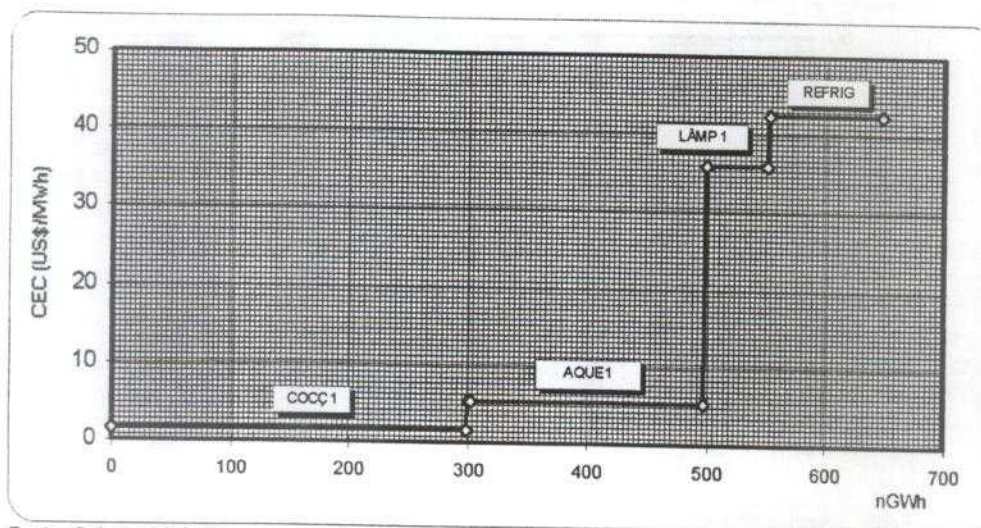
Fonte: Calculos do autor

Figura 4.20 Estrato 2: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).



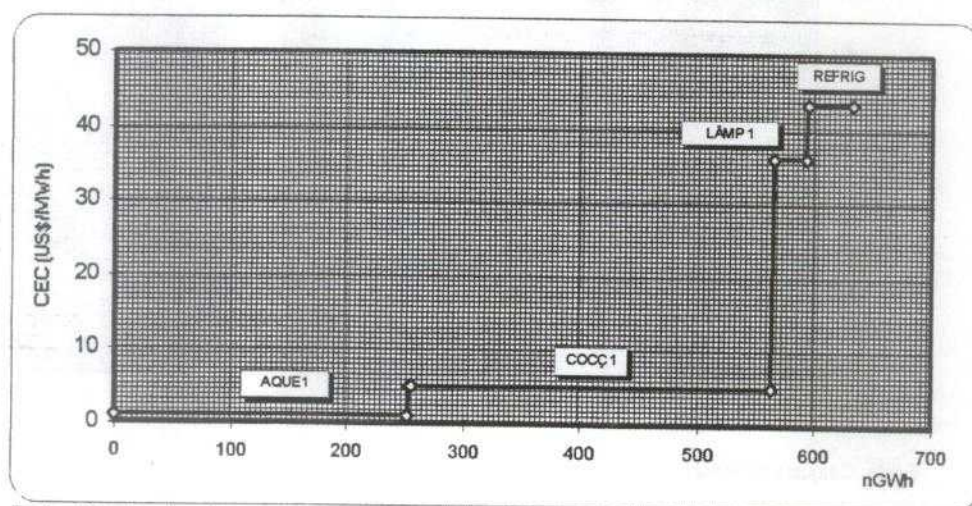
Fonte: Calculos do autor

Figura 4.21 Estrato 3: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).



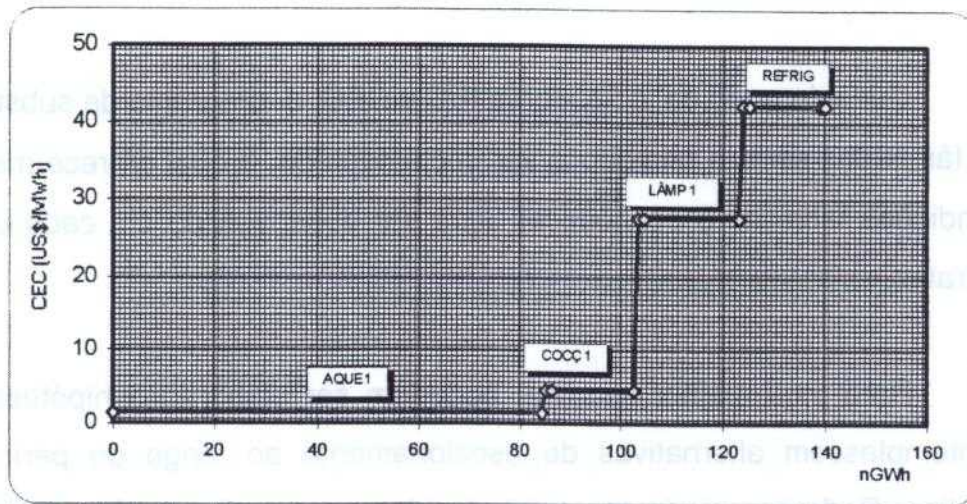
Fonte: Calculos do autor

Figura 4.22 Estrato 4: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).



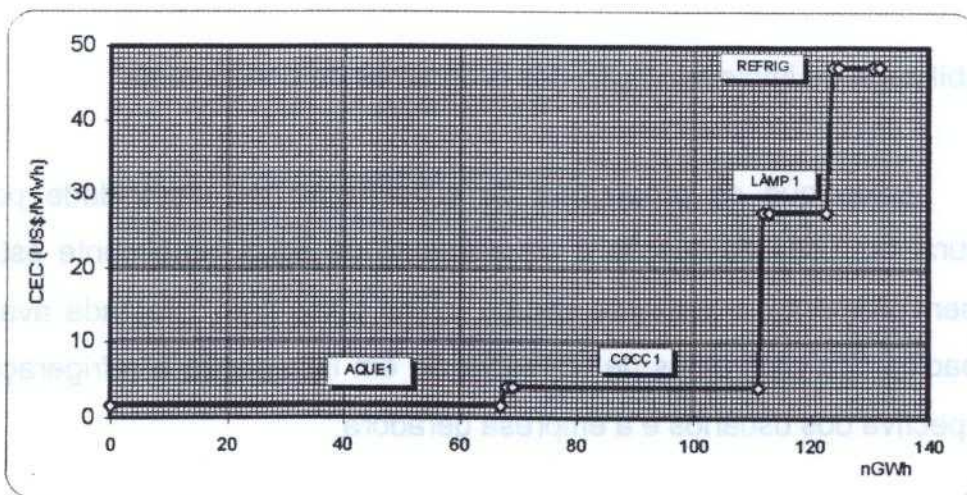
Fonte: Calculos do autor

Figura 4.23 Estrato 5: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).



Fonte: Calculos do autor

Figura 4.24 Estrato 6: Custo de Energia Conservada nos programas de administração da demanda (AD).



Fonte: Calculos do autor

O passo seguinte é inferir sobre o processo de substituição dos equipamento envolvidos com os programas de administração da demanda. Isto é mais confiável analisando cada um dos estratos e suas alternativas mais favoráveis.

Considerando os indicadores IEC e CEC, o programa de substituição de lâmpadas seria o primeiro a ser implementado, a qual oferece melhores condições técnicas e econômicas para ser desenvolvido em cada um dos estratos.

Para uma melhor escolha, poderiam ser elaboradas hipóteses que contemplassem alternativas de escalonamento ao longo do período do análise. Poderiam ainda ser estabelecidos para cada um dos programas, diferentes cenários para os coeficientes de penetração a serem considerados na substituição dos equipamentos.

É requerido um estudo com aprofundamento sobre usos finais que permita identificar as barreiras atuais, o que contribuirá sobremaneira para que se obtenham valores mais precisos para os fatores de penetração.

Viabilidade de implementação dos programas de conservação

Dado que os programas de substituição de eletricidade por gás natural em usos de cocção e aquecimento de água, atualmente estão em desenvolvimento, o presente estudo, como parte final, pretende avaliar os impactos dos programas de conservação em iluminação e refrigeração, da perspectiva dos usuários e a empresa geradora.

Perspectiva do usuário ou consumidor

Os impactos nos clientes participantes medem, como seus próprios interesses poderiam ser afetados.

Estes impactos são definidos como a diferença entre os custos incorridos pela participação no programa e os benefícios obtidos do mesmo

Para o caso de iluminação e refrigeração os custos associados com instalação e operação são nulos. Dada a relação de custo/benefício, a concessionária pode dar incentivos facilmente quantificáveis, existem outros benefícios de difícil valoração como as modificações no conforto, as quais são esquecidas na maioria dos casos por questões pragmáticas.

O caso de iluminação:

Os resultados sob a perspectiva do usuário o consumidor são as seguintes:

Tabela 4.35 Perspectiva do consumidor: O caso de iluminação

Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Tarifas de eletricidade para os clientes [US\$/kWh]	0.054	0.076	0.109	0.109	0.125	0.130
Custo de potência para o Cliente [US\$/kW]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Custos						
Custo de investimento (ALCC) US\$/ano	1.94	1.94	1.94	1.94	2.30	2.30
Benefícios						
Redução consumo energia kWh/ano	54	54	54	54	83	83
Redução da despesa energia US\$/ano	2.90	4.06	5.85	5.85	10.40	10.82
Balanço						
Benefícios-Custos US\$/ano	0.96	2.14	3.91	3.91	8.10	8.52

Fonte: Calculo do autor

Nota: No anexo I se mostra o roteiro dos cálculos

Os resultados mostram que a concessionária não deveria formular incentivos econômicos aos usuários, já que este programa oferece uma perspectiva economicamente viável..

O caso de refrigeração

Os resultados sob a perspectiva do usuário o consumidor são os seguintes:

Tabela 4.36 Perspectiva do consumidor: O caso de refrigeração

Estrato	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Tarifas de eletricidade para os clientes [US\$/kWh]	0.054	0.076	0.109	0.109	0.125	0.130
Custo de potência para o Cliente [US\$/kW]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Custos						
Custo de investimento (ALCC) US\$/ano	40.06	40.06	40.06	40.06	40.06	40.06
Benefícios						
Redução consumo energia kWh/ano	655	655	655	655	655	655
Redução da despesa energia US\$/ano	35.38	49.80	71.42	71.42	81.91	85.18
Balanço						
Benefícios-Custos US\$/ano	-4.68	9.73	31.36	31.36	41.84	45.12

Fonte: Cálculo do autor

Nota: No anexo I se mostra o roteiro dos cálculos

Os clientes do estrato 1 teriam incentivos econômicos pelas concessionárias, os demais economicamente o programa é viável.

Perspectiva para concessionária de geração

No futuro quando a concessionária tiver que abastecer o crescimento da demanda, terá que decidir entre uma expansão do sistema elétrico ao um custo marginal determinado ou a implementação de uma estratégia de gerenciamento de carga que motive aos clientes a economizar a mesma quantidade de eletricidade

Do ponto de vista das concessionárias os impactos de considerar uma das duas opções de abastecimento do serviço elétrico, pode ser determinado pela diferença de custos entre a implementação da opção de oferta e a de gerenciamento de carga

No caso da EEB, os benefícios correspondem à implementação dos programas do lado da demanda, são os custos evitados de geração e compra de energia.

Tabela 4.37 Perspectiva do concessionária geradora

Análise Financeira (Perspectiva da Concessionária de Geração)		
Dados preliminares	ILUM	REFRI
Energia média economizada (kWh)	83	964
Potência média evitada (kW)	0,010	0,110
CMLP na Ponta (Produtores privados)		
Energia (US\$/kWh)	0,034	0,034
Potência (US\$/Kw)	149	149
Preço Venda		
Energia (US\$/kWh)	0,027	0,027
Potência (US\$/kW)	160	160
Calculos		
	ILUM	REFRI
Custos		
Diminuição de receitas Energia (US\$)	2,2	26,0
Diminuição de receitas Potência (US\$)	1,6	17,6
Benefícios		
Compra ou Geração de Energia (US\$)	2,8	32,8
Compra ou Investimentos em potência (US\$)	1,5	16,4
Balanço		
Benefícios-Custos (US\$)	0,5	5,5

Para o programa de refrigeração as receitas para a empresa aumentaram a US\$ 5 maiores que iluminação.

Modelo de...

...

...

Tabela 3.7. Perspectiva

Análise...

Dados...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

CAPITULO V

Conclusões e Recomendações

A primeira conclusão, é a necessidade de estabelecer um programa de estudo mais detalhado sobre usos finais na cidade Santa Fé de Bogotá, que permita avaliar com precisão e confiabilidade qualquer política de conservação.

O potencial de conservação que existe na Cidade Santa Fé de Bogotá é estimada em 2122 GWh para o período 1997-2006, equivalente a 37% do consumo residencial para o ano horizonte. A potência evitada para o mesmo horizonte é de 359 MW, o que beneficiaria a empresa, dispensada da construção de uma térmica.

A incorporação destes programas de administração da demanda no planejamento do setor elétrico colombiano tornará possível o abastecimento do serviço ao mínimo custo para o usuário e restringirá a inversão em expansão para as empresas geradoras.

Programas como o de substituição de energéticos na cocção e aquecimento de água para o setor residencial devem ser enfatizados no processo de planejamento e assumidos como recursos disponíveis em um processo metodológico mais abrangente.

Este novo enfoque vem se propagando através de quase uma década, sobretudo nos EUA e Canadá com o nome de Planejamento Integrado dos Recursos (PIR), que consiste basicamente na formulação de um abastecimento do serviço através de processos que avaliem todo um conjunto de alternativas que incluam tanto a expansão da oferta como os programas de uso racional e eficiente, assim, como outros elementos como autoprodução e a utilização de fontes renováveis, de modo a garantir que os

usuários recebam uma energia com confiabilidade, de boa qualidade ao menor custo.

Os programas de aumento da eficiência e uso racional da eletricidade, são um dos meios mais eficazes para contribuir à solução dos problemas do setor elétrico da cidade Santa Fé de Bogotá e do país em geral, ainda mais com a presença do início do fenômeno do "El Niño" e seu impacto na componente hidráulica, que o torna ainda mais vulnerável.

Na Colômbia as ações de gestão da demanda e uso racional de energia tiveram pouca importância no passado. Isto deu origem formação de padrões de consumo atípicos que, incentivados pelas tarifas subsidiadas incrementaram o uso não racional de energia.

O aumento de consumo de energia elétrica evidencia necessariamente duas alternativas. A primeira alternativa é expandir a geração o que ao mesmo tempo implica ampliar a transmissão e distribuição da energia; uma segunda alternativa é contrair a demanda por meio da utilização de tecnologia mais eficientes e/ou deslocar parte da demanda de ponta às horas de vale, ou buscar uma fonte substituta de utilização de energia por exemplo gás natural ou GLP

Segundo os cálculos desenvolvidos, as opções de eficiência energética no setor residencial apresentam custos de conservação em energia inferiores às tarifas para cada estrato.

Eficiência Energética

Tecnologia Convencional	Tecnologia Eficiente	Custo de Energia Conservada [US\$/kWh]
Iluminação Residencial		
• Lâmpada Incandescente	• Lâmpada fluorescente compacta	0.030 (1) 0.022 (2)
Refrigeradores		
• Refrigeradores Convencionais	• Refrigeradores eficientes	0.062 (3)

Utilização de gás natural

Política Penetração Gás	Substituição	Custo de Energia Conservada [US\$/kWh]
Aquecimento de Água		
• Aquecedor elétrico de água	• Substituição de energia elétrica por gás	0.012 (4) 0.002 (5)
Cocção		
• Fogão elétrico	• Substituição de energia elétrica por gás	0.001(4) 0.004(5)
Preço da eletricidade	Estrato 1	0.054
	Estrato 2	0.076
	Estrato 3	0.109
	Estrato 4	0.109
	Estrato 5	0.125
	Estrato 6	0.130

Nota: (1) Estratos 1,2,3,4 (2) Estratos 5,6 (3) Todos os estratos
(4) Estratos 1,2,3 (5) Estratos 4,5,6

Os resultados indicam que a opção de substituição em iluminação é uma mais atrativas.

Com respeito à utilização do modelo Super Olade/Bid nos programas de conservação (modulo de demanda), este tem uma grande vantagem de oferecer alternativas para representar as variações horárias, diárias e estacionais, das poupanças de energia e potência derivados dos programas de administração da demanda.

Este nos permite ter a opção de modelar as poupanças a nível de curva diária, complementadas por fatores de ponderação diária (por dias tipo), e coeficientes de variação sazonal.

Sem duvida uma das opções mais interessantes do programa que se pode fazer mais diante, é a avaliação dos impactos de programas de conservação, num plano de expansão em geração, onde se simule a operação do sistema frente a incertezas na hidrologia, preços de combustíveis, demanda e outros fatores que impactam o sistema elétrico.

Recomendações

Para que os programas anteriores de administração da demanda tenham sucesso requerem-se as seguintes estratégias:

A nível do governo:

É indispensável a ação e intervenção dos atores envolvidos no contexto elétrico. Isto requer a liderança de um agente promotor tanto no lado da oferta, como no lado da demanda.

Corresponde ao governo colombiano, dentro do novo modelo elétrico, adotar objetivos prioritários, na conservação de energia para a qual foi criada a Divisão de Conservação e Uso Eficiente de Energia, como dependência do Instituto de Ciências Nucleares e Energias Alternativas, INEA.

No entanto, para o sucesso das medidas de eficiência nos usos finais de energia considera-se indispensável a incorporação da eficiência energética na regulação. O Estado hoje - com um panorama de incerteza e fraqueza cada vez que aparece o fenómeno do "El Niño" - deve procurar a eficiência global do setor tanto na oferta, quanto na demanda.

Considerando que o mercado não promove espontaneamente a eficiência energética, é preciso criar mecanismos a fim de que as concessionárias sejam remuneradas por investimento em eficiência energética.

Para a cidade de Santa Fé de Bogotá a normalização de eficiência energética deveria concentrar-se nos serviços de iluminação e refrigeração e procurar os mecanismos técnicos e econômicos para a substituição da eletricidade nos serviços de cocção e aquecimento de água por gás natural ou GLP.

Considerando os benefícios que estas medidas trazem para a sociedade, uma medida eficaz seria o controle da importação de equipamentos por critérios de eficiência energética. Por ter um mercado oligopolizado de eletrodomésticos não há interesse

Às perspectivas de incentivos financeiros existem com apoio de entidades internacionais, como por exemplo o Banco Mundial dá prioridade de financiamento, nos países em desenvolvimento, a projetos que enfatizam a eficiência energética e a conservação do meio ambiente. O apoio inclui a transferência de tecnologia para produzir equipamentos eficientes. Por outro lado tem-se o Programa de Exportação de Tecnologias Energéticas (Energy Technologies Export Program) do estado de Califórnia, que promove a melhoria da eficiência energética nos países onde opera, como, por exemplo, na Índia, China, Paquistão, Tailândia, Indonésia, Filipinas, Costa Rica e Republica Dominicana.

Outro mecanismo do mercado que promove a compra de equipamentos mais eficientes é a etiquetagem de equipamentos, medida que aparece no contexto colombiano este ano.

Ao nível de Usuários.

Deve-se enfatizar a educação para reduzir os programas de incentivo financeiro. A educação deve envolver mudanças nas atitudes ou valores, nos quais a eficiência energética constitua um elemento de decisão para o uso dos equipamentos.

A educação é considerada na atualidade de enorme importância. Isto nos permite afirmar que a conservação de energia está passando da fase técnica à fase educativa.

O valor da educação, em termos gerais, constitui um fator fundamental de desenvolvimento da sociedade, no entanto, uma abordagem crítica da educação, em casos específicos evidencia pouca efetividade.

É um fato evidente que a conduta do homem é o resultado de suas crenças e valores. A conduta do agente é o aspecto crítico, onde os programas de caráter informativo tornam-se espúrios e incapazes de mudar o comportamento do agente. Por tanto, a meta da educação deve ser a transformação dos agentes concessionária - fornecedor - consumidor sob a liderança do principal interessado em promover a eficiência energética, o governo.

Estos esforços educativos devem-se dirigir a pessoas apropriadas, apelando a fatores motivadores. Estes motivos ou impulsos é uma necessidade suficientemente urgente, que instiga o indivíduo a buscar a sua satisfação.

Na Colômbia, recentemente, empreende uma campanha importante em matéria de educação para o uso mais racional da energia, para evitar assim um blecaute de grandes conseqüências econômicas e sociais para o país.

Alem disso procura-se criar grupos potencialmente “consumidores de eficiência energética”, já que a eficiência energética ainda é um atributo oculto para a maioria dos usuários residenciais. Isto por que o comprador do equipamento ignora a importância e as vantagens a nível de eficiência energética do equipamento. Como se mencionou no primeiro capítulo sobre as barreiras, a eficiência não constitui um fator de decisão no processo de aquisição do equipamento. Portanto, uma meta da educação deve ser a criação dos consumidores da eficiência energética, a qual deve-se complementar com infra-estrutura de comerciantes e consultores especializados em marketing de eficiência energética.

Ao nível das tarifas elétricas

No setor residencial os estratos 4, 5 e 6 tem atualmente tarifas que cobrem o custo. Consequentemente, os estratos altos, apresentam as melhores condições para desenvolver os programas de administração da demanda. Porém, são os mercados atrativos financeiramente para as empresas elétricas sob o novo esquema elétrico colombiano, para o qual não se sentirão motivadas para levar a cabo ações que reduzam o consumo. Em contraste, respeito aos estratos 1,2 e 3 o mais realista pelas razões políticas é aguardar que as tarifas mantenham um nível alto de subsidio hasta mais ala do ano 2000¹.

Tendo em conta que os estratos 2 e 3 consomem 33% e 30% da energia elétrica do setor residencial, estes se configuram como o ponto mais óbvio e mais apropriado para reduzir as perdas financeiras das empresas devido a subsídios tarifários. Como cada kWh vendido nestes estratos significa uma perda para a empresa elétrica, portanto um kWh poupado significa uma poupança efetiva em termos financeiros, o problema radica

nas baixas tarifas que dificultam os programas de administração da demanda.

1

Devido à diferença entre o custo incremental médio de longo prazo (CIPLP) e a tarifa actual, é preciso de incrementos anuais muito grandes em termos reais para alcançar a paridade antes do ano 2000

ANEXOS

Taxa de crescimento do numero de usuários em Santa Fé de Bogotá

ESTRATO	ANO	USUARIOS	Taxa
ESTRATO 1	1994	71581	
	1995	80559	1,125424
	1996	96102	1,192939
ESTRATO 2	1994	428827	
	1995	451705	1,05335
	1996	476760	1,055468
ESTRATO 3	1994	353823	
	1995	375617	1,061596
	1996	395335	1,052495
ESTRATO 4	1994	174606	
	1995	192113	1,100266
	1996	201074	1,046644
ESTRATO 5	1994	64079	
	1995	68468	1,068494
	1996	71184	1,039668
ESTRATO 6	1994	30643	
	1995	32563	1,062657
	1996	34849	1,070202

Incremento de número de lâmpadas incandescentes

ESTRATOS	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	206
1	68625	79515	92133	106754	123696	143325	166073	192425	222962	258345
2	103756	109404	115356	121632	128248	135228	142584	150344	158524	167148
3	48704	51481	54417	57521	60802	64269	67936	71809	75907	80235
4	29992	32185	34539	37065	39774	42683	45804	49154	52748	56604
5	11526	12150	12804	13497	14226	14994	15801	16656	17553	18501
6	6942	7404	7896	8421	8979	9576	10212	10890	11616	12387

EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA
ESTADÍSTICAS POR SETORES DE CONSUMO

AÑO 1994

Anexo b

200

Cuadro No. 1

SECTOR	USUARIOS			CONSUMO			FACTURAC			FATURAMENTO			TARIFA MEDIA		COSTO REF. (1) \$/KWh
	NÚMERO	% SECTOR	% TOTAL	GWh	% SECTOR	% SECTOR	MILLONES \$	MILHOES SECTOR	% TOTAL	SECTOR	SECTOR				
RESIDENCIAL/ESTRATO															
ESTRATO BAJO BAJO	71,581	6.37%	5.69%	143.13	4.24%	2.08%	1,977	1.55%	0.50%	13.81	75.00				
ESTRATO BAJO BAJO	428,827	38.17%	34.12%	992.68	29.31%	14.34%	21,441	16.80%	5.39%	21.60	75.00				
ESTRATO MEDIO BAJO	353,823	31.49%	28.15%	1,065.15	31.45%	15.38%	31,474	24.67%	7.92%	29.55	75.00				
ESTRATO MEDIO	174,606	15.54%	13.89%	615.74	18.18%	8.89%	25,073	19.65%	6.31%	40.72	75.00				
ESTRATO MEDIO ALTO	64,079	5.70%	5.10%	286.39	8.46%	4.14%	23,650	18.53%	5.95%	82.58	75.00				
ESTRATO ALTO	30,643	2.73%	2.44%	163.36	4.82%	2.36%	15,473	12.13%	3.89%	94.72	75.00				
OTROS RESIDENCIAIS				21.48	0.63%	0.31%	260	0.20%	0.07%	12.12	75.00				
AREAS COMUNIS E INQUILINATOS				100.54	2.90%	1.42%	8,255	6.47%	2.08%	82.11	75.00				
SUBTOTAL RESIDENCIAL	1,123,659	100.00%	89.39%	3,388.48	100.00%	48.91%	127,602	100.00%	32.11%	37.65	75.00				
INDUSTRIAL/NIVEL															
NÃO REGULADO				258.94	12.41%	3.74%	15,332	9.82%	3.86%	59.21	43.31				
NIVEL IV				309.63	14.83%	4.47%	19,727	12.63%	4.96%	63.71	45.57				
NIVEL III				934.25	44.76%	13.49%	68,867	44.09%	17.33%	73.71	55.70				
NIVEL II				563.52	27.00%	8.14%	50,417	32.28%	12.69%	89.47	75.00				
OTROS INDUSTRIALES				21.00	1.01%	0.30%	1,844	1.18%	0.46%	87.81					
SUBTOTAL INDUSTRIAL	25,492	2.03%	2.03%	2,087.33	100.00%	30.15%	156,186	100.00%	39.30%	74.83	57.31				
NIVEL III				759.10	97.90%	10.96%	79,813	97.94%	20.08%	105.14					
NIVEL II				16.27	2.10%	0.23%	1,680	2.06%	0.42%	103.29					
NIVEL I	102,524	8.16%	8.16%	775.37	100.00%	11.20%	81,493	100.00%	20.50%	106.16	75.00				
OTROS INDUSTRIALS				350.16	94.55%	5.06%	26,438	94.37%	6.65%	75.50					
OTROS OFICIAL				20.18	5.45%	0.29%	1,577	5.63%	0.40%	78.16					
SUBTOTAL OFICIAL	5,371	0.43%	0.43%	370.33	100.00%	5.35%	28,015	100.00%	7.05%	75.65	75.00				
NIVEL III				7.65	0.11%	0.11%	364	0.09%	0.09%	47.60					
NIVEL II	39			13.76	0.20%	0.20%	1,499	0.38%	0.38%	108.93					
NIVEL I				240.68	3.48%	3.48%	203	0.05%	0.05%						
OTROS COMERCIAL	3			41.89	0.61%	0.61%	2,079	0.52%	0.52%	49.62					
COMERCIAL NÃO REGULADO	1,256,988	100.00%	100.00%	6,928.48	100.00%	100.00%	397,442	100.00%	100.00%	57.39					

NOTAS: - Los datos de número de usuarios se tomaron de las estadísticas de ventas netas preparadas por la Div. de Desarrollo Comercial, para el período Noviembre/Diciembre del 94

- Los valores de consumo se tomaron de las estadísticas de ventas netas preparadas para la CREG

- Los otros residenciales están conformados por los empleados de la empresa y por el residencial colectivo.

EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA
ESTADISTICAS POR SETORES DE CONSUMO
AÑO DE 1995

Cuadro No. 1

SECTOR	USUARIOS			GWh	CONSUMO		FACTURAC		FATURAMENTO		TARIFA MEDIA		COSTO REF (1) \$/KWh
	NÚMERO	% SECTOR	% TOTAL		% SECTOR	% SECTOR	MILLONES \$	% SECTOR	MILHOES SECTOR	% TOTAL	SECTOR	SECTOR	
RESIDENCIAL/ESTRATO	80,559	6.71%	5.96%	170	4.91%	2.36%	2,713	1.72%	0.56%	16.00	90.25	90.25	
ESTRATO BAIXO BAIXO	451,705	37.61%	33.44%	1,008	29.17%	14.03%	25,262	16.02%	5.21%	25.06	90.25	90.25	
ESTRATO BAIXO BAIXO	375,617	31.27%	27.81%	1,060	30.69%	14.77%	38,375	24.34%	7.92%	36.19	90.25	90.25	
ESTRATO MEDIO	192,113	16.00%	14.22%	622	17.99%	8.65%	32,437	20.57%	6.69%	52.19	90.25	90.25	
ESTRATO MEDIO ALTO	68,468	5.70%	5.07%	284	8.22%	3.95%	27,743	17.60%	5.72%	97.73	90.25	90.25	
ESTRATO ALTO	32,563	2.71%	2.41%	166	4.80%	2.31%	18,618	11.81%	3.84%	112.15	90.25	90.25	
OUTROS RESIDENCIAIS	0	0.00%	0.00%	21	0.60%	0.29%	270	0.17%	0.06%	13.04	90.25	90.25	
AREAS COMUNS E INQUILINATOS	0	0.00%	0.00%	125	3.62%	1.74%	12,252	7.77%	2.53%	98.07	90.25	90.25	
SUBTOTAL RESIDENCIAL	1,201,025	100%	83.92%	3,455	100%	48.11%	157,670	100%	32.54%	45.64	90.25	90.25	
INDUSTRIAL/NIVEL													
NAO REGULADO	52	0.19%	0.00%	666	30.54%	9.27%	40,103	21.56%	8.28%	60.23	60.19	60.19	
NIVEL IV	6	0.02%	0.00%	245	11.24%	3.41%	13,886	7.47%	2.87%	56.66	47.22	47.22	
NIVEL III	26	0.09%	0.00%	307	14.07%	4.27%	18,042	9.70%	3.72%	58.78	48.99	48.99	
NIVEL II	20	0.07%	0.00%	114	5.22%	1.59%	8,175	4.40%	1.69%	71.78	59.82	59.82	
REGULADO	27,671	99.81%	2.05%	1,515	69.46%	21.09%	145,898	78.44%	30.11%	96.32	75.17	75.17	
NIVEL III				111	5.09%	1.55%	9,129	4.91%	1.88%	82.18	54.86	54.86	
NIVEL II				815	37.39%	11.35%	74,690	40.16%	15.41%	91.61	67.05	67.05	
NIVEL I				564	25.87%	7.85%	59,656	32.07%	12.31%	105.76	90.26	90.26	
OUTROS INDUSTRIAIS				24	1.12%	0.34%	2,422	1.30%	0.50%	99.61	90.26	90.26	
SUBTOTAL INDUSTRIAL	27,723	100%	2.05%	2,181	100%	30.36%	186,001	100%	38.38%	85.30	67.54	67.54	
COMERCIAL	116,817	100%	8.65%	883	98.09%	12.30%	103,384	98.11%	21.33%	117.06	90.25	90.25	
NIVEL III	0	0.00%	0.00%	17	1.91%	0.24%	1,991	1.89%	0.41%	115.72	90.25	90.25	
NIVEL II	116,817	100%	8.65%	900	100%	12.54%	105,376	100%	21.74%	117.03	90.25	90.25	
NIVEL I	5,122	100%	0.38%	327	93.85%	4.55%	30,074	93.87%	6.21%	92.01	90.25	90.25	
OUTROS COMERCIAL	0	0.00%	0.00%	21	6.15%	0.30%	1,964,314	6.13%	0.41%	91.78	90.25	90.25	
COMERCIAL NAO REGULADO	5,122	100%	0.38%	348	100%	4.85%	32,038	100%	6.61%	92.00	90.25	90.25	
ESPECIAL				12	0.00%	0.16%	652,849		0.13%	56.39	90.25	90.25	
PROVISIONAL				0.3	0.00%	0.00%	22,058		0.00%	69.46	90.25	90.25	
ALUMBRADO PUBLICO **				253	0.00%	3.52%	910,480		0.19%	3.60	90.25	90.25	
OUTROS OFICIAL				33	0.00%	0.46%	1,931		0.40%	58.89	90.25	90.25	
OFICIAL NAO REGULADO	1,350,687	100%	100.00%	7,182	100%	100.00%	484,601	100%	100.00%	67.48	83.19	83.19	

NOTA: El consumo de alumbrado público corresponde a municipios y distrito capital, mientras que la facturación corresponde solo a 38 municipios durante el primer semestre y a 75 municipios durante el segundo semestre. PROVISÓRIO

ELABORADO POR BELONES DE CONSUMO
EXIBICAO DE BILHETES DE CONSUMO

EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA
ESTATÍSTICAS POR SETORES DE CONSUMO
ANO DE 1996

SE TOR	USUÁRIOS			CONSUMO			FATURAMENTO			TARIFA MEDIA		CUSTO REF. (1) \$/kWh
	NUMERO	% SETOR	% TOTAL	GWh	% SETOR	% TOTAL	MILHÕES \$	% SETOR	% TOTAL	\$/kWh	\$/kWh	
RESIDENCIAL/ESTRATO												
ESTRATO BAIXO BAIXO	96,102	7.54%	6.63%	200	5.73%	2.67%	4,283	2.04%	0.72%	21.44	101.68	
ESTRATO BAIXO BAIXO	476,760	37.38%	32.89%	1,070	30.68%	14.27%	34,774	16.55%	5.81%	32.51	101.68	
ESTRATO MEDIO BAIXO	395,335	31.00%	27.27%	1,035	29.69%	13.81%	47,933	22.81%	8.00%	46.32	101.68	
ESTRATO MEDIO	201,074	15.77%	13.87%	601	17.25%	8.02%	54,363	25.87%	9.08%	90.42	101.68	
ESTRATO MEDIO ALTO	71,184	5.58%	4.91%	274	7.85%	3.65%	33,279	15.84%	5.56%	121.65	101.68	
ESTRATO ALTO	34,849	2.73%	2.40%	164	4.70%	2.19%	21,077	10.03%	3.52%	128.67	101.68	
OUTROS RESIDENCIAIS	0	0.00%	0.00%	19	0.56%	0.26%	303	0.14%	0.05%	15.67	101.68	
AREAS COMUNS E INQUILINATOS	0	0.00%	0.00%	124	3.55%	1.65%	14,100	6.71%	2.35%	113.90	101.68	
SUBTOTAL RESIDENCIAL	1,275,304	100%	87.98%	3,486	100%	46.51%	210,113	100%	36.08%	60.27	101.68	
INDUSTRIAL/NIVEL												
NÃO REGULADO												
NIVEL IV	98	0.32%	0.01%	889	38.32%	11.86%	61,272	24.47%	8.56%	57.70	48.09	
NIVEL III			0.00%	275	30.91%	3.66%	14,423	28.13%	2.41%	52.52	43.76	
NIVEL II			0.00%	446	50.23%	5.96%	25,484	49.70%	4.25%	57.10	47.58	
NIVEL I			0.00%	168	18.86%	2.24%	11,365	22.17%	1.90%	67.82	56.52	
REGULADO												
NIVEL III	30,763	99.68%	2.12%	1,430	61.68%	19.08%	168,228	75.53%	26.42%	110.65	86.61	
NIVEL II			0.00%	139	9.69%	1.85%	11,854	7.49%	1.98%	85.53	62.22	
NIVEL I			0.00%	713	49.87%	9.52%	75,943	48.00%	12.68%	106.48	79.13	
NIVEL I			0.00%	538	37.62%	7.18%	65,572	41.44%	10.95%	121.88	101.68	
OUTROS INDUSTRIAIS			0.00%	40	2.81%	0.54%	4,859	3.07%	0.81%	120.73	101.68	
SUBTOTAL INDUSTRIAL	30,861	100%	2.13%	2,319	100%	30.94%	209,800	100%	34.88%	90.36	71.85	
COMERCIAL REGULADO												
NIVEL III	138,507	100.00%	9.56%	1,057	99.82%	14.10%	141,931	99.90%	23.70%	134.32	97.03	
NIVEL II			0.00%	15	1.44%	0.20%	1,257	0.89%	0.21%	82.59	62.22	
NIVEL I			0.00%	191	18.11%	2.55%	20,373	14.35%	3.40%	106.47	79.13	
NIVEL I			0.00%	821	77.71%	10.96%	116,366	81.99%	19.43%	141.71	101.68	
OUTROS COMERCIAL	3	0.00%	0.00%	29	2.74%	0.39%	3,935	2.77%	0.66%	135.84	101.68	
COMERCIAL NÃO REGULADO			0.00%	2	0.18%	0.03%	136	0.10%	0.02%	70.85	59.04	
SUBTOTAL COMERCIAL	136,510	100%	9.56%	1,959	100%	14.18%	142,067	100%	23.72%	134.20	96.96	
OFICIAL REGULADO												
OFICIAL	4,831	99.92%	0.33%	301	87.66%	4.01%	30,665	92.45%	5.12%	101.68	101.68	
OUTROS OFICIAL			0.00%	288	95.62%	3.84%	29,270	4.89%	4.89%	101.68	101.68	
OFICIAL NÃO REGULADO	4	0.08%	0.00%	13	4.38%	0.18%	1,395	4.55%	0.23%	105.95	101.68	
SUBTOTAL OFICIAL	4,835	100%	0.33%	343	100%	4.58%	33,171	100%	0.42%	59.17	49.31	
ESPECIAL												
PROVISÓRIO			0.00%	21	0.00%	0.28%	2,007		0.34%	94.89	101.68	
ILUMINAÇÃO PÚBLICA **			0.00%	1	0.00%	0.01%	55		0.01%	97.72	101.68	
BLOCO			0.00%	262	0.00%	3.49%	1,694		0.28%	6.48	101.68	
			0.00%	5	0.00%	0.07%	329		0.05%	63.45	101.68	
TOTAL EMPRESA	1,449,510		100.00%	7,495		100.00%	598,936		100.00%	79.81	91.49	

NOTA: O consumo em iluminação pública corresponde aos municípios e distrito capital, no entanto a faturação corresponde só a 38 municípios durante o primeiro semestre e a 75 municípios durante o segundo semestre.

EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ

SETOR RESIDENCIAL - ESTATÍSTICAS DE CONSUMO POR ESTRATOS 1996

Anexo b 203

ESTRATO	(*)		Numero Usuarios	Numero Familias	Consumo Residencial [GWh/ano]	Iluminação (*)		Refrigeração (*)		Cocção (*)		Aquecimento agua (*)		Total	
	Relação de Familia/usuario	Consumo				Consumo		Consumo		Consumo		Consumo			
						%	[GWh/ano]	%	[GWh/ano]	%	[GWh/ano]	%	[GWh/ano]		
ESTRATO 1	2.25	0.400	96102	216230	240	0.400	96	0.369	89	0.007	2	0.000	0	187	
ESTRATO 2	2.00	0.340	476760	953520	1264	0.340	430	0.370	468	0.058	73	0.038	48	1019	
ESTRATO 3	1.08	0.189	395335	426962	1131	0.189	214	0.240	272	0.243	275	0.160	181	941	
ESTRATO 4	1.02	0.144	201074	205095	666	0.144	96	0.140	93	0.361	241	0.295	197	626	
ESTRATO 5	1.00	0.320	71184	71184	310	0.320	99	0.149	46	0.056	17	0.260	81	243	
ESTRATO 6	1.00	0.250	34849	34849	191	0.250	48	0.108	21	0.192	37	0.295	56	162	
TOTAL		0.258	1275304	1907840	3804	0.258	983	0.260	988	0.169	645	0.148	563	3178	
													Porcentagem Participação		84

(*) Dados resultantes da pesquisa piloto sobre usos finais, referenciada no primeiro capítulo do estudo

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

The following table shows the number of people who were employed in the manufacturing sector in the United Kingdom from 1990 to 2024. The data is presented in thousands of people.

The number of people employed in the manufacturing sector in the United Kingdom has generally declined over the period from 1990 to 2024. This is due to a combination of factors, including automation, globalization, and a shift in the economy towards services. However, there has been a notable increase in employment in the manufacturing sector since 2020, which is likely due to the impact of the COVID-19 pandemic.

ANEXO C

Descrição do modelo Super/Olade-Bid

Na formulação e avaliação dos programas de conservação de energia, administração de carga [CEAC] e estudos tarifários, se requer uma adequada representação das curvas de carga em função do tempo. O sistema elétrico em geral tem desenvolvido técnicas cada vez mais aproximadas à realidade operativa dos Sistemas Elétricos.

Dado que os programas de conservação de energia e administração de carga trabalham com períodos curtos que permitam modelar as variações diárias e semanais, é de grande utilidade poder utilizar esta ferramenta que permite simular estas condições, mais ainda quando estes programas de conservação de energia e administração de carga constituem hoje em dia uma alternativa muito atrativa para reduzir as inversões na ampliação da capacidade instalada dos sistemas elétricos e fazer um uso mais racional dos recursos energéticos.

O objetivo primário do módulo de demanda é elaborar modelos de curvas de carga a partir de informação histórica e, com base em projeções de demanda anual, preparar a informação para outros módulos do modelo SUPER/OLADE-BID.

Na conferência *“Um desafio de política para os anos 90: Como superar a crises do setor elétrico nos países de América Latina e do Caribe, ALC”* celebrada em Cocoyoc, México de 4 a 6 de setembro de 1991, se destacou a importância de melhorar os instrumentos e metodologias de planificação elétrica utilizados na região, com o fim de otimizar a alocação dos escassos recursos disponíveis para operação expansão dos sistemas elétricos, considerando os riscos associados à incerteza nos distintos parâmetros ligados ao setor, as opções de uso racional de energia, a

substituição de alguns energéticos por outros e as restrições financeiras das empresas elétricas responsáveis pelo suprimento elétrico.

A planificação dos sistemas elétricos requer ferramentas analíticas rápidas e efetivas que permitam apresentar informação em forma adequada aos níveis decisórios. Alguns países de América Latina e do Caribe (ALC) tem sido pioneiros na incorporação de elementos importantes no planejamento dos recursos elétricos, tais como o risco hidrológico e outras incertezas, no entanto estes avanços não estão disponíveis para maioria dos países.

A partir destes antecedentes *Olade* e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), subscreveram um convênio de cooperação para realizar um programa de apoio ao setor energético de América Latina e do Caribe (ALC) que inclui um modelo para melhorar os instrumentos de planificação elétrica.

O modelo *Super / Olade - Bid*, consiste em sete módulos que permitem realizar a planificação da expansão da geração elétrica e enlaces de transmissão tanto das empresas públicas como privadas.

O modelo representa adequadamente os sistemas elétricos multi-áreas com reservatórios plurianuais. Possui capacidade de otimização e de simulação com reservatórios equivalentes das plantas hidráulicas individuais, para permitir a obtenção de planos de mínimo custo. Produz também estratégias de expansão, tendo em conta incertezas no crescimento da demanda, os custos de combustíveis, os períodos de execução dos projetos e o comportamento da hidrologia. Os módulos de simulação fornecem indicadores apropriados para os investidores privados e os módulos de impactos analisam os efeitos causados no meio ambiente e nas finanças da empresa, pelos planos de expansão.

Participaram no desenvolvimento do modelo diversos organismos como:

- *Banco Interamericano de Desenvolvimento [BID]*
- *Banco Mundial*
- *Argonne National Laboratory*
- *Organismo Internacional de Energia Atomica*
- *Bonneville Power Administration*
- *Tellus Institute de Boston*
- *Centro de Pesquisas de Energia Elétrica do Brasil*
- *Empresas de Energia da Região*

As principais características dos módulos do SUPER são as seguintes:

› MODDEM

Módulo de Demanda: Com base nos dados históricos modela a demanda num formato apropriado para os outros módulos. Realiza o análises econômico dos programas de administração da demanda e conservação de energia.

› MODHID

Módulo Hidrológico: Reconstrui as vazões naturais com base nos registros de operação dos reservatórios. Complementa informação histórica de vazões não disponíveis. Gera séries sintéticas de vazões e produz informação de hidrologia para outros módulos.

› MODPIN

Módulo de Planificação sob Incerteza: Encontra as estratégias de inversão de menor risco, sob incertezas em variáveis tais como a demanda, custos de combustíveis, períodos de execução dos projetos e hidrologia.

› MODDHT

Módulo de Despacho Hidrotérmico: Simula a operação ótima de sistemas hidrotérmicos interconectados. Calcula os custos marginais de curto prazo e os benefícios marginais de plantas térmicas e interconexões. Utiliza Programação Dinâmica Estocástica com reservatórios equivalentes.

› MODTER

Módulo Térmico: Determina planos de mínimo custo para sistemas predominantemente térmicos, incluindo sistemas térmicos pequenos. Calcula custos marginais de curto prazo e benefícios marginais de plantas térmicas. Inclui o programa WASP III¹.

› MODFIN

Módulo Financeiro: Realiza as análises financeiras da empresa.

¹

WASP III:

Wien Automated System Planny

› MODAMB

Módulo Ambiental: Produz o análises ambiental dos planes de expansão visando cinco objetivos: Impactos no meio físico, biótico, população deslocada, custos regionais e benefícios regionais.

Módulo de demanda e conservação [moddem]

Os modelos de simulação e otimização de despacho tem sido desenvolvidos com técnicas cada vez mais próximas à realidade operativa dos sistemas elétricos, pelo que se requerem modelos de demanda que representem suas características da melhor forma possível. Adicionalmente, a necessidade de fazer um uso racional da energia tem levado à implantação de programas de conservação e administração de carga [CEAC], com o propósito de reduzir as inversões destinadas à ampliação da capacidade de geração.

O objetivo principal deste módulo é elaborar os modelos de curvas de carga a partir da informação histórica e das projeções de demanda supridas pelo usuário do programa.

Ademais o MODDEM simula e avalia os programas de conservação de energia e administração de carga, e efetua o predespacho das fontes de energia não convencionais (pequenas usinas hidráulicas, solares eólicas, cogeração, etc.) e intercâmbios programados de energia entre empresas geradoras ou consumidoras com regimes especiais.

Este modelo possui capacidade de trabalhar com até seis subsistemas interconectados que podem associar-se, bem sejam regiões dentro do país ou zonas elétricas que tenham regimes de hidrologia diferentes. Dentro dos subsistemas existem as regiões e dentro das regiões os setores de consumo.

A modelagem das curvas de demanda é efetuada em três níveis:

- › Curvas de carga horária, por dias típicos semanais até um máximo de 10 regiões e 10 tipos de consumo;
- › Curvas de duração de carga continuas, por períodos semanais ou mensais;
- › Curva de duração de carga por escalones (até um máximo de cinco)

As simulações dos programas CEAC e os pre-despachos das plantas no convencionais se efetuam sobre os modelos de cargas diárias. Os programas CEAC se avaliam economicamente utilizando como referência, o lado dos benefícios, as poupanças de energia e potência em geração, transmissão e distribuição valorados de acordo com os custos marginais produzidos pelos módulos de simulação (MODDHT e MODTER). Os custos dos programas CEAC correspondem às inversões e gastos de operação e administração de ditos programas. Também tem-se em conta o esgotamento dos programas CEAC ao longo do tempo.

Módulo hidrológico [modhid]

Seu objetivo é fornecer, em formato apropriado, a informação de hidrologia para os módulos de otimização e simulação. O MODHID produz os seguintes resultados:

- › Caudais naturais em cada sitio dos projetos para um período determinado, descontando o efeito da operação do sistema, a evaporação e outros usos do água. Para isto o módulo permite completar informação não disponível nos registros históricos.
- › Séries de hidrologia para simulação do despacho no MODPIN e no MODEXP

- › Energia disponível e energia mínima, capacidade máxima e energia armazenáveis para cada projeto hidroelétrico, período de tempo e hidrocondição, definido pelo módulo térmico (WASP III).

A representação do sistema hidráulico deve preservar as propriedades estatísticas dos vazões naturais. Para este propósito se utiliza o modelo de Matalas que basicamente é um modelo autorregressivo de ordem um e utiliza as matrizes de correlação ordem zero e um para representar as hidrologias.

Para as estações com informação incompleta utiliza-se uma formulação que faz uso dos filtros de Kalman e utiliza a estrutura de evolução temporal e espacial das séries de tempo e a teoria de sistemas dinâmicos incertos. O modelo que se obtém permite completar os dados ausentes e expandir a série.

Módulo de planejamento sob incerteza [modpin]

Permite obter estratégias de expansão em geração, as quais tomam em conta a incerteza na realização das variáveis mais importantes no processo de planejamento. Seus características mais importantes são as seguintes:

- › Representação explícita de incertezas em variáveis tais como: demanda, custos de combustíveis, períodos de construção, custos de inversão e hidrologia.
- › Representação de restrições financeiras para assegurar, por exemplo que um plano de expansão não exceda a capacidade de pago de uma empresa elétrica.

- › Obtenção de estratégias de mínimo risco, mais que planos ótimos de mínimo custo.
- › Adaptação de decisões de acordo com os valores observados em certas variáveis, emulando assim a forma de atuar dos planejadores.
- › La solução matemática do problema de otimização utiliza técnicas de decomposição. As variáveis de decisão podem ser projetos hidráulicos com o sim reservatórios, plantas térmicas e linhas de transmissão entre subsistemas. A operação ótima dos reservatórios pode ser simulada quando seja necessária.

Este modelo tem também duas vantagens atrativas: modularidade (se podem utilizar algoritmos mais apropriados para inversão e operação) e flexibilidade (diferentes cenários podem-se representar para modelar incertezas).

O problema de planejamento de expansão pode dividir-se em dois subproblemas: inversão e operação e pode entendesse como um processo de decisão em duas etapas: na primeira tomam-se decisões de expansão; estas decisões são analisadas numa segunda etapa (onde a operação do sistema é simulada, incluída a decisão de expansão) para retroalimentar a primeira etapa. Com base nos custos de operação se reformula a estratégia de expansão, a qual é analisada de novo numa segunda etapa e assim sucessivamente.

De acordo com este processo, no MODPIN o problema de expansão ótima com fatores de incerteza é decomposto em dois subproblemas (inversão e operação) se solucionam utilizando o algoritmo conhecido como "*Descomposição de Benders*"

Estratégia de solução do modpin

O subproblema de inversão é um problema multi-período de programação mista (linear-inteira) o qual produz estratégias tentativas de inversão para todo o período de planificação em cada iteração. Este problema se resolve usando o algoritmo de "Branch and Bound". A função objetivo é minimizar o máximo arrependimento, onde o arrependimento para uma decisão num cenário dado é a diferença entre o custo real e o custo calculado quando os valores das variáveis de incerteza são conhecidos por antecipação.

A estratégia proposta para cada um dos cenários considerados no exemplo é avaliada pelo subproblema de operação. Este é um problema de decisão estocástica, multi-período, multi-reservatório, que consiste em encontrar a operação ótima num sistema hidrotérmico o qual se resolve utilizando um algoritmo de fluxo de mínimo custo em redes com ganhos. A aleatoriedade dos aportes modela-se mediante o uso de um conjunto de n seqüências hidrológicas, cada uma com uma probabilidade dada de ocorrência. O custo esperado da operação obtém-se multiplicando o custo correspondente a cada seqüência por sua probabilidade de ocorrência.

Os dois subproblemas integram-se por meio da técnica de decomposição generalizada de Benders. Esta informação (*Corte de Benders*), obtida pela solução do subproblema de operação, é fornecida com base em vetores de sensibilidade que dão a variação nos custos de operação ante um cambio incremental no plano de inversões. Em cada iteração entre os subproblemas de inversão e operação, a função que relaciona o valor esperado dos custos de operação e os custos do plano de inversões é atualizada, ate lograr uma solução ótima.

Módulo térmico [modter]

Este módulo é usado para obter planos de expansão em sistemas predominantemente térmicos. Utiliza o WASP III e o COSMOS (COSTos Marginales de Operação de Sistemas). O Cosmos foi desenvolvido por OLADE para a simulação de sistemas térmicos e para o cálculo de custos marginais. Os objetivos deste módulo são os seguintes:

- › Obter planos de expansão e de mínimo custo para sistemas térmicos grandes empregando o WASP III;
- › Calcular os custos marginais de curto prazo para cada nível da curva de duração de carga e o benefício marginal de projetos térmicos mediante o programa COSMOS;
- › Produzir planos de expansão de mínimo custo para sistemas térmicos pequenos empregando o COSMOS. A representação da curva de duração de carga mediante séries de Fourier, utilizada pelo WASP III é inadequada para sistemas térmicos pequenos, nos quais as unidades de geração são relativamente grandes comparadas com a demanda. Por isso COSMOS simula o despacho por meio de convoluções diretas (sem utilizar séries de Fourier)

Módulo de despacho hidrotérmico [moddht]

Este módulo simula a operação de mínimo custos de sistemas hidrotérmicos e inclui as seguintes funções:

- › Cálculo de subsistemas equivalentes;
- › Obtenção da política ótima da operação;
- › Simulação da operação do sistema;

- › Cálculo dos custos marginais de operação;
- › Cálculo dos benefícios marginais das interconexões;
- › Cálculo dos benefícios marginais de projetos térmicos.

Com este módulo podem representar até seis regiões interconectadas, cada uma das quais é representada por uma demanda, um reservatório equivalente e um conjunto de plantas térmicas. As políticas ótimas de operação dos reservatórios se obtém em função de seu conteúdo e da tendência hidrológica, mediante a utilização de programação dinâmica estocástica. O despacho otimiza a operação do sistema térmico em relação com o uso da água, tomando em conta que a demanda não suprida mediante as plantas hidroelétricas deve ser atendida com as plantas térmicas.

Os intercâmbios simulam-se mediante algoritmos heurísticos com base nos custos marginais de operação a fim de igualar estes últimos entre os distintos subsistemas.

Módulo financeiro [modfin]

Este módulo tem como objetivo básico a análise da gestão financeira das empresas, na forma integrada com os planos de expansão do sistema.

A análise que realiza o MODFIN está baseada nas práticas financeiras normalmente aceitas, para a qual se parte de uma série de relações padronizadas .

Este módulo consta de dez submódulos a saber:

- › Detalhe de Inversões
- › Evolução dos Ativos
- › Evolução da depreciação

- › Processamento do serviço da dívida
- › Resultados operacionais
- › Balanço da Situação
- › Fonte e usos de fundos
- › Fluxo de caixa
- › Indicadores financeiros e de gestão
- › Consolidação das empresas

Módulo de impactos ambientais [modamb]

Este módulo avalia os impactos ambientais dos projetos hidroelétricos e termoelétricos e estabelece uma ordem de prioridade de acordo com esses impactos. Atualmente o módulo está baseado num modelo de análises ambiental da Empresa de Interconexão Elétrica S.A (ISA) da Colômbia

O módulo ambiental utiliza cinco objetivos que são:

- › Impactos no meio físico
- › Impactos no meio biótico
- › População deslocada
- › Custos regionais
- › Benefícios Regionais

Cada objetivo se calcula a partir de dados obtidos dos estudos de viabilidade dos projetos.

File: BOGNUE.DAT

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	1	1	809	702	622	565	542	515	488	534	631	722	748	743
			736	676	593	575	617	765	1039	1011	888	724	570	492
91	1	2	476	485	480	458	535	649	761	955	1040	1059	1138	1174
			1119	984	915	901	957	1171	1381	1333	1166	913	612	613
91	1	3	550	523	516	544	637	738	970	1069	1130	1140	1178	1232
			1113	960	925	922	1001	1170	1439	1378	1207	1005	766	619
91	1	4	570	544	535	554	633	755	947	1072	1126	1138	1175	1207
			1103	934	901	901	946	1147	1383	1327	1179	947	781	662
91	1	5	563	546	543	570	617	678	821	962	1058	1082	1108	1118
			1036	906	832	793	849	1010	1234	1197	1079	913	729	604
91	1	6	606	517	504	520	527	582	671	778	894	917	912	903
			872	779	693	659	670	816	1104	1060	989	797	670	553
91	1	7	498	476	467	478	583	545	630	777	883	928	958	977
			926	808	735	702	730	902	1191	1190	1053	837	671	561
91	1	8	516	500	493	516	603	778	962	981	1137	1158	1203	1248
			1134	990	923	908	936	990	1432	1369	1187	990	733	664
91	1	9	559	538	536	555	639	804	926	1134	1179	1180	1215	1188
			1071	909	920	909	930	1135	1417	1367	1236	983	752	636
91	1	10	571	554	521	617	659	816	1036	1153	1200	1207	1258	1265
			1168	1006	952	968	1003	1106	1453	1375	1204	978	724	528
91	1	11	565	552	547	554	650	813	1038	1130	1201	1212	1270	1303
			1170	1009	968	961	1006	1284	1410	1345	1183	1003	793	690
91	1	12	605	562	563	573	627	705	869	1023	1162	1190	1203	1163
			1108	964	904	838	846	1009	1287	1295	1112	972	798	671
91	1	13	572	535	524	544	559	584	656	806	912	983	983	971
			931	823	727	672	687	838	1187	1196	1088	884	705	579
91	1	14	501	507	518	540	622	820	980	1152	1206	1327	1285	1317
			1161	1027	1003	982	993	1205	1474	1443	1293	1052	784	596
91	1	15	593	566	566	615	714	887	1136	1227	1339	1269	1328	1351
			1209	1038	992	989	1004	1191	1483	1452	1289	1087	822	685
91	1	16	611	593	579	606	698	891	1128	1228	1276	1269	1337	1339
			1192	1029	998	1014	1060	1199	1472	1442	1284	1036	804	656
91	1	17	591	567	560	595	702	881	1098	1256	1279	1284	1373	1363
			1218	1066	973	916	969	1225	1509	1448	1294	1059	820	686
91	1	18	597	588	585	608	717	901	1142	1257	1363	1286	1349	1287
			1223	1041	1036	1133	1122	1202	1488	1433	1278	1084	867	730
91	1	19	635	599	584	603	660	757	949	1130	1234	1222	1254	1264
			817	648	936	887	903	1121	1327	1340	1227	1016	832	688
91	1	20	608	567	541	556	599	611	710	828	994	1042	1026	1025
			851	883	781	681	713	871	1212	1218	1128	920	711	596
91	1	21	562	530	537	554	663	879	1146	1234	1290	1272	1330	1371
			1031	1028	1026	1027	1042	1247	1517	1464	1316	1083	802	672
91	1	22	630	612	602	610	715	940	1321	1353	1316	1296	1335	1245
			1220	1075	1027	998	1042	1197	1508	1488	1314	1096	907	671
91	1	23	631	611	603	612	724	937	1211	1274	1294	1314	1358	1389
			1322	1082	1065	1031	1039	1189	1523	1477	1291	1111	851	667
91	1	24	609	602	590	622	736	959	1191	1240	1302	1301	1347	1389
			1200	1078	1033	1038	1086	1241	1629	1470	1315	1045	819	668
91	1	25	633	587	607	608	726	1021	1192	1279	1326	1322	1352	1386
			1028	937	1096	1003	1029	1184	1489	1454	1347	1080	979	740
91	1	26	660	618	615	620	694	771	963	1143	1234	1267	1333	1312
			1248	1064	985	950	962	1116	1338	1349	1223	1025	816	664
91	1	27	597	558	545	557	587	621	733	977	1039	1111	1108	1104
			1070	967	856	818	843	1014	1240	1244	1127	920	742	621
91	1	28	547	533	529	558	676	911	1179	1277	1312	1327	1362	1411
			1281	1110	1162	1055	1076	1351	1515	1493	1327	1000	816	696
91	1	29	628	613	604	629	725	984	1212	1274	1311	1331	1377	1406
			1254	1092	1006	1056	1048	1232	1529	1502	1326	1113	840	685
91	1	30	640	610	590	627	767	1025	1193	1264	1303	1339	1382	1409
			1228	1082	1030	1027	1054	1203	1525	1504	1333	1099	829	668
91	1	31	624	625	609	628	748	942	1012	1324	1314	1332	1430	1416
			1311	1079	1061	1026	1041	1194	1556	1488	1342	970	797	674

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
 ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
 SUBSISTEMA: BOGOTA

91	2	1	610	592	610	627	795	722	1220	1274	1293	1299	1360	1404
			1176	1074	1024	1032	1036	1239	1500	1495	1320	1006	924	749
91	2	2	657	615	609	625	686	852	1034	1228	1310	1303	1304	1302
			1213	1007	964	924	933	1128	1385	1376	1238	1017	912	678
91	2	3	602	559	549	570	607	636	652	932	1043	1064	1038	1058
			1000	901	809	767	835	969	1277	1261	1140	921	783	622
91	2	4	569	535	538	568	740	1050	1225	1263	1301	1334	1389	1451
			1355	1131	193	1081	1142	1324	1545	1508	1345	1097	806	657
91	2	5	639	616	608	607	797	1109	1267	1300	1274	1279	1359	1331
			1202	1034	1002	1006	1033	1202	1507	1481	1296	1100	818	656
91	2	6	601	584	578	632	777	1119	1234	1244	1271	1298	1407	1373
			1198	1050	1006	1017	1071	1248	1569	1529	1362	1128	854	706
91	2	7	629	598	588	621	720	1147	1293	1300	1294	1321	1401	1362
			1217	1091	1088	1126	1131	1227	1548	1458	1279	1071	805	656
91	2	8	641	605	588	604	777	1115	1249	1258	1258	1269	1349	1378
			1174	1042	988	1069	1110	1231	1498	1438	1277	1021	867	725
91	2	9	636	581	580	598	688	791	977	1162	1214	1234	1249	1285
			1174	1049	998	883	896	1448	1365	1387	1262	1041	817	687
91	2	10	597	558	548	558	596	630	759	935	1057	1093	1053	1053
			997	877	779	742	726	853	1316	1305	1186	952	790	605
91	2	11	554	533	543	610	772	1181	1278	1255	1279	1323	1406	1377
			1214	1081	1088	1116	1116	1319	1573	1499	1339	1084	804	686
91	2	12	619	603	592	629	828	1219	1312	1276	1305	1357	1402	1350
			1198	1078	1067	1080	1131	1304	1568	1544	1345	1117	826	691
91	2	13	609	602	621	653	844	1207	1201	1184	1095	1341	1386	1318
			1148	1054	1053	1012	1048	1288	1564	1537	1367	1136	825	690
91	2	14	638	612	597	624	835	1251	1320	1299	1290	1335	1419	1376
			1249	1094	1066	1078	1089	1211	1573	1532	1366	1114	831	671
91	2	15	632	592	601	645	830	1199	1308	1313	1307	1326	1390	1385
			1190	1064	1066	1074	1112	1181	1525	1476	1261	1126	902	759
91	2	16	673	615	600	626	720	815	1008	1241	1277	1282	1307	1333
			1260	1052	985	978	1007	1112	1400	1404	1259	1013	808	669
91	2	17	590	550	550	564	589	634	721	919	1067	1079	1075	1092
			1033	881	828	765	754	930	1297	1320	1202	954	628	628
91	2	18	546	547	561	584	795	1179	1153	1257	1262	1302	1357	1283
			1188	1056	1057	1120	1099	1240	1558	1539	1371	1110	851	704
91	2	19	639	612	612	652	859	1246	1302	1323	1291	1324	1378	1360
			1182	1063	1039	1077	1147	1318	1579	1513	1330	1134	841	705
91	2	20	636	626	617	641	856	1227	1321	1295	1312	1310	1367	1373
			1005	1066	1043	1057	1069	1228	1576	1534	1354	1121	825	671
91	2	21	632	600	593	672	857	1216	1293	1289	1284	1322	1382	1338
			1183	1056	1046	885	1107	1231	1443	1535	1368	1118	822	737
91	2	22	645	625	611	608	683	810	1000	1208	1294	1328	1349	1376
			1303	1071	994	963	968	1143	1401	1372	1215	1009	804	644
91	2	23	645	625	611	608	683	810	1000	1208	1294	1328	1349	1376
			1303	1071	994	963	968	1143	1401	1372	1215	1009	804	644
91	2	24	582	511	539	515	594	610	733	937	1154	1100	1074	1085
			1022	904	803	756	744	901	1273	1312	1175	947	736	603
91	2	25	532	530	542	601	795	1149	1257	1246	1269	1304	1429	1383
			1216	1069	1042	1052	1126	1338	1573	1531	1348	1102	804	684
91	2	26	596	634	610	646	858	1229	1293	1292	1306	1322	1403	1355
			1223	1086	1072	1053	1125	1331	1592	1548	1358	1099	855	707
91	2	27	643	634	618	637	836	1275	1299	1304	1343	1326	1413	1371
			1203	1103	1036	1099	1102	1302	1565	1547	1423	1119	853	708
91	2	28	325	264	298	339	534	941	890	818	790	830	793	772
			844	765	732	725	661	825	697	653	655	625	538	409

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	3	1	647	605	621	657	831	1223	1276	1289	1260	1291	1371	1337
			1141	1060	1049	1154	1158	1281	1493	1461	1291	1093	910	882
91	3	2	666	615	601	623	710	823	1052	1232	1293	1304	1325	1323
			1226	1063	966	922	962	1071	1347	1368	1237	1029	811	682
91	3	3	587	568	551	554	594	624	707	878	1026	1050	1040	1042
			996	875	804	774	779	936	1284	1355	1240	987	763	631
91	3	4	567	573	555	605	795	917	1272	1300	1261	1298	1384	1359
			1207	1131	1104	1094	1129	1346	1570	1541	1359	1052	828	668
91	3	5	619	615	588	627	833	1230	1323	995	1293	1356	1405	1279
			1244	1133	1119	1155	1185	1372	1606	1550	1365	1075	822	684
91	3	6	620	619	599	646	852	1211	1333	1303	1298	1342	1406	1420
			1241	1105	1059	1094	1158	1401	1582	1532	1335	1097	840	701
91	3	7	635	600	624	594	880	1237	1235	1258	1078	1367	1444	1430
			1032	1141	1141	1138	1212	1406	1635	1563	1364	1120	850	695
91	3	8	650	634	633	664	839	1254	1326	1284	1306	1317	1393	1355
			1198	1117	1050	1059	1154	1277	1514	1454	1285	1089	892	750
91	3	9	663	617	605	625	714	775	1037	1200	1292	1305	1314	1348
			1274	1091	1008	999	984	1080	1360	1385	1232	983	777	636
91	3	10	588	555	545	554	585	631	733	890	1053	1086	1082	1127
			1115	984	857	849	907	1049	1288	1279	1140	871	697	599
91	3	11	550	543	550	583	789	1190	1240	1242	1269	1303	1389	1348
			1198	1067	1050	1090	1160	1281	1538	1506	1365	1091	839	653
91	3	12	627	610	608	631	813	1204	1296	1305	1343	1349	1415	1389
			1286	1156	1127	1108	1164	1366	1588	1524	1314	1116	832	863
91	3	13	625	594	592	625	811	1240	1294	1396	1298	1302	1364	1460
			1186	1075	1083	1129	1232	1290	1559	1502	1294	1063	841	674
91	3	14	603	607	597	633	809	1021	1316	1315	1282	1324	1379	1337
			1191	1073	1015	1060	1087	1263	1554	1537	1337	1033	858	731
91	3	15	632	623	610	658	918	1286	1305	1293	1304	1304	1373	1366
			1196	1083	1072	1031	1081	1231	1596	1456	1273	1156	891	766
91	3	16	670	638	613	554	690	828	1253	1210	1247	1243	1270	1285
			1227	1058	963	931	933	1055	1352	1367	1229	1004	808	672
91	3	17	601	561	549	556	598	643	740	933	1042	1055	1041	1039
			1004	880	785	738	748	923	1273	1291	1183	947	735	623
91	3	18	562	543	557	564	769	1180	1230	1248	1215	1266	1345	1340
			1172	1057	1023	1020	1045	1266	1539	1494	1377	1119	898	702
91	3	19	622	613	594	642	816	1149	1288	1270	1320	1298	1356	1341
			1196	969	1019	1047	1060	1236	1520	1521	1360	1139	867	710
91	3	20	635	619	598	645	964	1227	1277	1277	1278	1310	1375	1342
			1317	1166	1024	1031	1187	1245	1554	1527	1371	1125	852	689
91	3	21	654	628	615	675	869	1236	1255	1266	1287	1300	1318	1368
			1230	1062	1035	1062	1086	1246	1512	1500	1300	1126	864	656
91	3	22	626	610	607	620	832	1160	1278	1305	1315	1336	1385	1282
			1242	1086	1020	1088	1134	1208	1510	1471	1306	1124	1079	763
91	3	23	648	610	605	650	692	826	955	1186	1273	1246	1271	1313
			1203	963	1093	935	884	1105	1331	1311	1161	957	764	646
91	3	24	556	533	524	540	585	613	770	927	1010	1014	997	980
			936	848	746	730	829	904	1172	1161	1051	769	650	578
91	3	25	505	488	481	493	545	596	873	877	935	1053	1061	1081
			1004	853	801	801	827	991	1262	1243	1070	883	772	609
91	3	26	541	486	491	501	608	776	696	1132	1199	1232	1317	1348
			1230	1055	1004	1018	1054	1230	1415	1347	1150	973	735	589
91	3	27	548	521	528	543	628	795	1027	1143	1222	1215	1250	1292
			1199	964	913	908	935	1089	1370	1341	1197	950	736	595
91	3	28	523	491	368	490	527	546	673	790	958	1040	1067	1092
			1035	922	780	728	729	867	1106	1090	1022	849	661	572
91	3	29	604	455	434	414	468	482	478	743	886	949	914	930
			866	837	618	557	572	720	1041	1071	954	813	843	527
91	3	30	472	444	353	464	437	551	679	855	1025	1048	1057	1078
			1003	887	703	669	669	870	1181	1183	1057	875	680	286
91	3	31	495	459	456	462	496	536	676	838	968	966	974	974
			956	855	756	699	728	894	1231	1245	1105	903	683	550

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
 ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
 SUBSISTEMA: BOGOTA

91	4	1	514	501	509	543	688	1043	1148	1259	1281	1321	1350	1389
			1245	1122	1065	1053	1084	1224	1566	1519	1374	1096	833	657
91	4	2	616	585	596	638	807	1315	1270	1289	1278	1301	1411	1357
			1181	872	1045	1064	1112	1294	1603	1517	1334	1164	819	678
91	4	3	612	600	608	640	829	1217	1287	1288	1311	1303	1394	1361
			1205	1115	1045	1060	1146	1343	1594	1540	1346	1111	769	686
91	4	4	636	599	619	695	811	1236	1278	1305	1295	1343	1389	1374
			1202	1084	1058	1051	1089	1293	1588	1525	1367	1113	872	672
91	4	5	643	612	607	654	833	1258	1292	1227	1291	1304	1362	1361
			1180	1084	1054	1071	1104	1252	1544	1492	1323	1092	889	764
91	4	6	649	626	559	628	683	831	1013	1138	1262	1269	1314	1341
			1282	1086	994	936	936	1110	1395	1394	1243	1001	802	671
91	4	7	599	571	562	555	589	628	751	914	1003	1032	1029	1038
			990	873	791	745	773	934	1295	1324	1181	846	744	611
91	4	8	555	519	533	618	765	1178	1231	1255	1257	1316	1376	1385
			1233	1081	1052	1056	1099	1289	1583	1544	1337	1068	813	637
91	4	9	588	568	562	717	796	928	1264	1241	1258	1271	1356	1059
			1168	1075	1075	1167	1194	1294	1541	1475	1292	1085	800	586
91	4	10	611	596	586	647	812	1248	1302	1289	1298	1325	1396	1350
			1020	975	961	944	980	1288	1533	1461	1305	956	819	654
91	4	11	612	592	602	653	788	1224	1267	1269	1268	1215	1424	1379
			1202	1051	1041	1164	1148	1339	1576	1499	1352	1094	831	708
91	4	12	623	607	612	604	819	1220	1290	1302	1305	1341	1378	1393
			1190	1083	1032	1102	1138	1345	1488	1439	1260	1085	862	655
91	4	13	629	589	587	591	675	779	959	1199	1294	1340	1354	1362
			1165	978	997	939	803	1111	1361	1363	1250	1210	738	661
91	4	14	590	558	538	682	584	619	745	938	1058	1073	1061	1075
			1059	912	866	861	930	1092	1295	1289	1134	861	683	644
91	4	15	556	541	534	563	763	1005	1277	1295	1272	1339	1418	1389
			1237	1115	1111	1081	1148	1352	1553	1476	1354	1105	852	649
91	4	16	615	586	600	650	830	1146	1328	1385	1320	1336	1302	1382
			1201	1105	1083	1071	1099	1213	1583	1526	1386	1139	778	706
91	4	17	644	609	615	645	824	1232	1315	1301	1298	1329	1410	1388
			1226	1120	1145	1133	1025	1241	1556	1516	1345	1122	836	652
91	4	18	634	634	609	640	843	1273	1077	1315	1276	1328	1414	1367
			1202	1074	1053	1062	1085	1249	1608	1545	1408	1114	819	694
91	4	19	609	612	594	640	799	1181	1278	1294	1323	1318	1403	1393
			1222	1092	1063	1073	1108	1295	1540	1484	1322	987	903	750
91	4	20	594	610	598	651	685	840	1085	1238	1308	1289	1330	1359
			1129	1062	1003	913	908	1183	1382	1378	1248	936	817	668
91	4	21	572	538	531	535	575	616	706	881	979	999	1009	1025
			969	894	796	728	731	913	1277	1308	1171	934	700	445
91	4	22	556	644	540	583	753	1264	1286	1268	1273	1337	1384	1390
			1194	1129	1105	1086	1144	1264	1605	1562	1375	1070	839	679
91	4	23	615	599	580	636	819	1233	1301	1301	1290	1331	1398	1382
			1188	1077	1089	1137	1275	1360	1595	1532	1302	1105	831	670
91	4	24	632	610	611	647	833	1201	1261	1274	1275	1302	1373	1399
			1204	1079	1068	1091	1097	1258	1573	1531	1344	1105	848	678
91	4	25	632	596	590	648	835	1219	1296	1287	1294	1315	1373	1366
			1181	1061	997	1046	1069	1305	1525	1522	1364	1100	849	680
91	4	26	625	609	618	651	821	1197	1264	1286	1299	1320	1393	1390
			1242	1100	1064	1053	1119	1295	1537	1475	1260	1086	898	757
91	4	27	655	632	615	632	700	843	856	1203	1298	1302	1324	1372
			1230	986	972	892	887	1109	1357	1369	1266	1003	772	637
91	4	28	591	549	536	543	569	608	751	905	992	1030	998	1023
			1001	1026	797	749	809	1047	1287	1345	1205	929	688	604
91	4	29	555	523	527	576	752	1196	1270	1272	1298	1297	1398	1353
			1211	1064	1045	1123	1098	1326	1306	1519	1194	1082	794	664
91	4	30	603	588	609	646	802	1229	1305	1287	1302	1282	1390	1386
			1220	1129	1107	1127	1100	1304	1544	1469	1289	1069	821	689

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	5	1	583	563	548	559	607	655	718	993	1083	1110	1132	1140
			1081	926	806	766	786	967	1324	1301	1167	907	727	625
91	5	2	552	549	560	572	782	1189	1306	1268	1297	1320	1387	1353
			1215	1092	1115	1046	1088	1341	1573	1528	1361	1099	856	701
91	5	3	641	604	615	639	826	1158	1277	1287	1303	1307	1387	1378
			1086	1085	1067	1027	1086	1279	1551	1476	1331	1103	872	850
91	5	4	647	629	619	634	705	739	1059	1168	1334	1325	1323	1362
			1283	1107	1022	940	993	1162	1400	1416	1264	1030	854	712
91	5	5	637	573	561	567	619	648	773	933	1077	1115	1119	1130
			1093	971	828	793	815	992	1292	1329	1188	957	736	661
91	5	6	570	538	544	574	781	1214	1281	1288	1275	1294	1402	1392
			1228	1095	887	893	956	1259	1609	1559	1323	1121	841	663
91	5	7	605	597	617	640	829	1227	1328	1341	1331	1254	1459	1423
			1215	1118	1089	1165	1204	1397	1593	1535	1353	1155	846	708
91	5	8	612	602	603	646	813	1254	1313	1297	1227	1332	1383	1375
			1204	1084	1062	1088	1105	1272	1586	1554	1350	1135	850	685
91	5	9	645	619	599	645	821	1236	1351	1318	1338	1368	1434	1413
			1255	1210	1091	1117	1180	1336	1613	1567	1366	1127	856	703
91	5	10	641	616	598	649	816	1228	1316	1312	1325	1340	1322	1370
			1229	1085	1075	1110	1190	1363	1557	1503	1340	833	564	537
91	5	11	655	649	631	645	709	823	1036	1194	1291	1297	1329	1333
			1224	1054	973	925	919	1084	1396	1402	1231	1052	824	684
91	5	12	607	557	540	552	536	628	772	957	1036	1034	1031	1008
			933	835	749	690	680	871	1126	1141	1050	873	695	607
91	5	13	537	506	492	502	542	565	673	848	1032	1078	1098	1116
			1070	943	815	774	797	983	1308	1300	1173	958	781	653
91	5	14	570	565	550	599	777	1148	1235	1257	1278	1317	1417	1411
			1243	1117	1111	1098	1158	1335	1614	1556	1331	1101	830	668
91	5	15	586	609	607	646	818	1211	1286	1320	1331	1344	1442	1427
			1277	1118	1108	1113	1151	1383	1623	1602	1368	1122	856	697
91	5	16	629	599	616	641	841	1254	1251	1310	1425	1359	1441	1418
			1242	1103	1097	1089	1115	1298	1608	1539	1364	1115	861	657
91	5	17	625	629	615	659	831	1239	1303	1291	1360	1417	1383	1414
			1133	1112	1106	1098	1133	1276	1572	1495	1313	1135	883	742
91	5	18	633	631	601	629	716	847	1065	1204	1312	1310	1332	1321
			1293	1130	1024	960	1022	1238	1375	1386	1226	997	795	663
91	5	19	591	593	522	535	582	625	739	916	1038	1073	1085	1109
			1088	989	855	790	814	1006	1302	1332	1199	958	789	663
91	5	20	587	543	567	597	787	1162	1273	1254	1300	1313	1450	1453
			1252	1141	1114	1123	1186	1393	1621	1549	1373	1099	826	709
91	5	21	626	603	608	662	819	1235	1318	1344	1347	1403	1518	1469
			1289	1214	1183	1176	1217	1412	1630	1543	1354	1038	834	686
91	5	22	634	622	593	720	826	1232	1281	1292	1318	1360	1427	1432
			1256	1124	1125	1112	1183	1324	1606	1552	1401	1106	919	707
91	5	23	629	624	635	652	817	1219	1294	1313	1336	1407	1467	1436
			1271	1146	1108	1102	1171	1383	1622	1576	1401	1127	839	702
91	5	24	653	623	633	683	775	1250	1314	1312	1149	1360	1442	1399
			1255	1133	1082	1103	1186	1362	1572	1515	1354	1150	904	753
91	5	25	664	623	628	632	712	849	1071	1217	1299	1309	1341	1386
			1341	1145	1054	1002	1054	1141	1399	1414	1239	1014	796	750
91	5	26	631	569	555	602	599	646	784	951	1050	1092	1094	1079
			1045	912	807	754	775	921	1279	1320	1212	994	779	647
91	5	27	569	560	558	604	793	1179	1308	1338	1342	1385	1428	1422
			1250	1112	1084	1063	1111	1291	1609	1585	1403	1028	841	709
91	5	28	629	610	600	642	849	1272	1311	1329	1328	1353	1420	1413
			1226	1138	1093	1077	1129	1272	1597	1554	1375	1145	858	684
91	5	29	635	619	619	658	829	1214	1306	1310	1338	1361	1450	1434
			1228	1095	1074	1077	1130	1313	1575	1531	1379	1036	837	670
91	5	30	696	609	591	644	814	1306	1286	1299	1314	1332	1385	1393
			1218	1103	1071	1099	1120	1271	1591	1562	1400	1125	1164	703
91	5	31	696	609	591	644	814	1306	1286	1299	1314	1332	1385	1393
			1218	1103	1071	1099	1120	1271	1591	1562	1400	1125	1164	703

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	6	1	658	629	631	642	720	836	1020	1177	1253	1274	1326	1337
			1266	1112	1023	956	919	1103	1360	1380	1255	1021	809	673
91	6	2	592	542	532	544	584	638	764	907	1005	954	1007	1005
			977	915	763	713	699	902	1179	1191	1080	892	764	581
91	6	3	524	504	494	500	542	562	997	873	1042	1083	1123	1152
			1092	955	885	789	840	1023	1336	1326	1190	941	742	617
91	6	4	608	544	558	603	774	1204	1259	1267	1289	1304	1390	1391
			1080	1076	1054	1067	1108	1332	1586	1531	1357	1126	851	685
91	6	5	636	617	594	652	824	1216	1224	1291	1298	1310	1412	1391
			1188	1080	1075	1053	1101	1343	1596	1542	1358	1081	835	647
91	6	6	626	587	602	634	806	1206	1310	1341	1325	1335	1420	1427
			1261	1161	1122	1121	1139	1267	1602	1564	1387	1118	482	710
91	6	7	618	599	615	657	840	998	1298	1381	1310	1344	1412	1409
			1218	1085	1057	1065	1083	1199	1530	1531	1298	1115	879	762
91	6	8	663	623	622	627	722	842	1058	1197	1270	1303	1324	1373
			1259	1117	1028	950	923	1130	1187	1540	1251	992	798	682
91	6	9	596	547	533	551	588	638	769	904	996	1014	1012	1015
			980	866	790	720	695	854	1212	1213	1061	924	747	590
91	6	10	521	486	485	499	540	588	707	966	1033	1076	1106	1111
			1068	638	827	783	814	1066	1323	1306	1192	952	727	630
91	6	11	578	558	545	596	786	1183	1270	1255	1299	1318	1400	1401
			1218	1097	1066	1067	1095	1287	1614	1579	1355	1154	823	805
91	6	12	631	614	596	633	797	1194	1285	1281	1336	1376	1425	1418
			1200	1107	1087	1092	1145	1302	1603	1575	1343	1098	816	675
91	6	13	636	601	600	637	805	1154	1319	1289	1333	1347	1427	1415
			1241	1105	1073	1041	1100	1265	1585	1568	1387	1129	879	683
91	6	14	640	594	633	654	783	1129	1325	1296	1354	1320	1404	1409
			1321	1149	1010	1092	1144	1271	1537	1490	1346	1117	890	767
91	6	15	666	622	610	630	714	813	1074	1133	1320	1292	1318	1340
			1224	1090	960	916	905	1054	1349	1395	1263	1058	841	692
91	6	16	592	553	542	555	586	627	751	941	1073	1095	1101	1094
			1061	917	786	748	738	861	1174	1235	1114	922	763	666
91	6	17	579	549	532	552	672	871	1158	1295	1340	1370	1450	1477
			1322	1172	1094	1069	1129	1331	1583	1529	1349	1054	812	671
91	6	18	615	615	613	628	787	942	1238	1297	1368	1377	1418	1475
			1285	1113	1096	1079	1120	1248	1577	1544	1352	1136	815	693
91	6	19	626	606	604	635	761	995	1274	1329	1360	1365	1436	1465
			1321	1121	1090	1035	1104	1256	1552	1542	1350	1139	819	685
91	6	20	636	596	588	652	763	992	1291	1300	1352	1385	1446	1505
			1306	1177	965	1093	1103	1205	1566	1517	1369	1119	842	699
91	6	21	613	592	592	632	749	995	1169	1316	1346	1399	1478	1506
			1333	1144	1214	1094	1105	1144	1532	1474	1334	1102	849	761
91	6	22	664	608	612	605	688	813	1042	1179	1296	1288	1326	1372
			1239	1050	975	907	905	1015	1319	1353	1243	1048	785	669
91	6	23	589	546	532	545	596	622	734	905	1007	1055	1080	1076
			1007	914	823	764	781	874	1307	1264	1126	933	709	625
91	6	24	568	534	552	565	719	944	1170	1285	1328	1362	1409	1485
			1335	1178	1136	1125	1165	1271	1557	1509	1346	1092	799	690
91	6	25	634	616	601	602	801	1011	1227	1335	1362	1385	1412	1441
			1294	1123	1071	1145	1106	1241	1562	1521	1351	1127	841	698
91	6	26	630	596	602	627	754	1001	1238	1306	1334	1359	1403	1460
			1262	1120	1113	1118	1135	1203	1562	1512	1358	1108	837	705
91	6	27	644	613	609	637	763	1096	1223	1316	1363	1369	1424	1445
			1274	1119	1086	1157	1181	1331	1545	1502	1332	1083	844	679
91	6	28	631	606	622	645	748	985	1235	1287	1358	1375	1428	1457
			1284	1083	1101	1083	1110	1187	1500	1479	1327	1137	885	771
91	6	29	648	636	619	627	705	816	967	1149	1242	1273	1318	1299
			1206	1079	976	931	907	1039	1320	1328	1104	1019	816	684
91	6	30	600	505	535	537	575	603	703	846	941	995	989	969
			965	837	758	713	708	929	1140	1155	1051	858	697	580

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	7	1	524	495	491	496	495	536	641	814	944	1001	1023	1036
			983	858	769	741	745	871	1225	1232	1122	892	721	596
91	7	2	551	517	550	570	666	1025	1135	1251	1291	1316	1338	1377
			1280	1097	1047	1035	1112	1236	1568	1519	1350	1134	843	683
91	7	3	634	590	610	634	744	996	1199	1307	1330	1357	1407	1404
			1289	1139	1102	1043	1081	1243	1546	1529	1363	1109	821	864
91	7	4	620	604	577	641	740	976	1183	1286	1343	1354	1423	1428
			1289	1129	1088	1123	1068	1263	1544	1528	1354	1107	830	689
91	7	5	651	599	613	636	752	934	1171	1315	1334	1346	1399	1423
			892	1107	1062	1058	1101	1242	1533	1425	1322	1110	867	761
91	7	6	644	606	605	621	698	783	994	1172	1280	1267	1310	1332
			1246	1069	979	916	943	1065	1369	1377	1253	1013	830	703
91	7	7	590	745	525	532	563	602	714	874	1017	1071	1091	1094
			1049	972	888	819	801	933	1251	1275	1144	941	704	602
91	7	8	523	508	524	548	637	920	1118	1258	1285	1290	1373	1405
			1241	1118	1034	1005	1064	1186	1569	1539	1366	1143	826	684
91	7	9	656	589	588	624	780	951	1120	1272	1353	1376	1413	1450
			1305	1145	1111	1078	994	1246	1566	1554	1370	1149	840	654
91	7	10	618	600	598	638	718	1004	1202	1313	1370	1382	1427	1455
			1285	1140	1085	1069	1100	1225	1589	1547	1371	1119	841	699
91	7	11	652	628	629	657	758	1002	1212	1300	1345	1393	1446	1490
			1355	1167	1122	1175	1193	1229	1501	1469	1310	1033	828	693
91	7	12	611	602	587	628	758	966	1149	1298	1358	1380	1426	1444
			1317	1175	1102	1091	1149	1253	1455	1405	1255	1084	854	739
91	7	13	570	532	520	519	555	596	722	1064	965	1037	1032	1042
			992	917	784	721	722	872	1192	1238	1131	956	758	625
91	7	14	570	532	520	519	555	596	722	1064	965	1037	1032	1042
			992	917	784	721	722	872	1192	1238	1131	956	758	625
91	7	15	549	517	518	551	703	1029	1187	1264	1302	1362	1390	1358
			1267	1093	1050	1043	1087	1156	1489	1492	1353	1107	810	644
91	7	16	612	597	591	607	806	1146	1260	1261	1283	1322	1389	1352
			1176	1036	1039	1038	1057	1241	1503	1478	1333	1081	822	562
91	7	17	617	585	605	637	795	1179	1278	1314	1327	1354	1389	1382
			1360	1102	1064	1088	1137	1295	1549	1481	1367	1075	945	691
91	7	18	645	626	620	635	815	1202	1318	1324	1319	1355	1388	1367
			1127	1044	1029	1035	1080	1220	1524	1512	1375	1110	862	547
91	7	19	640	600	608	787	826	1179	1286	1322	1287	1352	1423	1398
			1223	1096	836	1028	1037	1178	1456	1401	1263	1080	831	703
91	7	20	596	567	558	571	609	677	836	1020	1137	1148	1176	1200
			1131	990	888	842	844	978	1246	1282	1142	918	742	651
91	7	21	557	530	546	524	513	613	716	862	992	1040	1043	1072
			1057	941	840	785	784	899	1291	1335	1188	933	776	630
91	7	22	552	527	528	580	759	1137	1261	1256	1320	1360	1427	1405
			1248	1103	1072	1072	1125	1229	1588	1552	1391	1057	856	705
91	7	23	606	615	601	656	788	1185	1312	1314	1330	1362	1406	1406
			1220	1140	1093	1114	1142	1255	1607	1579	1395	1177	860	696
91	7	24	646	638	632	670	827	1230	1309	1326	1326	1358	1442	1437
			1255	1121	1086	1081	1113	1289	1621	1587	1386	1118	920	695
91	7	25	636	617	618	653	818	1223	1283	1328	1358	1376	1440	1429
			1245	1125	1083	1068	1122	1258	1580	1553	1371	1097	888	704
91	7	26	630	608	597	434	713	1239	1292	1332	1365	1379	1457	1462
			1269	1116	1083	1100	1165	1290	1560	1485	1308	1025	888	748
91	7	27	666	647	625	639	729	822	974	1229	1334	1335	1344	1386
			1275	1093	984	907	910	1048	1407	1414	1283	1055	819	690
91	7	28	557	572	540	548	572	608	696	879	1016	1039	1036	1052
			1019	902	819	812	801	926	1288	1313	1208	976	789	666
91	7	29	588	564	549	561	769	1153	1277	1291	1304	1364	1429	1430
			1254	1149	1077	1124	1115	1214	1602	1574	1400	1118	818	694
91	7	30	625	598	591	636	813	1209	1283	1285	1334	1346	1459	1452
			1272	1165	1123	1111	1170	1330	1615	1542	1342	1126	827	695
91	7	31	628	595	523	639	715	1187	1323	1343	1329	1349	1454	1428
			1266	1120	1103	1091	1153	1309	1613	1566	1354	1113	787	712

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	8	1	640	605	618	630	85	1154	1331	1321	1358	1341	1431	1413
			1227	1113	1040	1083	1143	1259	1661	1566	1286	1143	877	700
91	8	2	633	626	624	669	838	1239	1297	1318	1305	1325	1397	1363
			1212	1122	1080	1095	1094	1300	1551	1468	1322	1100	897	798
91	8	3	671	632	620	737	718	812	1004	1175	1266	1246	1293	1333
			1246	1097	932	910	884	1074	1386	1412	1280	1045	864	687
91	8	4	600	559	544	553	587	620	763	984	1058	1054	1069	1063
			1337	892	800	756	779	905	1282	1331	1198	978	794	648
91	8	5	579	558	568	594	756	1121	1258	1338	1317	1381	1438	1448
			1292	1107	1099	1128	1263	1614	1560	1388	1113	825	824	697
91	8	6	638	612	611	632	800	1171	1276	1285	1317	1343	1440	1399
			1245	1097	1055	1063	1096	1321	1559	1496	1310	1074	792	685
91	8	7	594	576	560	574	663	806	961	1112	1147	1171	1202	1133
			937	849	701	813	1007	1312	1364	1213	940	835	655	655
91	8	8	608	569	562	624	853	1189	1292	1293	1308	1365	1498	1384
			1261	1091	977	1072	1104	1239	1578	1560	1385	1117	855	709
91	8	9	634	626	605	673	823	1214	1293	1285	1323	1354	1398	1404
			1314	1081	1076	1075	1099	1218	1546	1506	1234	1001	724	768
91	8	10	635	655	738	659	732	871	1028	1187	1299	1304	1320	1338
			1268	1078	957	889	917	1051	1385	1414	1259	1046	829	683
91	8	11	601	566	548	556	596	648	767	943	1057	1095	1076	1068
			1025	946	796	754	781	879	1275	1314	1174	933	779	656
91	8	12	645	541	565	550	780	1156	1217	1210	1236	1285	1388	1354
			1180	1061	1031	1043	1093	1244	1613	1567	1394	1088	807	670
91	8	13	604	591	597	643	794	1157	1301	1297	1297	1330	1343	1401
			1402	1252	1111	1071	1118	1349	1632	1603	1395	1120	623	708
91	8	14	650	609	621	636	824	1150	1306	1323	1342	1356	1426	1448
			1293	1153	1094	1118	1171	1339	1650	1575	1398	1114	948	708
91	8	15	644	641	635	668	823	1236	1309	1345	1351	1372	1447	1445
			1264	1140	1096	1120	1196	1335	1605	1559	1399	1128	691	639
91	8	16	646	646	618	675	842	1235	1306	1305	1358	1380	1471	1449
			1269	1167	1197	1083	1124	1268	1577	1526	1337	1135	879	863
91	8	17	667	628	635	631	722	829	1036	1215	1300	1345	1362	1368
			1285	1104	1013	940	940	1112	1381	1401	1246	1006	822	659
91	8	18	589	558	540	548	586	607	743	922	1032	1058	1057	1051
			1018	905	810	756	760	931	1241	1232	1117	919	761	585
91	8	19	530	497	492	506	538	581	877	1025	1116	1143	1165	1121
			951	846	801	842	1013	1329	1291	1211	961	816	654	654
91	8	20	571	574	567	569	773	1292	1299	1290	1299	1336	1423	1409
			1245	1106	1054	1044	1231	1300	1598	1560	1383	1145	829	671
91	8	21	548	592	607	627	786	1199	1296	1300	1323	1345	1438	1394
			1269	1051	1051	1105	1155	1328	1625	1577	1405	1240	854	706
91	8	22	625	604	614	658	850	1230	1321	1280	1341	1373	1416	1249
			1141	1077	1074	1101	1361	1633	1585	1401	1115	871	472	472
91	8	23	630	610	623	649	735	1205	1331	1340	1363	1396	1476	1491
			1249	1207	1083	1150	1188	1351	1569	1509	1345	1102	899	780
91	8	24	700	628	619	630	718	860	1042	1159	1281	1300	1351	1397
			1231	1219	1008	942	1012	1180	1415	1418	1307	1061	858	715
91	8	25	618	583	571	577	605	636	847	978	1069	1121	1118	1103
			1046	943	815	782	821	1010	1315	1344	1222	983	766	629
91	8	26	588	593	552	608	782	1212	1244	1273	1282	1309	1426	1416
			1252	1097	1073	1107	1205	1380	1599	1535	1399	1114	845	457
91	8	27	656	613	610	638	840	1230	1307	1343	1336	1357	1429	1421
			1250	1216	1092	1109	1207	1367	1605	1565	1372	1135	910	700
91	8	28	640	505	596	627	846	1226	1312	1292	1340	1375	1458	1402
			1169	1101	1057	1108	1143	1331	1636	1584	1383	1151	842	697
91	8	29	661	626	636	656	842	946	1300	1308	1355	1385	1458	1421
			1256	1118	1089	1062	1118	1297	1621	1584	1410	1115	882	693
91	8	30	651	613	616	654	827	1197	1274	981	1320	1336	1428	1419
			1256	1157	1100	1117	1142	1283	1535	1471	1413	1147	906	776
91	8	31	687	649	637	664	714	811	1020	1200	1303	1276	1334	1357
			1287	1098	911	919	932	1393	1412	1256	1045	834	700	700

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	9	1	594	560	553	559	590	619	746	953	1066	1110	1105	1093
			1108	952	852	786	835	1037	1319	1347	1179	1136	737	657
91	9	2	577	563	560	590	766	1192	1257	1239	1284	1316	1373	1378
			1220	1075	1043	1038	1103	1276	1617	1575	1383	1087	846	697
91	9	3	628	621	621	633	819	1256	1287	1305	1295	1357	1417	1401
			1237	1103	1089	1105	1155	1343	1607	1566	1368	1127	840	695
91	9	4	631	609	618	653	836	1214	1330	1335	1319	1344	1436	1393
			1222	1104	1089	1089	1173	1403	1628	1556	1398	1137	880	704
91	9	5	660	629	636	668	844	1219	1314	1320	1304	1345	1428	1424
			1246	1112	1093	1092	1153	1408	1640	1573	1396	1121	869	702
91	9	6	659	645	617	653	806	1211	1340	1333	1353	1358	1421	1438
			1259	1020	1093	1098	1137	1342	1584	1511	1347	1134	936	788
91	9	7	675	652	617	657	731	828	1053	1246	1310	1339	1362	1373
			1272	1080	999	920	938	1142	1422	1431	1283	1053	841	721
91	9	8	610	588	574	565	606	631	860	968	1078	1116	1108	1094
			1044	917	813	762	783	1000	1327	1373	1219	952	758	661
91	9	9	571	549	557	590	758	1155	1252	1268	1308	1326	1413	1413
			1261	1106	1079	1083	1153	1463	1643	1575	1273	1093	829	691
91	9	10	630	626	608	658	824	1239	1307	1320	1347	1356	1392	1383
			1202	1028	1088	1113	1152	1399	1644	1585	1369	1163	796	705
91	9	11	630	626	608	658	824	1239	1307	1320	1347	1356	1392	1383
			1202	1028	1088	1113	1152	1399	1644	1585	1369	1163	796	705
91	9	12	648	621	630	654	833	1038	1298	1299	1312	1331	1423	1421
			1256	1054	1102	1002	1364	1501	1657	1570	1379	1117	866	698
91	9	13	664	657	637	680	848	1279	1335	1318	1326	1393	1463	1429
			1252	1150	1093	1110	1237	1453	1624	1558	1383	1177	1070	753
91	9	14	669	632	650	667	831	1251	1304	1332	1356	1380	1450	1424
			1210	1097	1115	1121	1146	1349	1584	1545	1370	1136	933	788
91	9	15	693	651	647	695	725	834	1052	1233	1303	1325	1330	1346
			1258	1101	976	945	955	1225	1443	1429	1284	1087	885	707
91	9	16	623	603	579	578	608	637	775	959	1093	1119	1125	1123
			1062	960	853	791	829	1145	1288	1307	1199	954	745	677
91	9	17	559	558	561	604	776	1190	1216	1312	1324	1302	1373	1379
			1257	1112	1058	1093	1165	1449	1624	1560	1380	1107	834	705
91	9	18	626	625	626	661	829	1232	1303	1344	1327	1375	1148	1351
			1273	1134	1110	1124	1166	1424	1597	1539	1385	1141	857	693
91	9	19	643	626	621	653	819	1232	1313	1321	1304	1327	1398	1374
			1200	1109	1080	1079	1147	1475	1523	1550	1333	1124	845	720
91	9	20	636	619	649	634	816	1231	1300	1299	1324	1361	1419	1458
			1262	1150	1105	1113	1199	1525	1566	1515	1337	1100	803	720
91	9	21	658	601	612	662	845	1235	1305	1319	1317	1373	1438	1443
			1261	1166	1128	1111	1180	1463	1570	1516	1351	1117	900	795
91	9	22	695	637	627	648	736	843	1052	1233	1332	1314	1365	1352
			1293	1095	1008	930	960	1257	1410	1402	1273	1026	849	697
91	9	23	598	568	546	559	588	732	889	953	1066	1083	1098	1091
			1034	944	889	859	866	1134	1312	1336	1170	967	691	608
91	9	24	575	550	560	591	805	1206	1291	1358	1327	1377	1424	1450
			1115	847	792	806	968	1499	1645	1572	1373	1103	826	710
91	9	25	621	619	629	619	822	1128	1274	1298	1299	1344	1399	1386
			1172	1076	1094	1074	1131	1482	1636	1588	1366	1155	852	694
91	9	26	652	628	599	664	835	1255	1310	1279	1292	1349	1423	1401
			1223	1120	1091	1099	1154	1502	1626	1552	1286	1121	801	698
91	9	27	633	619	627	659	825	1253	1358	1306	1325	1346	1428	1435
			1262	1120	1155	1198	1246	1476	1601	1500	1374	1095	893	694
91	9	28	639	633	704	667	847	1217	1318	1318	1316	1328	1459	1396
			1206	1093	1058	1065	1100	1451	1575	1490	1343	1129	659	491
91	9	29	671	641	629	636	760	839	1104	1222	1288	1302	1310	1352
			1254	1073	992	921	949	1230	1406	1412	1255	1054	789	653
91	9	30	596	569	557	564	598	636	772	957	1049	1090	1091	1078
			1010	904	804	756	780	1108	1290	1314	1184	938	715	606

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	10	1	643	626	635	650	823	1244	1324	1302	1306	1308	1398	1384
			1226	1112	1069	1129	1185	1460	1609	1553	1354	1146	960	711
91	10	2	658	638	623	642	859	1200	1330	1335	1319	1342	1421	1399
			1240	1083	1056	1074	1109	1480	1612	1558	1405	1159	766	723
91	10	3	660	472	630	777	925	1272	1329	1324	1322	1322	1419	1405
			1217	1101	1053	1092	1184	1472	1594	1529	1368	1122	857	711
91	10	4	639	620	606	666	853	1232	1314	1327	1334	1341	1419	1403
			1060	1118	1093	1073	1117	1433	1562	1508	1351	1176	905	754
91	10	5	674	637	638	644	734	844	1106	1236	1297	1287	1310	1338
			1238	1067	1001	966	995	1310	1399	1390	1271	1030	828	696
91	10	6	609	567	559	568	606	648	801	928	1066	1081	1071	1146
			1062	918	801	743	754	1108	1285	1301	1187	929	737	591
91	10	7	553	538	540	581	753	1089	1231	1249	1251	1285	1367	1369
			1231	1099	1091	1100	1174	1404	1612	1523	1331	1065	821	692
91	10	8	622	597	616	669	834	1193	1311	1317	1290	1334	1446	1458
			1244	1074	1128	1177	1317	1554	1647	1545	1334	1152	844	697
91	10	9	689	642	628	668	832	1257	1358	1374	1377	1385	1451	1454
			1262	1126	1124	1135	1156	1530	1661	1581	1401	1107	843	711
91	10	10	656	637	623	659	844	1138	1357	1334	1351	1388	1448	1449
			1262	1127	1105	1094	1230	1526	1634	1550	1397	971	884	716
91	10	11	662	623	629	655	828	1214	1302	1301	1299	1324	1391	1386
			1200	1060	1074	1075	1108	1458	1580	1512	1338	1131	817	773
91	10	12	685	657	628	643	726	858	1047	1204	1304	1302	1330	1356
			1259	1084	1005	942	956	1284	1414	1393	1249	1011	817	707
91	10	13	612	570	568	572	608	645	790	946	1032	1049	1050	1057
			1015	879	782	745	775	1111	1237	1230	1105	891	709	619
91	10	14	544	533	425	520	561	607	746	946	1055	1101	1134	1125
			1073	932	818	791	837	1212	1373	1302	1151	999	726	632
91	10	15	567	550	547	610	782	1212	1259	1250	1281	1311	1390	1390
			1221	1125	1088	1116	1161	1506	1617	1555	1374	1144	866	704
91	10	16	652	634	632	672	825	1282	1330	1319	1326	1349	1428	1407
			1261	1130	1059	1100	1139	1516	1625	1549	1393	1119	856	703
91	10	17	641	623	623	674	841	1239	1302	1332	1335	1347	1401	1384
			1245	1098	1157	1074	1151	1541	1643	1572	1385	1126	869	706
91	10	18	659	619	629	661	808	1235	1343	1327	1357	1350	1422	1417
			1266	1127	1090	1071	1145	1481	1578	1505	1310	1094	890	766
91	10	19	666	628	614	644	725	836	1057	1231	1320	1320	1335	1354
			1282	1091	998	944	985	1320	1413	1404	1259	1028	828	719
91	10	20	609	568	569	596	610	611	993	960	1079	1093	1090	1073
			1020	910	795	764	776	1155	1306	1317	1172	920	717	602
91	10	21	548	533	537	576	760	1196	1260	1279	1209	1316	1391	1389
			1228	1144	1056	1050	1151	1462	1620	1578	1398	1156	818	706
91	10	22	580	546	496	618	800	1231	1313	1361	1429	1371	1420	1450
			1290	1103	1097	1112	1174	1529	1630	1579	1375	1153	801	701
91	10	23	656	605	628	657	848	1262	1311	1348	1325	1348	1401	1394
			1236	1064	1088	1089	1172	1591	1684	1587	1384	1117	880	721
91	10	24	658	755	625	651	868	1263	1331	1336	1384	1378	1446	1418
			1261	1136	1106	1120	1169	1552	1653	1591	1395	1097	889	708
91	10	25	658	641	635	658	824	1230	1322	1343	1346	1374	1442	1440
			1285	1147	1121	1093	1147	1504	1582	1506	1343	1097	910	773
91	10	26	672	658	662	667	735	848	1073	1241	1307	1325	1372	1388
			1289	1128	1039	973	1008	1376	1466	1404	1261	1046	955	707
91	10	27	627	569	561	579	615	666	789	944	1088	1135	1127	1117
			1061	934	821	769	797	1202	1334	1289	1254	936	853	678
91	10	28	591	552	576	621	781	1204	1357	1324	1350	1365	1445	1436
			1259	1143	1105	1039	1191	1569	1672	1637	1373	1096	844	709
91	10	29	661	643	641	659	854	1223	1347	1326	1368	1386	1443	1419
			1272	1135	1101	1102	1172	1586	1667	1598	1421	1179	848	721
91	10	30	647	638	606	668	822	1234	1366	1379	1388	1323	1413	1430
			1288	1200	1168	1220	1289	1548	1643	1557	1380	1141	887	712
91	10	31	669	653	628	680	843	1268	1350	1363	1343	1389	1422	1443
			1244	1147	1111	1091	1122	1500	1546	1467	1367	1178	926	736

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	11	1	678	656	644	691	838	1213	1341	1330	1317	1339	1405	1413
			1230	1107	1070	1098	1207	1516	1587	1514	1321	1129	912	813
91	11	2	681	663	632	660	755	849	1074	1242	1298	1344	1351	1357
			1283	1098	1008	963	984	1338	1420	1418	1252	1013	828	698
91	11	3	623	586	582	600	632	661	767	955	1052	1066	1053	1074
			1022	931	835	775	815	1171	1265	1248	1099	899	722	613
91	11	4	555	538	533	546	585	612	776	937	1109	1156	1173	1195
			1137	1030	960	957	957	1290	1388	1324	1186	930	767	662
91	11	5	603	586	576	625	806	1233	1280	1349	1309	1329	1436	1457
			1285	1158	1114	1130	1158	1560	1649	1552	1361	1154	883	736
91	11	6	646	627	639	686	834	1275	1352	1333	1333	1353	1439	1447
			1260	1153	1113	1059	1251	1543	1637	1578	1400	1136	863	735
91	11	7	667	638	622	685	843	1229	1362	1367	1359	1390	1472	1502
			1279	1166	1103	1123	1193	1556	1667	1594	1408	1155	880	744
91	11	8	686	649	646	690	856	1243	1332	1359	1367	1393	1440	1430
			1276	1195	1175	1231	1316	1565	1581	1506	1330	1107	907	789
91	11	9	678	665	664	660	708	854	1046	1232	1360	1374	1445	1455
			1363	1182	1091	1045	1074	1371	1438	1411	1288	864	850	724
91	11	10	649	597	649	674	773	960	1085	1123	1124	1148	1100	998
			884	825	851	1214	1255	1258	1066	924	725	623	725	623
91	11	11	571	539	528	539	580	619	769	972	1108	1160	1181	1198
			1138	1066	949	946	1026	1288	1380	1332	1139	943	843	711
91	11	12	627	585	607	642	799	1192	1223	1328	1329	1344	1420	1432
			1293	1166	1150	1145	1241	1053	1410	1462	1346	1117	847	712
91	11	13	637	628	637	670	830	1179	1322	1349	1362	1380	1439	1384
			1312	1208	1172	1182	1223	1547	1624	1536	1385	1091	879	729
91	11	14	672	638	628	690	832	1151	1322	1353	1340	1346	1416	1424
			1244	1134	1093	1137	1189	1537	1591	1528	1365	1131	884	737
91	11	15	655	651	638	688	798	1142	1337	1363	1350	1377	1481	1489
			1300	1188	1167	1166	1244	1551	1604	1531	1386	1168	941	816
91	11	16	706	664	644	672	739	866	1076	1251	1361	1341	1371	1395
			1333	1144	1056	1000	1058	1400	1450	1424	1295	1053	841	712
91	11	17	628	593	696	613	627	647	796	967	1073	1197	1100	1113
			1075	983	896	858	849	1171	1326	1336	1194	959	778	641
91	11	18	573	595	551	584	731	1003	978	1317	1349	1343	1413	1456
			1326	1224	1190	1171	1285	1547	1635	1571	1390	1134	830	696
91	11	19	661	624	626	656	802	1124	1310	1373	1375	1390	1343	1457
			1310	1171	1109	1140	1188	1513	1661	1592	1387	1189	866	718
91	11	20	650	641	645	674	834	1106	1240	1366	1382	1383	1426	1438
			1286	1163	1129	1124	1179	1525	1617	1553	1394	1084	901	758
91	11	21	671	633	622	660	774	1075	1312	1364	1382	1386	1434	1486
			1326	1179	1150	1130	1209	1556	1649	1573	1403	1132	879	769
91	11	22	665	645	651	697	817	1115	1315	1385	1390	1388	1441	1461
			1284	1151	1105	1089	1137	1516	1604	1524	1366	1169	930	815
91	11	23	732	659	669	677	729	861	1027	1250	1332	1308	1342	1390
			1424	1111	1036	977	1021	1363	1450	1448	1306	1060	1057	680
91	11	24	622	598	569	601	655	666	826	989	1087	1091	1109	1114
			1070	952	583	517	538	1152	1305	1314	1192	938	742	629
91	11	25	590	566	565	593	735	964	1250	1439	1358	1368	1465	1515
			1361	1184	1148	1142	1216	1520	1640	1569	1457	1174	887	725
91	11	26	658	638	645	678	806	1078	1297	1380	1412	1432	1476	1467
			1324	1151	1129	1122	1165	1543	1644	1583	1365	1189	922	744
91	11	27	665	647	655	685	830	1060	1324	1377	1389	1387	1454	1467
			1322	1213	1247	1102	1145	1512	1594	1552	1415	1182	896	722
91	11	28	660	639	638	663	645	1038	1292	1389	1392	1377	1465	1485
			1333	1160	1138	1148	1210	1511	1643	1568	1414	1164	876	728
91	11	29	682	635	647	678	781	1057	1276	1337	1377	1405	1435	1450
			1332	1176	1133	1152	1201	1461	1602	1538	1377	1121	1160	864
91	11	30	729	651	669	676	745	873	1132	1280	1338	1286	1429	1342
			1266	1086	998	967	999	1340	1444	1394	1273	1079	848	702

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: BOGOTA

91	12	1	635	587	578	578	622	647	795	947	1056	1079	1067	1064
			942	919	886	827	614	1138	1301	1260	1111	957	813	675
91	12	2	574	571	574	586	730	1019	1237	1315	1367	1344	1407	1439
			1329	1163	1113	1103	1171	1528	1628	1568	1406	1159	888	719
91	12	3	648	635	645	659	789	1069	1320	1379	1380	1402	1427	1451
			1282	1159	1114	1179	1159	1486	1629	1566	1395	1190	1061	744
91	12	4	663	651	657	671	791	1077	1302	1368	1401	1375	1435	1474
			1306	1171	1136	1140	1180	1497	1628	1561	1424	1177	928	747
91	12	5	683	636	643	669	795	1060	1315	1366	1375	1361	1436	1464
			1282	1127	1092	1149	1220	1538	1636	1566	1398	1159	910	737
91	12	6	678	645	645	676	815	1053	1312	1380	1398	1382	1452	1478
			1315	1191	1157	1163	1210	1486	1590	1563	1403	1226	957	816
91	12	7	733	676	673	670	753	866	1087	1262	1359	1323	1342	1332
			1251	1106	994	937	961	1294	1431	1416	1303	1132	860	756
91	12	8	673	628	610	611	647	691	809	966	1065	1068	1056	1065
			1031	919	818	784	796	1091	1287	1300	1182	968	770	652
91	12	9	602	587	584	609	745	916	1222	1283	1314	1325	1400	1420
			1309	1151	1109	1012	1194	1499	1626	1576	1425	1186	819	728
91	12	10	682	636	614	659	797	1057	1281	1361	1397	1392	1435	1475
			1318	1166	944	1118	1200	1511	1633	1556	1301	1237	894	762
91	12	11	666	642	659	686	844	1074	1280	1334	1379	1383	1458	1461
			1253	1173	1132	1168	1222	1520	1647	1584	1428	1202	893	857
91	12	12	705	670	654	690	808	1049	1281	1350	1371	1386	1434	1440
			1317	1172	1152	1144	1209	1491	1611	1554	1394	1155	935	767
91	12	13	674	646	646	648	815	994	1253	1340	1377	1383	1419	1449
			1307	1256	1165	1168	1194	1547	1615	1546	1405	1193	1187	869
91	12	14	777	730	656	705	784	874	1111	1248	1344	1294	1299	1296
			1201	1066	970	926	930	1264	1408	1417	1312	1139	909	744
91	12	15	661	618	606	615	639	693	811	969	1079	1103	1087	1097
			1062	959	862	820	828	1116	1345	1324	1234	1011	823	670
91	12	16	618	590	604	616	735	948	1194	1294	1354	1365	1417	1486
			1387	1267	1170	1174	984	1414	1614	1552	1444	1285	936	790
91	12	17	672	653	637	673	800	1004	1268	1355	1416	1433	1487	1521
			1340	1221	1220	1148	1211	1468	1626	1564	1440	1213	932	765
91	12	18	702	672	666	682	817	1033	1248	1324	1383	1379	1425	1444
			1336	1183	1125	1122	1200	1507	1617	1496	1408	1207	988	764
91	12	19	675	658	664	701	802	984	1252	1357	1365	1361	1390	1398
			1284	1161	1178	1160	1223	1463	1576	1521	1406	1201	950	736
91	12	20	695	665	638	670	757	973	1221	1316	1342	1317	1335	1353
			1292	1106	1036	1020	1068	1391	1543	1487	1355	1203	976	913
91	12	21	730	646	639	658	737	841	1025	1171	1297	1249	1270	1248
			1167	1022	938	882	919	125	1383	1372	1272	1128	904	746
91	12	22	660	603	584	585	625	668	784	936	1049	1048	1053	1039
			999	905	823	789	828	1098	1279	1283	1188	1073	812	672
91	12	23	602	567	570	582	632	741	1084	1221	1275	1235	1270	1310
			1189	1040	993	971	999	1318	1483	1465	1208	1208	949	750
91	12	24	651	604	594	601	690	801	993	1166	1234	1221	1215	1202
			1102	966	902	873	920	1164	1366	1339	1264	1124	1046	968
91	12	25	889	771	683	631	602	571	554	639	752	832	875	873
			834	760	702	662	685	932	1134	1149	1032	780	683	568
91	12	26	541	517	515	533	627	755	983	1100	1183	1221	1257	1287
			1194	1089	996	998	995	1261	1483	1456	1312	1102	837	696
91	12	27	622	594	597	617	706	852	117	1174	1196	1192	1277	1313
			1127	1020	977	929	988	1248	1441	1411	1302	1084	858	729
91	12	28	627	590	611	609	681	730	933	1048	1130	1110	1186	1234
			1160	1023	968	910	958	1175	1346	1343	1217	924	803	671
91	12	29	602	568	549	563	593	629	737	883	1009	1023	1018	1022
			976	895	811	750	705	945	1269	1268	1236	935	724	620
91	12	30	565	546	551	571	640	777	974	1093	1153	1140	1185	1213
			1034	980	920	899	1001	1139	1437	1396	1270	1317	811	598
91	12	31	592	555	547	555	626	729	891	1029	1120	1087	1089	1117
			1053	927	848	763	768	1024	1277	1251	1218	1124	1037	979

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
 ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
 SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	1	1	1620	1632	1685	1743	1877	2078	2554	3005	3285	3308	3257	3222
			2977	2617	2442	2393	2406	2694	3671	3681	3415	2846	2301	1960
91	1	2	2020	1981	1986	2108	2546	3367	3726	3660	3735	3829	3887	3683
			3130	2902	2958	3076	3204	3361	4192	3956	3540	3087	2481	2102
91	1	3	1975	1922	1947	2018	2321	3225	3532	3579	3614	3702	3923	3596
			3112	2920	2975	3099	3150	3411	4092	3902	3580	2943	2365	2076
91	1	4	1972	1921	1932	1981	2414	3167	3561	3561	3652	3660	3785	3655
			3151	3000	2942	3143	3183	3355	4020	3866	3495	3107	2582	2259
91	1	5	2061	1967	1907	1931	2199	2500	2970	3363	3480	3449	3490	3473
			3084	2849	2751	2717	2722	3007	3772	3722	3393	2936	2493	2110
91	1	6	1823	1817	1803	1788	1892	2011	2371	2761	3022	3113	3093	3062
			2841	2514	2342	2309	2353	2643	3606	3612	3314	2773	2201	1899
91	1	7	1765	1743	1776	1963	2351	3402	3811	3712	3751	3843	4071	3890
			3262	3108	3154	3360	3473	3852	4443	4126	3612	3069	2379	2049
91	1	8	1970	1900	1935	2067	2514	3402	3619	3556	3627	3760	3876	3570
			3077	2856	2950	3021	3237	3680	4197	4008	3549	3006	2360	1981
91	1	9	1937	1928	1930	2011	2442	3212	3561	3481	3596	3708	3810	3669
			3178	2977	2953	3068	3231	3397	4156	3922	3470	3017	2341	2079
91	1	10	1969	1890	1900	1973	2467	3321	3573	3550	3532	3689	3799	3564
			3076	2855	2998	3075	3182	3614	4159	3949	3606	3010	2426	2149
91	1	11	1963	1937	1931	2056	2465	3264	3485	3513	3539	3616	3755	3578
			3057	2903	2930	3012	3123	3403	4134	3928	3431	3049	2543	2205
91	1	12	2021	1900	1872	1948	2136	2385	2867	3293	3378	3429	3517	3550
			3087	2870	2659	2716	2818	3148	3877	3681	3308	2732	2396	1987
91	1	13	1807	1765	1748	1753	1875	2001	2374	2824	3061	3075	3016	3012
			2758	2406	2339	2285	2329	2751	3545	3387	3161	2592	2049	1892
91	1	14	1799	1789	1776	1833	2327	3260	3370	3278	3383	3409	3662	3417
			2955	2730	2851	3016	3185	3353	4062	3841	3461	2936	2304	2110
91	1	15	1959	1922	1961	2006	2467	3440	3435	3368	3369	3555	3649	3389
			2962	2785	2832	2967	3148	3368	4161	3861	3473	2942	2265	2030
91	1	16	1922	1906	1896	1993	2511	3402	3483	3399	3354	3469	3652	3394
			2875	2718	2766	2910	3033	3335	4118	3795	3399	2883	2250	2013
91	1	17	1976	1918	1947	2080	2550	3433	3449	3353	3424	3620	3663	3463
			2908	2764	2877	3077	3157	3256	4054	3886	3474	2905	2264	1983
91	1	18	1925	1896	1833	2032	2481	3353	3377	3344	3303	3543	3685	3552
			2972	2815	2801	2787	2919	3212	3962	3741	3430	3016	2433	2246
91	1	19	1995	1950	1906	1955	2174	2496	2889	3262	3396	3475	3543	3542
			3477	3162	2688	2667	2724	2925	3876	3637	3301	2898	2373	2004
91	1	20	1936	1809	1798	1749	1881	2090	2408	2845	2926	2948	2956	2947
			2913	2378	2236	2301	2214	2572	3548	3435	3149	2611	2219	1869
91	1	21	1677	1722	1748	1821	2257	3108	3271	3237	3371	3539	3725	3455
			3049	2791	2824	2944	3089	3443	4064	3880	3470	2887	2238	1987
91	1	22	1894	1888	1877	2009	2433	3278	3221	3269	3428	3611	3719	3595
			3018	2841	2880	2942	3118	3423	4139	3902	3480	2923	2215	2045
91	1	23	1916	1877	1846	2050	2459	3327	3338	3341	3474	3545	3639	3376
			2791	2796	2772	2980	3098	3542	4046	3829	3518	2945	2357	2097
91	1	24	1955	1864	1861	1998	2416	3263	3360	3370	3451	3522	3666	3371
			3056	2891	2884	2935	3010	3365	3918	3811	3423	2952	2459	2115
91	1	25	1969	1896	1902	2026	2365	3052	3357	3356	3367	3493	3636	3429
			3102	2922	2773	3073	3173	3465	3909	3694	3256	3041	2366	2258
91	1	26	1970	1866	1857	1940	2096	2453	2868	3211	3371	3351	3330	3298
			3013	2665	2593	2556	2693	3082	3720	3540	3151	2717	2364	2045
91	1	27	1858	1809	1764	1762	1870	2057	2264	2589	2811	2831	2835	2815
			2564	2301	2207	2230	2236	2578	3456	3451	3201	2628	2145	1857
91	1	28	1776	1767	1772	1891	2272	3223	3266	3223	3302	3481	3655	3433
			2972	2811	2740	2955	3092	3313	4124	3792	3419	2837	2278	2006
91	1	29	1909	1879	1878	1986	2466	3186	3349	3375	3412	3585	3764	3457
			3000	2841	3003	3030	3264	3485	4111	3840	3416	2852	2250	2008
91	1	30	1878	1887	1899	1981	2383	3197	3421	3398	3407	3510	3669	3388
			2961	2728	2846	2961	3117	3528	4122	3801	3421	2874	2261	2057
91	1	31	1889	1841	1860	1971	2437	3306	3435	3252	3441	3581	3692	3372
			2831	2732	2842	3041	3208	3453	4125	3842	3407	3058	2323	1982

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	2	1	1967	1933	1889	2015	2382	3437	3380	3436	3522	3608	3738	3546
			3127	2898	2906	3020	3139	3379	4066	3814	3431	3137	2470	2236
91	2	2	2018	1939	1895	1948	2170	2380	2823	3196	3343	3397	3487	3487
			3067	2862	2692	2680	2754	3020	3633	3672	3317	2876	2354	2059
91	2	3	1894	1821	1799	1775	1882	2038	2468	2748	2966	3036	3030	2988
			2790	2420	2286	2256	2208	2592	3544	3467	3215	2669	2121	1886
91	2	4	1787	1753	1761	1835	2170	2700	3170	3261	3364	3472	3650	3429
			2993	2817	3790	2992	3121	3384	4031	3836	3410	2798	2159	1917
91	2	5	1905	1862	1876	1948	2264	2934	3231	3416	3499	3625	3649	3553
			3050	2882	2917	2995	3102	3465	4072	3862	3520	3016	2332	2059
91	2	6	1941	1927	1933	1981	2360	2971	3335	3456	3592	3680	3710	3573
			3129	2907	2938	3033	3166	3367	4106	3857	3430	2945	2296	2059
91	2	7	1942	1892	1920	1988	2292	2889	3292	3433	3537	3610	3794	3554
			3085	2860	2883	2969	3096	3438	4084	3919	3596	2949	2383	2088
91	2	8	1948	1905	1924	1977	2326	2879	3342	3460	3608	3617	3702	3573
			3158	2964	2925	3049	3095	3354	4004	3850	3483	3107	2558	2250
91	2	9	2036	1978	1915	1949	2180	2445	2883	3242	3407	3380	3433	3390
			3022	2775	2651	2691	2740	2843	3733	3622	3292	2879	2464	2077
91	2	10	1877	1819	1801	1792	1867	2011	2339	2669	2931	3011	3025	2985
			2784	2476	2312	2280	2352	2669	3480	3473	3196	2683	2134	1892
91	2	11	1750	1727	1741	1876	2216	2838	3244	3316	3440	3535	3715	3579
			3051	2907	2872	3020	3164	3522	4164	3914	3411	2894	2302	1972
91	2	12	1913	1841	1881	2001	2346	3038	3353	3344	3546	3651	3770	3556
			3090	2839	2877	2921	3118	3452	4164	3932	3478	2952	2324	2002
91	2	13	1963	1928	1887	2004	2371	3061	3431	3520	3716	3576	3709	3555
			3071	2853	2842	3032	3158	3395	4115	3837	3452	2929	2351	2076
91	2	14	1949	1877	1868	2013	2348	2962	3373	3490	3529	3651	3731	3542
			3073	2840	2956	3039	3173	3596	4142	3890	3532	2947	2377	2055
91	2	15	1942	1943	1922	2013	2342	2953	3298	3415	3520	3590	3727	3585
			3114	2920	2903	2972	3093	3592	4121	3894	3438	3000	2495	2189
91	2	16	2001	1892	1880	1941	2094	2332	2796	3154	3346	3422	3500	3466
			3012	2852	2643	2641	2724	3121	3859	3663	3242	2759	2445	2038
91	2	17	1833	1792	1764	1775	1890	1998	2365	2778	2979	3053	2997	2964
			2724	2407	2294	2246	2317	2725	3522	3347	3125	2586	2176	1888
91	2	18	1796	1791	1775	1832	2208	2976	3277	3254	3411	3521	3681	3538
			3003	2770	2868	2951	3156	3402	4079	3842	3470	2951	2294	2052
91	2	19	1960	1922	1961	2017	2380	3160	3353	3356	3503	3588	3690	3467
			3065	2830	2855	2952	3081	3325	4168	3897	3519	2969	2303	2060
91	2	20	1943	1919	1903	2006	2412	3145	3375	3417	3403	3515	3713	3447
			3137	2750	2790	2939	3099	3389	4116	3799	3415	2870	2285	2047
91	2	21	1982	1931	1960	2052	2455	3177	3337	3404	3505	3672	3746	3576
			3019	2844	2875	3181	3095	3332	4222	3897	3487	2919	2319	1981
91	2	22	1923	1905	1851	2080	2574	3522	3602	3477	3458	3590	3777	3552
			2969	2856	2913	3029	3147	3352	4149	3897	3579	3166	2556	2387
91	2	23	2033	1971	1925	1997	2203	2503	2908	3264	3421	3455	3536	3518
			3070	2809	2696	2656	2725	2977	3897	3696	3396	2977	2460	2097
91	2	24	2009	1909	1843	1832	1931	2140	2442	2803	2838	2963	2981	2960
			2811	2417	2269	2281	2237	2605	3574	3426	3180	2649	2248	1907
91	2	25	1748	1763	1785	1818	2179	2911	3241	3307	3477	3595	3719	3531
			2939	2820	2879	2992	3081	3438	4110	3911	3526	2941	2292	2024
91	2	26	1974	1912	1914	2021	2348	3066	3332	3415	3525	3675	3744	3574
			3093	2902	2907	2959	3111	3374	4159	3941	3524	2994	2324	2059
91	2	27	1951	1900	1876	2074	2405	3067	3333	3396	3512	3622	3676	3481
			2985	2846	2871	2986	3111	3516	4106	3856	3474	3011	2414	2107
91	2	28	2286	2247	2198	2329	2676	3358	3744	3877	4050	4081	4312	4075
			3490	3277	3257	3321	3510	3865	4952	4725	4170	3445	2800	2425

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	3	1	2003	1924	1934	2025	2317	2925	3356	3431	3519	3612	3708	3566
			3065	2870	2891	2997	3121	3453	4004	3781	3396	3104	2496	2171
91	3	2	2012	1915	1916	1984	2131	2460	2849	3202	3396	3399	3423	3372
			3113	2734	2678	2648	2760	3204	3804	3611	3217	2782	2427	2077
91	3	3	1913	1842	1800	1808	1908	2103	2345	2753	2895	2964	2975	2949
			2705	2453	2315	2330	2356	2722	3498	3426	3167	2626	2177	1892
91	3	4	1799	1769	1788	1889	2207	3293	3254	3282	3438	3598	3725	3574
			3124	2862	2870	2990	3115	3403	4172	3841	3474	2855	2323	2084
91	3	5	1965	1923	1940	2036	2416	3016	3322	3739	3517	3650	3830	3673
			3088	2872	2963	3006	3206	3431	4137	3890	3464	2963	2325	2058
91	3	6	1944	1924	1936	2010	2356	3088	3366	3444	3498	3596	3738	3465
			3025	2775	2888	2967	3089	3417	4168	3870	3506	2949	2307	2074
91	3	7	1924	1911	1890	2053	2363	3089	3294	3402	3764	3636	3772	3446
			3186	2740	2834	3004	3115	3326	4150	3865	3472	2982	2327	2010
91	3	8	1964	1943	1920	2033	2427	3120	3261	3320	3455	3616	3746	3519
			3007	2884	2980	2963	3157	3393	4129	3842	3515	3128	2544	2197
91	3	9	2039	1970	1895	1957	2157	2482	2845	3313	3434	3473	3705	3564
			3076	2838	2794	2740	2807	3082	3961	3672	3293	2941	2432	2127
91	3	10	1976	1898	1870	1855	1938	2121	2356	2774	2989	3021	3109	3004
			2826	2535	2301	2247	2407	2742	3560	3431	3090	2637	2105	1881
91	3	11	1771	1750	1751	1858	2223	2911	3182	3279	3418	3543	3716	3494
			3055	2840	2879	3059	3150	3506	4201	3910	3495	2933	2331	2056
91	3	12	1914	1883	1877	1969	2377	3072	3333	3364	3553	3663	3794	3473
			3004	2819	2916	3078	3163	3480	4152	3834	3438	3000	2318	1831
91	3	13	1904	1841	1854	1955	2305	3122	3379	3359	3493	3630	3771	3434
			2984	2794	2877	2944	3120	3404	4103	3828	3506	2854	2224	2033
91	3	14	1910	1891	1903	1955	2223	2744	3237	3344	3425	3577	3746	3526
			2955	2840	2904	2963	3181	3456	4145	3820	3439	2935	2337	1958
91	3	15	1976	1902	1893	1998	2298	2937	3297	3368	3470	3574	3746	3539
			3026	2775	2883	2959	3098	3411	4020	3854	3504	3089	2618	2305
91	3	16	2027	1986	1932	2092	2153	2461	2719	3238	3407	3392	3562	3472
			3116	2815	2722	2668	2784	3155	3898	3676	3334	2927	2455	2147
91	3	17	1932	1863	1808	1829	1913	2130	2397	2773	2927	2976	3060	2931
			2639	2369	2273	2233	2274	2679	3647	3475	3129	2688	2182	1957
91	3	18	1792	1741	1742	1852	2243	2989	3173	3286	3504	3594	3695	3512
			3032	2809	2828	2932	3098	3418	4084	3857	3501	3007	2280	2001
91	3	19	1934	1890	1907	2007	2372	3128	3276	3405	3516	3668	3770	3543
			3032	2911	2820	2895	3034	3657	4184	3894	3519	3035	2325	2079
91	3	20	1939	1877	1903	1983	2128	3012	3267	3363	3471	3572	3726	3555
			2995	2818	2772	2895	2946	3673	4157	3853	3489	2863	2368	2087
91	3	21	1968	1966	1946	1997	2388	3092	3269	3348	3506	3605	3777	3640
			2957	2793	2830	2904	3088	3546	4157	3948	3651	2971	2377	2156
91	3	22	1998	1934	1930	2058	2378	3088	3329	3357	3456	3569	3727	3612
			2969	2844	2955	2966	3122	3474	4075	3812	3449	3096	2371	2261
91	3	23	2044	1970	1916	1962	2160	2450	2963	3279	3417	3459	3595	3475
			3141	2903	2617	2701	2859	3111	3910	3715	3353	2932	2473	2134
91	3	24	1976	1896	1850	1845	1927	2138	2323	2740	2967	3037	3105	3051
			2826	2517	2366	2327	2328	2780	3678	3591	3265	2816	2236	1950
91	3	25	2027	1941	1893	1892	1967	2155	2220	2790	3042	2998	3041	2950
			2758	2512	2311	2256	2330	2693	3588	3509	3246	2702	2114	1919
91	3	26	2019	2025	2014	2136	2601	3490	3917	3561	3648	3763	3873	3551
			3053	2898	2984	3078	3217	3617	4314	4057	3670	3136	2428	2153
91	3	27	2008	1970	1966	2078	2511	3505	3612	3571	3557	3702	3877	3600
			3050	2947	2988	3112	3309	3721	4338	4030	3637	3034	2408	2158
91	3	28	2009	1938	2006	1895	1985	2205	2420	2877	3019	3011	3035	2939
			2727	2443	2332	2329	2428	2817	3744	3662	3294	2736	2225	1956
91	3	29	1928	1974	1940	1971	2044	2269	2615	2924	3091	3102	3188	3101
			2896	2528	2494	2500	2585	2964	3809	3681	3362	2772	2043	2001
91	3	30	2220	2136	2168	2148	2415	2725	3239	3610	3665	3657	3809	3710
			3341	2979	3007	2967	3074	3346	4060	3843	3457	3014	2557	2494
91	3	31	2037	1970	1918	1923	2016	2215	2417	2829	3009	3085	3128	3057
			2806	2510	2356	2358	2429	2790	3619	3507	3211	2682	2203	1978

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	4	1	1679	1649	1659	1752	2074	2863	3106	3219	3407	3598	3697	3501
			3079	2874	2761	2906	3103	3471	4151	3895	3478	2903	2231	1973
91	4	2	1890	1876	1862	1958	2288	3177	3302	3337	3506	3678	3765	3529
			3074	2760	2863	2894	3145	3382	4202	3858	3473	2949	2253	1963
91	4	3	1875	1879	1889	1995	2368	3140	3305	3384	3518	3595	3736	3531
			3092	2886	2841	2921	3065	3383	4136	3873	3491	2941	2432	2023
91	4	4	1938	1897	1884	1929	2267	2858	3120	3369	3548	3577	3670	3461
			3059	2885	2937	2970	3092	3386	4023	3732	3449	2990	2315	2018
91	4	5	1906	1908	1901	1990	2334	2994	3285	3396	3520	3632	3807	3606
			3058	2868	2874	3019	3157	3475	4102	3706	3456	3004	2581	2257
91	4	6	1956	1928	2004	1962	2157	2516	2887	3259	3424	3418	3542	3476
			3142	2808	2655	2674	2809	3219	3875	3612	3300	2894	2442	2112
91	4	7	1909	1839	1795	1806	1908	2092	2435	2817	2977	2961	2999	3026
			2706	2474	2374	2313	2483	2811	3551	3394	3092	2604	2156	1870
91	4	8	1764	1726	1728	1840	2158	2984	3191	3267	3395	3551	3684	3601
			3085	2872	2878	2974	3178	3517	4129	3782	3385	2798	2325	1992
91	4	9	1921	1863	1878	1854	2353	3327	3263	3443	3540	3754	3814	4064
			3180	2928	2894	2965	3192	3567	4208	3897	3538	2965	2337	2120
91	4	10	1937	1896	1923	1987	2371	3132	3315	3392	3481	3584	3760	3548
			3219	3007	2977	3090	3191	3408	4180	3918	3508	3074	2388	2047
91	4	11	1979	1945	1926	1980	2362	3024	3217	3411	3557	3717	3682	3475
			3033	2872	2901	2831	3082	3372	4088	3798	3467	2937	2362	2024
91	4	12	1936	1910	1904	2048	2350	3124	3258	3326	3509	3562	3795	3558
			3082	2875	2919	2958	3099	3383	4150	3790	3505	2956	2571	2350
91	4	13	1970	1948	1952	1992	2138	2528	3013	3220	3351	3332	3457	3411
			3219	2861	2669	2638	2922	3196	3860	3606	3281	2656	2505	2110
91	4	14	1910	1843	1808	1676	1903	2104	2406	2724	2906	2882	2962	2974
			2663	2419	2331	2179	2234	2587	3567	3439	3175	2686	2195	1859
91	4	15	1770	1744	1766	1852	2189	3139	3154	3312	3412	3617	3791	3517
			3048	2896	2842	3026	3166	3502	4152	3790	3437	2970	2287	2025
91	4	16	1905	1886	1885	1984	2353	3140	3333	3363	3433	3644	3847	3412
			2978	2740	2832	2876	3083	3467	4157	3859	3514	2993	2446	2074
91	4	17	1965	1895	1906	1988	2345	3171	3327	3388	3430	3591	3772	3515
			2955	2843	2845	2954	3105	3425	4139	3828	3444	2885	2376	2041
91	4	18	1973	1943	1943	2002	2378	3128	3492	3370	3531	3616	3739	3506
			3006	2803	2835	2906	3194	3493	4109	3792	3414	2845	2380	2079
91	4	19	1959	1902	1930	2019	2371	3255	3241	3339	3494	3551	3773	3541
			3084	2871	2910	2957	3105	3434	4089	3776	3429	2999	2493	2238
91	4	20	1999	1909	1917	1925	2100	2426	2959	3202	3296	3368	3436	3370
			3215	2721	2679	2631	2796	3101	3790	3553	3271	2900	2424	2090
91	4	21	1920	1853	1804	1820	1902	2109	2410	2712	2969	2917	3009	3009
			2779	2421	2433	2294	2340	2700	3601	3429	3174	2710	2156	2080
91	4	22	1736	1596	1716	1812	2165	2840	3106	3248	3405	3563	3741	3520
			3103	2828	2810	2954	3121	3553	4126	3775	3434	2925	2262	1987
91	4	23	1897	1856	1881	1964	2323	3111	3286	3385	3488	3664	3767	3552
			3066	2750	2842	2875	3000	3379	4170	3845	3544	2993	2313	2039
91	4	24	1916	1882	1898	1987	2350	3179	3356	3407	3504	3607	3783	3499
			3035	2903	2870	2943	3074	3438	4140	3848	3469	2925	2359	2023
91	4	25	1959	1941	1938	1985	2315	3029	3188	3393	3531	3617	3733	3488
			3054	2862	2945	2949	3161	3406	4139	3775	3455	2931	2344	2052
91	4	26	1934	1908	1898	2001	2348	3147	3284	3342	3515	3583	3780	3561
			3030	2858	2887	3007	3118	3433	4101	3754	3505	2955	2535	2248
91	4	27	2109	2003	1981	2031	2216	2620	3179	3260	3393	3467	3527	3536
			3139	2820	2769	2699	2812	3189	3922	3667	3342	2874	2401	2073
91	4	28	1916	1829	1790	1833	1920	2110	2475	2800	3013	3080	3123	3124
			2798	2327	2375	2328	2445	2645	3557	3400	3057	2670	2131	1886
91	4	29	1776	1756	1769	1836	2281	3009	3190	3184	3388	3562	3785	3503
			3050	2803	2906	2939	3182	3588	4482	3824	3676	2957	2269	2068
91	4	30	1909	1867	1852	1954	2340	3115	3282	3399	3476	3713	3775	3548
			3034	2698	2824	2885	3175	3435	4221	3908	3557	3029	2323	2040

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	5	1	1951	1811	1776	1788	1847	2033	2442	2691	2888	2993	2961	2937
			2688	2445	2315	2298	2428	2722	3499	3462	3167	2712	2263	1952
91	5	2	2054	1987	1975	2067	2404	3213	3289	3450	3548	3688	3833	3657
			3088	2889	2858	3041	3274	3527	4190	3880	3470	2996	2359	2056
91	5	3	1947	1923	1976	2034	2434	3147	3309	3466	3608	3681	3839	3639
			3283	2915	2978	3069	3213	3519	4094	3831	3497	2999	2524	2172
91	5	4	1969	1936	1931	1968	2161	2600	2915	3259	3390	3433	3539	3480
			3086	2808	2720	2737	2876	3184	3856	3612	3264	2806	2332	2119
91	5	5	1897	1801	1763	1780	1835	2040	2387	2751	2894	2988	2974	2947
			2676	2400	2293	2271	2399	2697	3531	3434	3146	2662	2254	1916
91	5	6	1784	1766	1773	1857	2217	3073	3244	3346	3506	3715	3847	3516
			3083	2867	3075	3146	3311	3451	4167	3909	3472	2958	2348	2111
91	5	7	1962	1893	1896	2001	2377	3132	3297	3409	3576	3719	3822	3638
			3030	2879	2872	2958	3191	3586	4158	3929	3506	3023	2428	2111
91	5	8	1982	1876	1916	2045	2397	3076	3312	3439	3619	3705	3842	3575
			3173	2938	2900	2986	3158	3461	4235	3941	3556	2960	2405	2129
91	5	9	1981	1928	1935	2027	2409	3177	3268	3398	3507	3617	3748	3649
			3066	2702	2863	2975	3202	3547	4145	3883	3486	3049	2434	2053
91	5	10	1960	1888	1902	2012	2322	3163	3274	3427	3514	3598	3797	3618
			3073	2925	2929	2968	3158	3449	4083	3856	3545	3381	2965	2484
91	5	11	1961	1916	1919	1957	2157	2516	2938	3233	3433	3461	3533	3509
			3145	2861	2769	2752	2950	3262	3860	3626	3297	2784	2362	2147
91	5	12	1927	1817	1784	1795	1918	2060	2388	2727	2935	3069	3062	3069
			2836	2536	2372	2374	2534	2818	3697	3622	3284	2746	2295	1970
91	5	13	1997	1868	1832	1845	1912	2123	2487	2836	2939	3025	2995	2961
			2699	2428	2306	2290	2417	2706	3515	3463	3161	2661	2209	1924
91	5	14	1977	1915	1929	2021	2398	3207	3351	3453	3588	3687	3831	3628
			3029	2866	2862	2947	3153	3548	4161	3866	3522	2984	2361	2089
91	5	15	1968	1912	1955	1991	2394	3201	3296	3424	3503	3685	3800	3593
			3064	2871	2936	3005	3229	3553	4141	3841	3464	2932	2346	2117
91	5	16	1994	1969	1955	2014	2388	3201	3313	3449	3452	3681	3837	3593
			3042	2922	2975	3076	3317	3732	4199	3811	3339	2931	2357	2111
91	5	17	2001	1927	1919	2033	2347	3013	3256	3385	3479	3627	3841	3592
			3133	2932	2967	3026	3307	3506	4006	3706	3373	2964	2433	2183
91	5	18	1993	1968	1957	1990	2183	2501	2928	3210	3441	3441	3509	3481
			3037	2783	2732	2725	2841	3156	3870	3661	3300	2812	2379	2144
91	5	19	1871	1726	1762	1744	1818	2011	2305	2689	2905	3008	3017	2975
			2736	2430	2344	2346	2436	2754	3534	3458	3127	2606	2188	1929
91	5	20	1798	1750	1741	1828	2150	2929	3142	3268	3421	3577	3699	3585
			3061	2849	2851	2914	3124	3483	4153	3822	3420	2904	2263	1977
91	5	21	1861	1807	1797	1902	2275	3020	3198	3313	3516	3626	3782	3602
			3094	2758	2808	2817	3058	3488	4170	3857	3457	2870	2318	2006
91	5	22	1913	1846	1863	1911	2298	3129	3341	3364	3498	3572	3712	3521
			3038	2872	2860	2931	3065	3483	4092	3817	3457	2874	2211	2008
91	5	23	1912	1821	1835	1900	2310	3158	3339	3388	3527	3664	3831	3556
			3049	2881	2819	2948	3229	3539	4114	3830	3485	2971	2295	2033
91	5	24	1910	1862	1910	1995	2343	2970	3206	3321	3691	3741	3731	3641
			3139	2889	2893	2968	3138	3428	4072	3792	3452	3013	2445	2158
91	5	25	1941	1908	1913	1953	2120	2480	2883	3222	3395	3456	3541	3495
			3066	2771	2673	2666	2820	3156	3868	3595	3290	2848	2402	2105
91	5	26	1975	1860	1809	1813	1908	2094	2492	2812	2948	3033	2989	2990
			2669	2410	2235	2238	2402	2696	3530	3415	3129	2679	2223	1914
91	5	27	1826	1780	1737	1842	2210	2962	3107	3208	3322	3481	3648	3532
			3010	2790	2848	2902	3114	3471	4177	3869	3460	2964	2316	2020
91	5	28	1959	1930	1920	2013	2377	3180	3307	3393	3499	3656	3743	3573
			2963	2843	2875	2943	3135	3493	4176	3847	3514	3025	2290	2077
91	5	29	1936	1920	1932	2044	2399	3104	3321	3397	3547	3600	3799	3542
			3070	2853	2876	2939	3056	3451	4176	3879	3491	2972	2356	2056
91	5	30	1936	1974	1974	2034	2343	3058	3276	3396	3480	3605	3737	3583
			3068	2858	2868	2942	3113	3365	4159	3864	3483	2933	2054	2065
91	5	31	1863	1878	1941	1972	2322	3018	3334	3437	3574	3623	3727	3575
			3102	2851	2895	2929	3130	3534	4077	3695	3344	2965	2172	2249

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	6	1	2027	1975	1939	1956	2179	2566	3018	3310	3431	3475	3562	3521
			3103	2833	2675	2646	2798	3087	3916	3720	3398	3040	2531	2206
91	6	2	1974	1876	1844	1842	1900	2057	2342	2753	3039	3135	3112	3094
			2803	2447	2300	2301	2362	2615	3619	3469	3149	2744	2218	2075
91	6	3	2042	1914	1882	1886	1942	2133	2109	2787	3002	3006	2996	2947
			2688	2407	2178	2225	2221	2494	3462	3334	3039	2695	2240	2039
91	6	4	1965	2000	1955	1998	2303	3093	3210	3451	3599	3718	3765	3733
			3365	2950	2924	3052	3163	3331	4113	3836	3474	2973	2342	2067
91	6	5	1952	1921	1926	1974	2283	3169	3346	3449	3603	3688	3759	3757
			3213	2973	2955	3052	3162	3354	4125	3864	3502	3035	2347	2139
91	6	6	2001	1973	1952	2031	2318	3039	3267	3394	3585	3681	3835	3680
			3162	2899	2907	2957	3126	3443	4155	3911	3506	3036	2767	2094
91	6	7	1996	1946	1931	2013	2203	3167	3271	3339	3550	3624	3788	3713
			3234	2999	2990	3040	3177	3468	4108	3809	3543	3074	2508	2283
91	6	8	2022	1981	1948	1971	2177	2560	2980	3290	3414	3446	3564	3485
			3110	2828	2670	2652	2794	3060	4089	3560	3402	3069	2542	2197
91	6	9	1970	1871	1843	1835	1896	2057	2337	2756	3048	3075	3107	3084
			2800	2496	2273	2294	2366	2663	3586	3447	3168	2712	2235	2066
91	6	10	2045	1932	1891	1887	1944	2107	2399	2694	3011	3013	3013	2988
			2712	2724	2236	2231	2247	2451	3475	3354	3037	2684	2255	2026
91	6	11	1995	1986	1968	2005	2291	3114	3199	3463	3589	3704	3755	3723
			3227	2929	2912	3052	3176	3376	4085	3788	3476	2945	2370	1947
91	6	12	1968	1946	1929	1975	2334	3292	3359	3445	3485	3640	3749	3674
			3101	2951	2934	2993	3120	3459	4184	3927	3562	3072	2400	2155
91	6	13	2026	2026	2012	2095	2411	3178	3347	3431	3559	3658	3796	3609
			3146	2935	2944	3039	3178	3509	4208	3947	3503	3074	2434	2120
91	6	14	1980	1956	1946	2038	2274	3012	3316	3435	3501	3563	3713	3655
			3059	2945	2971	2995	3100	3367	4102	3870	3552	3099	2553	2278
91	6	15	2038	1995	1989	2007	2205	2609	2969	3379	3354	3419	3525	3472
			3112	2817	2746	2700	2818	3135	3943	3760	3401	3003	2550	2197
91	6	16	2005	1879	1857	1846	1882	2047	2358	2763	2976	3009	3007	3000
			2734	2440	2216	2236	2298	2583	3602	3319	3034	2663	2221	1979
91	6	17	1822	1774	1793	1848	2273	3155	3184	3249	3464	3575	3720	3640
			3179	2978	2973	3042	3229	3455	4125	3824	3456	2839	2277	2028
91	6	18	1929	1921	1889	1983	2280	3344	3220	3388	3550	3638	3766	3679
			3160	2890	2904	3012	3130	3405	4153	3888	3516	3031	2368	2067
91	6	19	1936	1895	1897	2025	2311	3349	3204	3404	3612	3659	3762	3778
			3137	2935	2870	3009	3093	3458	4157	3874	3515	2967	2327	2067
91	6	20	1955	1896	1908	1945	2268	3166	3196	3449	3576	3642	3840	3684
			3153	2903	3076	2982	3148	3440	4155	3918	3526	2985	2343	2106
91	6	21	1994	1947	1921	2015	2279	3194	3328	3392	3519	3653	3804	3673
			3191	2930	2898	3028	3171	3551	4104	3845	3450	3059	2481	2283
91	6	22	2002	1983	1928	1954	2191	2568	2991	3282	3397	3499	3606	3532
			3163	2933	2714	2681	2805	3176	3941	3692	3399	3013	2503	2199
91	6	23	1946	1858	1820	1825	1904	2094	2368	2710	3031	3018	3050	3027
			2758	2452	2300	2279	2324	2716	3512	3502	3183	2754	2271	2041
91	6	24	1845	1780	1792	1909	2163	3163	3051	3278	3493	3627	3743	3666
			3190	2928	2944	2978	3160	3421	4133	3807	3442	2932	2327	2075
91	6	25	1967	1935	1922	1988	2285	3296	3253	3415	3495	3644	3713	3653
			3151	2926	2884	3002	3186	3431	4105	3780	3442	2903	2361	2046
91	6	26	1974	1956	1933	1984	2365	3325	3350	3454	3575	3594	3738	3650
			3181	2926	2996	3068	3192	3412	4106	3788	3453	2965	2347	2070
91	6	27	1983	1947	1945	2028	2361	3149	3354	3419	3547	3647	3831	3662
			3149	2941	2943	2921	3084	3379	4212	3973	3561	3071	2405	2125
91	6	28	1983	1939	1924	2025	2295	3180	3334	3433	3502	3593	3772	3665
			3168	3001	2946	3022	3150	3480	4138	3861	3514	3052	2502	2274
91	6	29	2037	1968	1951	1971	2194	2586	3071	3338	3442	3476	3570	3559
			3163	2866	2722	2671	2810	3151	3956	3772	3549	3042	2524	2195
91	6	30	1966	1913	1841	1849	1909	2092	2403	2814	3103	3094	3130	3130
			2815	2525	2305	2301	2353	2588	3658	3505	3178	2778	2285	2076

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	7	1	1917	1880	1871	1964	2459	3515	3777	3808	3849	3998	4180	4011
			3461	3180	3201	3303	3504	3792	4496	4207	3795	3235	2502	2169
91	7	2	2003	1973	1873	1978	2446	3282	3227	3347	3503	3648	3794	3700
			3128	2933	2920	2983	3095	3349	4155	3912	3478	3057	2355	2098
91	7	3	1972	1938	1877	2019	2282	3334	3340	3463	3564	3685	3800	3767
			3189	2933	2907	2994	3151	3406	4148	3889	3491	2977	2387	1929
91	7	4	1968	1947	1967	2038	2325	3301	3170	3494	3556	3795	3776	3699
			3155	2977	2957	2993	3306	3541	4126	3898	3476	2923	2430	2076
91	7	5	1972	1940	1918	2018	2320	3318	3184	3446	3565	3706	3806	3758
			3598	2998	2921	2975	3196	3411	4089	3816	3489	3020	2529	2269
91	7	6	2061	1969	1952	2009	2240	2480	2877	3223	3381	3518	3588	3532
			3181	2818	2765	2774	2834	3094	3951	3730	3365	2967	2454	2183
91	7	7	2010	1649	1810	1838	1917	2097	2392	2749	2975	3026	3085	2993
			2872	2463	2344	2395	2376	2669	3555	3376	3110	2662	2212	1934
91	7	8	1918	1867	1838	1912	2317	3131	3300	3364	3508	3709	3830	3642
			3203	2920	2936	3039	3185	3477	4152	3900	3551	2984	2397	2081
91	7	9	1938	1938	1901	2008	2365	3318	3404	3417	3507	3640	3817	3656
			3101	2905	2868	2970	3256	3467	4174	3873	3482	3009	2362	2135
91	7	10	1996	1937	1947	2060	2406	3337	3422	3472	3542	3691	3817	3644
			3163	2891	2908	2984	3186	3502	4144	3855	3508	2933	2331	2101
91	7	11	1966	1937	1922	1998	2354	3265	3290	3480	3556	3693	3738	3601
			3026	2874	2874	2891	3121	3474	4179	3968	3553	3026	2453	2106
91	7	12	1999	1929	1947	2069	2376	3222	3349	3470	3546	3674	3766	3670
			3116	2878	2843	2893	3029	3308	4137	3830	3513	3075	2536	2244
91	7	13	2156	2068	2090	2140	2403	2732	3218	3399	3745	3742	3862	3847
			3452	3014	2959	2941	3018	3265	4137	3898	3548	3105	2575	2283
91	7	14	2029	1898	1853	1883	1954	2107	2395	2586	3040	3067	3092	3034
			2877	2516	2414	2423	2441	2740	3621	3520	3194	2706	2251	2004
91	7	15	1881	1832	1814	1918	2236	2991	3222	3372	3529	3653	3794	3664
			3218	2919	2928	2989	3197	3557	4189	3913	3551	3009	2387	2108
91	7	16	2010	1937	1926	2018	2312	3104	3368	3482	3595	3717	3869	3773
			3178	2972	2881	2970	3101	3418	4238	3971	3549	3092	2408	2245
91	7	17	2027	1990	1975	2095	2404	3189	3413	3521	3622	3752	3888	3719
			3070	2925	2915	2982	3106	3373	4152	3884	3558	2976	2292	2136
91	7	18	2002	1952	1938	1995	2343	3055	3332	3455	3584	3668	3780	3687
			3190	2932	2917	2980	3173	3382	4165	3935	3520	2977	2439	2285
91	7	19	1956	1922	1929	1953	2369	2944	3354	3452	3622	3703	3756	3649
			3153	2905	3070	2907	3022	3290	4105	3828	3462	3108	2553	2233
91	7	20	2003	1863	1815	1831	1900	2026	2281	2630	2868	2956	2948	2876
			2738	2443	2310	2302	2319	2634	3567	3476	3183	2744	2267	1978
91	7	21	2042	1900	1827	1878	1996	2090	2401	2788	3013	3064	3081	3004
			2812	2492	2358	2359	2379	2713	3522	3423	3137	2729	2233	1999
91	7	22	1889	1848	1834	1880	2195	2914	3157	3366	3473	3639	3776	3642
			3196	2935	2898	2972	3124	3434	4133	3887	3526	3070	2367	2060
91	7	23	1988	1912	1888	1976	2357	3084	3212	3375	3530	3654	3824	3700
			3186	2910	2886	2934	3108	3458	4133	3848	3457	2981	2342	2093
91	7	24	1968	1899	1913	2028	2297	3111	3315	3459	3586	3715	3802	3662
			3193	2910	2907	2972	3173	3438	4112	3815	3493	2934	2252	2105
91	7	25	1982	1948	1933	2002	2294	3044	3219	3452	3543	3710	3744	3662
			3136	2916	2913	2998	3192	3445	4100	3884	3492	2962	2393	2095
91	7	26	1980	1923	1937	2263	2421	2949	3206	3436	3539	3675	3735	3652
			3164	2937	2862	2884	3013	3271	4032	3750	3460	3134	2502	2235
91	7	27	2080	1977	2038	2049	2249	2571	3034	3302	3424	3437	3545	3528
			3186	2882	2757	2726	2793	3067	3931	3750	3457	3087	2563	2240
91	7	28	2041	1894	1870	1886	1965	2098	2431	2798	3001	3072	3035	3013
			2797	2529	2344	2322	2348	2695	3532	3551	3188	2744	2312	2056
91	7	29	1863	1836	1843	1889	2199	2928	3150	3316	3450	3618	3793	3642
			3148	2914	2884	2931	3098	3398	4162	3898	3529	3019	2431	2083
91	7	30	1981	1959	1937	2086	2391	3040	3300	3442	3574	3700	3840	3663
			3184	2946	2926	3006	3215	3564	4141	3859	3503	2985	2351	2083
91	7	31	1963	1914	2045	2069	2433	3137	3318	3408	3563	3723	3795	3597
			3171	2875	2889	2961	3231	3555	4190	3858	3504	2907	2285	2069

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLOMBIA

91	8	1	2001	1966	1931	2042	3150	3117	3300	3457	3517	3665	3770	3621
			3154	2881	2870	2930	3109	3425	4089	3839	3442	2895	2367	2075
91	8	2	1928	1866	1892	1988	2348	3039	3285	3392	3473	3670	3683	3648
			3066	2848	2827	2933	3242	3477	3987	3714	3485	3052	2594	2293
91	8	3	2054	1990	1976	1930	2150	2480	2935	3238	3376	3462	3510	3426
			3125	2669	2613	2623	2712	3033	3888	3649	3357	2922	2366	2126
91	8	4	1948	1842	1817	1817	1905	2081	2456	2692	2970	3029	3049	3036
			2432	2448	2294	2285	2344	2587	3663	3528	3202	2759	2245	1950
91	8	5	1832	1810	1811	1892	2215	3044	3155	3287	3428	3591	3776	3536
			3092	2916	2905	2845	2925	3087	4271	4111	3770	3253	2308	2088
91	8	6	1994	1943	1926	2057	2365	3010	3325	3511	3564	3696	3771	3673
			3146	2941	2958	3023	3205	3503	4258	4020	3636	3156	2468	2126
91	8	7	1972	1863	1832	1824	1856	1934	2268	2615	2866	2934	2946	2937
			2823	2507	2400	2218	2120	2237	3615	3652	3459	2893	2391	1958
91	8	8	2043	2014	2027	2102	2383	3140	3340	3481	3571	3665	3717	3650
			3132	2944	3008	2977	3159	3530	4215	3931	3525	2990	2469	2146
91	8	9	1980	1932	1935	1986	2307	2904	3238	3418	3481	3620	3766	3666
			3146	2901	2902	3027	3144	3383	4152	3829	3509	3070	2557	2243
91	8	10	2085	1959	1868	2011	2197	2546	2940	3255	3378	3422	3549	3497
			3093	2745	2705	2673	2731	3113	3959	3709	3393	3053	2557	2186
91	8	11	1952	1871	1837	1843	1919	2117	2463	2775	2943	3029	3030	2986
			2671	2377	2279	2240	2309	2628	3667	3510	3202	2753	2321	1978
91	8	12	1780	1825	1821	1938	2208	2971	3212	3369	3493	3665	3754	3716
			3108	2922	2912	2998	3185	3404	4220	3939	3544	2915	2331	2076
91	8	13	1977	1921	1864	1980	2311	2940	3248	3455	3546	3698	3859	3696
			2989	2794	2892	3025	3128	3391	4193	3947	3554	3036	2650	2101
91	8	14	1986	1928	1921	2019	2361	3019	3308	3476	3557	3683	3766	3683
			3150	2991	2972	3038	3176	3336	4206	3916	3537	3024	2240	2082
91	8	15	1982	1927	1928	2046	2385	3101	3318	3407	3550	3685	3798	3653
			3141	2894	2900	2953	3125	3376	4159	3937	3548	3038	2665	2264
91	8	16	2050	2022	2026	2113	2430	3078	3324	3469	3588	3699	3831	3698
			3191	2925	2818	2968	3150	3335	4189	3933	3591	3141	2621	2203
91	8	17	2072	2002	1974	2056	2201	2535	2960	3231	3384	3415	3512	3486
			3124	2770	2671	2654	2762	3114	3981	3716	3404	3029	2509	2219
91	8	18	1977	1881	1852	1850	1933	2133	2486	2805	2981	3047	3091	3019
			2742	2451	2291	2275	2367	2618	3738	3633	3282	2809	2285	2028
91	8	19	1900	1875	1885	1995	2441	3588	3563	3573	3617	3796	4002	3928
			3410	3173	3180	3190	3245	3379	4539	4292	3985	3275	2519	2135
91	8	20	2061	1981	1970	2120	2392	2889	3302	3506	3582	3703	3788	3663
			3146	2932	2959	3042	3070	3524	4219	3956	3563	3085	2431	2140
91	8	21	2052	1977	1967	2090	2389	3086	3319	3469	3548	3708	3845	3627
			3144	2925	2920	3035	3130	3407	4220	3942	3558	2895	2411	2155
91	8	22	2037	1988	2000	2080	2419	3143	3358	3446	3511	3640	3737	3754
			3254	2973	2962	2979	2861	3161	4224	4092	3829	3258	2866	2438
91	8	23	2045	1981	1978	2048	2429	3072	3329	3466	3507	3627	3719	3595
			3102	2857	2909	2915	3039	3369	4145	3799	3473	3039	2565	2270
91	8	24	2025	1969	1972	2061	2198	2533	3016	3374	3405	3499	3567	3546
			3243	2754	2761	2722	2795	3134	4026	3728	3361	3000	2494	2217
91	8	25	1978	1897	1858	1847	1944	2119	2390	2810	2943	2987	3101	2955
			2769	2463	2319	2275	2348	2638	3735	3567	3198	2779	2232	1978
91	8	26	1867	1789	1814	1921	2196	3002	3234	3316	3442	3586	3719	3676
			3160	2954	2922	2975	3103	3394	4226	3969	3619	3078	2405	2378
91	8	27	2026	1984	2003	2117	2385	3034	3346	3496	3582	3693	3791	3626
			3140	2813	2930	2967	3149	3541	4204	3916	3571	3169	2337	2113
91	8	28	1994	2027	1951	2072	2413	3100	3354	3468	3547	3708	3816	3718
			3158	2882	2901	2995	3097	3457	4261	3901	3596	2983	2465	2130
91	8	29	2012	1976	1993	2123	2391	3389	3292	3451	3533	3660	3803	3580
			3133	2943	2909	2968	3140	3588	4226	3984	3612	2980	2477	2140
91	8	30	2048	2008	1977	2125	2412	3011	3360	3780	3523	3667	3829	3694
			3179	2942	2929	2960	3167	3522	4187	3878	3427	3092	2593	2274
91	8	31	2099	2037	2004	2057	2264	2541	3000	3197	3427	3532	3573	3522
			3202	2841	2761	2544	2628	2983	3798	3587	3291	2895	2511	2210

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	9	1	1965	1865	1838	1832	1909	2033	2438	2750	2969	3065	3040	3039
			2744	2490	2377	2348	2393	2475	3640	3522	3302	2596	2232	2009
91	9	2	1866	1820	1822	1901	2180	2985	3221	3310	3426	3645	3746	3588
			3070	2854	2871	2958	3115	3474	4236	3943	3481	3102	2384	2077
91	9	3	1999	2009	2003	2093	2425	3127	3347	3430	3522	3638	3765	3732
			3104	2919	2891	2978	3246	3709	4261	3918	3625	3029	2387	2087
91	9	4	2003	1954	1981	2051	2371	3135	3411	3491	3578	3655	3773	3516
			3114	2887	2965	3047	3195	3598	4219	3899	3549	2937	2447	2126
91	9	5	2066	2051	2010	2103	2439	3149	3370	3460	3551	3693	3826	3681
			3205	2936	3004	3057	3190	3639	4256	3965	3615	3036	2467	2172
91	9	6	2019	1938	1970	2088	2424	3106	3301	3416	3511	3652	3790	3620
			3105	3026	2953	3043	3214	3819	4184	3837	3462	3050	2507	2237
91	9	7	2129	2035	2018	2060	2211	2502	2918	3230	3382	3406	3481	3435
			3105	2828	2736	2696	2760	3166	3982	3721	3390	3024	2514	2227
91	9	8	1996	1937	1917	1927	2008	2170	2473	2731	3020	2996	2973	2980
			2791	2506	2358	2365	2375	2730	3719	3573	3320	2792	2322	2101
91	9	9	1907	1860	1840	1973	2244	3027	3233	3320	3493	3645	3760	3607
			3075	2886	2868	2933	3132	3395	4263	3988	3624	3015	2405	2074
91	9	10	1976	1937	1943	2037	2333	3108	3333	3428	3499	3624	3753	3577
			3047	2899	2908	3043	3244	3603	4295	3963	3554	3100	2453	2137
91	9	11	2061	1964	2000	2118	2404	3085	3364	3433	3491	3612	3764	3566
			3153	2848	2877	3026	3121	3495	4262	3929	3592	2973	2472	2154
91	9	12	2057	2013	1971	2126	2442	3427	3393	3450	3503	3709	3801	3629
			3117	2983	2893	3113	3082	3371	4238	3950	3687	3092	2480	2220
91	9	13	2065	1971	2023	2124	2393	3100	3324	3484	3573	3636	3776	3616
			3108	2853	2960	3056	3126	3485	4149	3890	3552	3096	2511	2348
91	9	14	2137	2055	1992	2122	2139	2178	2746	3138	3376	3425	3450	3471
			3233	2883	2608	2534	2646	3061	3792	3483	3358	2961	2500	2158
91	9	15	1945	1839	1769	1768	1866	1971	2261	2527	2787	2862	2871	2823
			2608	2372	2264	2206	2314	2388	3503	3415	3078	2586	2068	1922
91	9	16	1783	1757	1805	1914	2384	3458	3673	3650	3730	3865	4040	3938
			3299	3028	3119	3344	3603	4081	4551	4093	3613	2973	2414	2053
91	9	17	2006	1945	1953	2052	2417	3167	3424	3452	3502	3749	3706	3527
			3044	2943	3016	3081	3231	3731	4264	3837	3446	3026	2375	2116
91	9	18	1996	1901	1913	1990	2335	3133	3340	3380	3499	3629	4027	3666
			3022	2865	2945	2989	3188	3837	4337	3931	3482	2921	2355	2137
91	9	19	2009	1949	1967	2047	2410	3180	3370	3431	3595	3711	3820	3629
			3168	2938	3009	3078	3308	3859	4323	3872	3524	2932	2354	2136
91	9	20	2066	1978	1925	2091	2428	3073	3355	3453	3550	3718	3799	3701
			3200	3005	3061	3119	3183	3783	4193	3755	3368	3033	2537	2278
91	9	21	2039	2000	1989	1985	2076	2138	2761	3177	3417	3408	3455	3404
			3163	2788	2669	2527	2632	3216	3824	3545	3239	2807	2462	2092
91	9	22	1864	1758	1759	1770	1758	1841	2165	2508	2707	2792	2780	2743
			2510	2352	2284	2331	2397	3019	3634	3380	3000	2529	2055	1800
91	9	23	1762	1751	1736	1852	2392	3466	3563	3670	3749	3892	4041	3903
			3348	3064	3075	3169	3430	4145	4579	4093	3580	2956	2386	2089
91	9	24	1971	1957	1939	2079	2371	2982	3295	3328	3506	3678	3769	3605
			3131	3137	3239	3287	3434	3795	4284	3894	3524	2984	2385	2025
91	9	25	1994	1902	1859	2081	2353	3226	3370	3449	3583	3688	3817	3723
			3118	2927	2913	3108	3331	3775	4298	3897	3503	2929	2233	2041
91	9	26	1871	1843	1906	1973	2309	3072	3398	3492	3601	3664	3806	3620
			3105	2870	2923	3081	3276	3781	4263	3880	3633	2918	2399	2024
91	9	27	1971	1905	1899	2034	2379	3015	3251	3387	3494	3575	3748	3535
			3009	2859	2764	2826	3061	3760	4170	3827	3413	3050	2514	2282
91	9	28	2129	1993	1891	1983	2046	2192	2788	3169	3485	3495	3479	3420
			3142	2770	2656	2573	2694	3165	3842	3649	3267	2849	2655	2293
91	9	29	1897	1812	1776	1783	1773	1931	2048	2555	2808	2858	2891	2774
			2536	2301	2163	2185	2285	2880	3593	3442	3167	2648	2121	1922
91	9	30	1824	1783	1823	1930	2419	3641	3690	3606	3688	3791	4088	3868
			3282	3091	3168	3346	3691	4400	4592	4045	3658	3041	2482	2135

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	10	1	1960	1918	1956	2041	2393	3150	3350	3417	3479	3555	3656	3544
			3060	2814	2991	3003	3193	3912	4264	3901	3438	2916	2199	2094
91	10	2	1937	1900	1942	2041	2457	3193	3369	3407	3474	3639	3761	3520
			3044	2863	2914	3022	3229	3885	4180	3864	3458	2892	2441	2111
91	10	3	2050	2168	1977	1978	2486	3167	3371	3429	3488	3627	3769	3504
			3030	2859	2895	3010	3216	3796	4285	3915	3538	2953	2296	2081
91	10	4	1956	1950	1946	2019	2430	3224	3349	3604	3525	3611	3759	3563
			3268	2861	2883	2956	3116	3859	4182	3862	3503	3010	2547	2311
91	10	5	2054	1957	1918	1981	2179	2539	2978	3225	3384	3379	3504	3444
			3031	2822	2751	2747	2833	3674	3999	3720	3414	2936	2506	2237
91	10	6	1954	1891	1881	1901	1987	2148	2485	2873	3079	3052	3065	3016
			2817	2510	2356	2332	2425	3303	3692	3530	3113	2654	2179	1938
91	10	7	1843	1784	1858	1943	2275	3108	3176	3285	3445	3577	3733	3617
			3101	2879	2898	2980	3206	3983	4234	3796	3421	2834	2259	2058
91	10	8	1958	1932	1926	2055	2377	3133	3321	3420	3572	3698	3816	3576
			3127	2939	2952	3057	3156	3960	4250	3829	3467	2963	2287	2047
91	10	9	1927	1897	1923	2033	2397	3206	3382	3411	3498	3680	3797	3597
			3121	2917	2930	2978	3411	4009	4166	3843	3450	2891	2356	2067
91	10	10	1923	1881	1889	2012	2355	3124	3354	3444	3536	3683	3817	3606
			3157	2955	2943	2937	3247	3942	4306	3906	3454	2957	2374	2059
91	10	11	1925	1890	1890	2015	2398	3138	3319	3442	3520	3636	3683	3575
			3141	2888	2878	2954	3212	3865	4218	3839	3434	2988	2633	2261
91	10	12	2023	1955	1957	2019	2210	2547	3005	3298	3385	3446	3524	3496
			3107	2842	2746	2757	2895	3753	4033	3749	3436	2992	2523	2195
91	10	13	1983	1894	1859	1886	1991	2187	2513	2855	3116	3134	3136	3087
			2812	2525	2374	2320	2401	3325	3772	3573	3235	2678	2233	1983
91	10	14	2051	1931	2002	1938	2038	2225	2557	2855	3093	3082	3052	3019
			2754	2472	2338	2274	2339	3224	3636	3501	3189	2570	2216	1970
91	10	15	2046	2020	2018	2085	2304	3139	3200	3316	3398	3565	3748	3525
			3049	2897	2903	3070	3172	4032	4342	3914	3441	2902	2287	2028
91	10	16	1961	1936	1933	2035	2345	3223	3358	3395	3499	3623	3694	3391
			3055	2786	2871	2961	3158	3887	4228	3869	3539	2898	2295	2061
91	10	17	1937	1895	1912	1988	2344	3086	3234	3458	3569	3658	3778	3598
			3111	2974	2989	3009	3242	4071	4284	3845	3446	2850	2308	2058
91	10	18	1966	1945	1940	2032	2370	3104	3304	3419	3558	3676	3817	3604
			3135	2952	2979	3107	3308	4107	4260	3896	3470	2980	2523	2279
91	10	19	1977	1929	1919	1989	2173	2549	2932	3282	3369	3413	3493	3481
			3120	2838	2737	2714	2855	3739	4053	3727	3399	3008	2532	2196
91	10	20	1958	1897	1845	1853	1983	2208	2272	2776	2995	3019	3082	2990
			2716	2463	2313	2277	2352	3295	3744	3549	3214	2678	2248	1978
91	10	21	1895	1844	1848	1988	2311	3088	3251	3318	3559	3653	3762	3594
			3130	2854	2907	3003	3197	4132	4357	3980	3608	2958	2415	2093
91	10	22	2074	1978	2045	2037	2482	3152	3412	3453	3594	3796	3818	3583
			3093	2925	2956	3067	3224	4132	4300	3992	3525	3061	2398	2099
91	10	23	1985	1940	1926	2067	2478	3231	3363	3437	3572	3719	3831	3638
			3099	3015	2927	3021	3165	3997	4312	3976	3564	2965	2390	2153
91	10	24	2027	1844	1954	2117	2477	3267	3443	3534	3593	3780	3849	3648
			3160	2992	3022	3059	3264	4111	4363	3953	3585	3045	2506	2156
91	10	25	2035	1967	2000	2099	2463	3156	3380	3502	3558	3660	3814	3761
			3196	2967	2976	3069	3224	4092	4206	3885	3571	3139	2621	2308
91	10	26	2082	2027	2004	2061	2263	2600	3009	3292	3390	3521	3548	3551
			3138	2831	2726	2752	2876	3693	4011	3780	3450	2960	2371	2152
91	10	27	2029	1900	1865	1876	1996	2214	2569	2921	3137	3170	3142	3090
			2806	2477	2383	2310	2423	3245	3666	3424	3080	2589	2092	2019
91	10	28	1846	1790	1771	1923	2304	3079	3229	3389	3460	3640	3811	3628
			3121	3003	3003	3162	3272	3761	4272	3878	3445	2830	2331	2066
91	10	29	1924	1925	1943	2043	2444	3146	3382	3459	3583	3659	3791	3537
			3175	2954	2956	3056	3301	3824	4377	3965	3525	2962	2309	2050
91	10	30	1963	1917	1940	2078	2395	3219	3411	3402	3425	3619	3800	3536
			3015	2880	2961	3062	3254	3843	4299	3922	3576	2992	2375	2097
91	10	31	1963	1944	1964	2113	2451	3152	3408	3465	3525	3572	3701	3525
			3017	2822	2859	3014	3211	3909	4145	3760	3453	2935	2381	2123

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	11	1	2023	1948	1979	2043	2343	3011	3251	3402	3419	3515	3763	3566
			3153	2955	3004	3078	3250	3879	4273	3858	3489	3018	2571	2267
91	11	2	2091	1972	1973	2023	2216	2618	3015	3321	3494	3521	3608	3586
			3171	2906	2835	2788	2963	3585	4080	3715	3508	3081	2518	2171
91	11	3	1985	1949	1875	1898	1996	2161	2606	2940	3069	3192	3203	3113
			2817	2531	2430	2424	2553	3082	3779	3588	3255	2734	2260	1983
91	11	4	2053	1997	1924	1952	2043	2210	2597	2958	3012	3102	3083	2992
			2702	2432	2305	2242	2411	2963	3656	3512	3168	2703	2215	1934
91	11	5	1986	1877	1896	2028	2368	3157	3332	3355	3507	3632	3725	3597
			3114	2922	2929	2999	3276	3854	4337	3936	3559	2963	2341	2042
91	11	6	1974	1922	1894	2048	2449	3209	3430	3521	3608	3748	3795	3620
			3132	2953	2939	3081	3286	3838	4287	3980	3574	2940	2346	2094
91	11	7	1981	1947	1945	2131	2484	3171	3390	3437	3573	3690	3806	3645
			3142	2948	2891	3025	3251	3816	4343	3893	3542	2881	2438	2132
91	11	8	2016	1955	1968	2071	2426	3131	3320	3448	3563	3708	3800	3662
			3169	2980	3004	2876	3102	3805	4244	3866	3493	3030	2522	2264
91	11	9	2094	1970	1941	2023	2263	2613	3043	3331	3432	3491	3514	3488
			3091	2822	2752	2706	2873	3552	4062	3722	3472	3230	2496	2145
91	11	10	1959	1938	1808	1824	1855	1862	2288	2772	2997	3110	3156	3189
			2955	2637	2414	1985	2113	2995	3978	3912	3629	3010	2257	1973
91	11	11	2037	1996	1929	1959	2048	2203	2604	2923	3013	3098	3075	2989
			2701	2396	2316	2253	2342	2965	3664	3504	3215	2690	2139	1885
91	11	12	1977	1971	1935	2078	2324	3057	3438	3444	3498	3645	3753	3633
			3141	3003	2959	3061	3302	4373	4462	4052	3705	3062	2393	2112
91	11	13	1967	1941	1933	2122	2372	3145	3370	3513	3568	3683	3776	3629
			3166	2881	2880	3034	3300	3944	4262	3892	3570	2962	2438	2111
91	11	14	1998	1929	1902	2028	2377	3131	3442	3542	3622	3750	3881	3684
			3200	2978	2971	3076	3320	3955	4235	3836	3488	2936	2415	2152
91	11	15	2021	1954	1947	2037	2433	3015	3350	3473	3593	3634	3811	3650
			3187	3039	3059	3097	3319	3830	4214	3853	3510	3042	2542	2255
91	11	16	2026	1957	1931	2000	2224	2584	2990	3316	3445	3533	3584	3547
			3197	2924	2805	2749	2918	3487	4029	3697	3428	2972	2454	2143
91	11	17	1971	1947	1742	1849	1963	2155	2534	2869	3061	3050	3134	3069
			2820	2536	2382	2323	2503	3082	3720	3520	3191	2696	2209	1946
91	11	18	1916	1730	1715	1849	2217	3161	3525	3392	3480	3628	3699	3631
			3147	2806	2813	3007	3195	3870	4234	3853	3498	2924	2429	2070
91	11	19	1967	1918	1898	1973	2357	2934	3301	3414	3544	3692	3911	3625
			3125	2949	2959	3031	3202	4115	4225	3897	3510	2970	2467	2114
91	11	20	1973	1897	1894	2063	2401	2999	3316	3418	3540	3645	3774	3622
			3054	2865	2955	3046	3181	3898	4202	3888	3509	2973	2435	2112
91	11	21	1976	1940	1933	2099	2469	3263	3401	3487	3575	3708	3860	3659
			3137	2924	2904	3078	3260	3861	4294	3880	3509	2957	2425	2091
91	11	22	1980	1938	1944	2081	2411	2978	3315	3536	3595	3691	3809	3689
			3151	2954	2906	3017	3176	3963	4191	3884	3560	3089	2625	2263
91	11	23	2053	1962	1942	2035	2265	2622	3033	3282	3462	3539	3625	3548
			3008	2886	2835	2828	2978	3651	4019	3699	3466	3072	2280	2108
91	11	24	1994	1932	1907	1932	2010	2176	2589	2965	3021	3177	3168	3077
			2712	2452	2668	2699	2846	3100	3736	3501	3131	2672	2234	1975
91	11	25	1857	1798	1741	1964	2317	3179	3218	3265	3526	3626	3757	3752
			3202	3036	3046	3098	3375	4031	4315	3943	3546	3022	2464	2135
91	11	26	2010	1944	1950	2065	2415	3235	3399	3519	3614	3720	3836	3735
			3232	3003	2991	3032	3213	3901	4381	3933	3643	3028	2377	2066
91	11	27	1998	1960	1959	2112	2442	3286	3393	3457	3549	3647	3724	3646
			3155	2936	2781	3013	3258	3920	4270	3834	3603	3031	2439	2103
91	11	28	1964	1929	1931	2079	2568	3293	3331	3466	3586	3728	3843	3695
			3191	2923	2967	3116	3244	3876	4351	3939	3519	3000	2420	2086
91	11	29	1987	1956	1946	2028	2360	3204	3287	3490	3610	3719	3813	3756
			3233	3004	2994	3076	3243	4006	4280	3920	3554	3152	2353	2247
91	11	30	2071	2011	1959	1990	2212	2594	3010	3310	3438	3587	3526	3608
			3133	2860	2799	2732	2867	3529	4107	3737	3513	3047	2557	2261

DEMANDA HISTORICA HORARIA PARA O SETOR GERAL
 ARQUIVO DE DADOS HISTORICOS
 SUBSISTEMA: RESTO COLÔMBIA

91	12	1	2029	1937	1911	1911	1979	2114	2520	2908	3144	3267	3248	3237
			3068	2664	2475	2435	2746	2518	3861	3809	3554	2928	2278	2100
91	12	2	1969	1910	1906	2007	2337	3329	3425	3421	3536	3820	3922	3731
			3137	2927	2961	3057	3220	3417	4465	4176	3657	3202	2474	2169
91	12	3	2087	2103	2087	2179	2588	3494	3504	3550	3634	3798	3967	3892
			3237	3028	3029	3071	3422	3773	4480	4143	3803	3136	2298	2152
91	12	4	2079	2017	2049	2144	2547	3450	3633	3656	3697	3829	3988	3636
			3208	2984	3084	3166	3367	3709	4459	4118	3726	3064	2535	2199
91	12	5	2155	2154	2111	2216	2623	3487	3561	3610	3679	3884	4033	3850
			3351	3087	3173	3170	3301	3716	4502	4199	3818	3168	2563	2255
91	12	6	2163	2091	2124	2243	2559	3506	3538	3619	3702	3853	4002	3774
			3224	2976	3062	3174	3332	3654	4420	4108	3734	3222	2771	2412
91	12	7	2186	2121	2070	2158	2310	2601	3047	3398	3525	3617	3700	3673
			3305	2962	2894	2827	2889	3191	4195	3947	3562	3112	2633	2313
91	12	8	2040	2001	1983	1983	2074	2225	2661	2885	3201	3213	3192	3176
			2961	2644	2483	2471	2491	2792	3966	3849	3543	2930	2436	2223
91	12	9	1978	1921	1911	2059	2380	3437	3447	3493	3684	3850	3985	3806
			3205	3005	3000	3169	3267	3558	4522	4215	3673	3090	2548	2150
91	12	10	2031	2032	2042	2146	2489	3468	3549	3582	3648	3792	3921	3688
			3105	2922	3216	3208	3376	3696	4549	4219	3824	3201	2488	2197
91	12	11	2135	2054	2056	2204	2516	3427	3583	3614	3657	3789	3909	3691
			3281	2862	2996	3141	3226	3575	4501	4156	3736	3104	2509	2119
91	12	12	2111	2072	2054	2204	2601	3599	3602	3594	3641	3861	4004	3817
			3235	3031	3007	3140	3419	3581	4526	4192	3880	3227	2548	2271
91	12	13	2167	2090	2123	2271	2559	3565	3597	3659	3723	3852	4036	3803
			3232	2911	3054	3169	3348	3593	4395	4125	3732	3255	2541	2359
91	12	14	2144	2067	2094	2198	2308	2696	3105	3405	3582	3708	3802	3800
			3424	3077	2906	2879	3017	3327	4188	3817	3610	3126	2665	2323
91	12	15	2085	1974	1909	1949	2058	2227	2638	2945	3179	3256	3286	3243
			2963	2656	2511	2460	2575	2645	3804	3719	3307	2813	2251	2067
91	12	16	1887	1867	1878	1978	2380	3315	3436	3504	3667	3823	3960	3783
			3153	2885	2965	3131	3630	4026	4464	4069	3565	2803	2353	2052
91	12	17	1998	1953	1980	2092	2524	3532	3562	3604	3608	3825	3800	3586
			3137	3000	3021	3197	3365	3924	4503	4054	3584	3089	2409	2172
91	12	18	2028	1958	1977	2078	2477	3511	3585	3594	3641	3830	3962	3779
			3135	2980	3096	3160	3333	3970	4560	4198	3659	3022	2356	2182
91	12	19	2086	2023	2030	2110	2559	3609	3623	3590	3735	3884	4042	3810
			3263	3052	3079	3167	3415	4090	4510	4123	3650	3021	2380	2237
91	12	20	2118	2038	2042	2167	2620	3507	3625	3631	3732	3970	4097	4018
			3353	3219	3301	3386	3494	4135	4452	3999	3543	3099	2501	2208
91	12	21	2078	2062	2069	2098	2304	2670	3208	3509	3631	3728	3824	3798
			3438	3094	3015	2905	3049	4746	4232	3897	3506	2957	2596	2259
91	12	22	2004	1890	1900	1932	1971	2126	2565	2958	3156	3226	3262	3224
			2960	2683	2604	2606	2667	3353	3972	3695	3260	2628	2211	1927
91	12	23	1855	1847	1806	1928	2470	3629	3551	3592	3737	3944	4080	3889
			3373	3132	3134	3222	3473	4177	4650	4187	3737	2876	2254	2058
91	12	24	2157	2104	2114	2155	2351	2710	3240	3514	3694	3756	3879	3844
			3503	3150	3051	2914	3048	3707	4249	3930	3514	2961	2454	2037
91	12	25	1775	1722	1801	1886	1994	2223	2795	3255	3453	3442	3440	3390
			3125	2828	2725	2733	2810	3519	4117	3829	3416	2921	2340	2031
91	12	26	2085	2055	2093	2212	2646	3749	3918	3867	3911	3998	4186	3940
			3311	3065	3183	3333	3617	4239	4647	4199	3809	3103	2494	2138
91	12	27	2089	2033	2033	2186	2629	3591	4681	3711	3821	3931	4111	3861
			3319	3122	3103	3260	3496	4203	4567	4134	3681	3231	2689	2369
91	12	28	2254	2144	2090	2150	2331	2819	3341	3623	3868	3911	3954	3779
			3366	2998	2898	2877	2992	3630	4293	4007	3582	3217	2647	2227
91	12	29	2071	1986	1955	1955	2044	2255	2544	3049	3255	3308	3355	3273
			2969	2617	2473	2483	2662	3334	3935	3785	3367	2919	2305	2061
91	12	30	1954	1902	1927	2025	2501	3675	3671	3657	3778	3941	4206	3936
			3434	3179	3215	3371	3653	4595	4686	4183	3771	2825	2517	2255
91	12	31	2118	2093	2150	2246	2722	3845	3975	3883	3861	3975	4172	4013
			3409	3160	3378	3538	3789	4568	4837	4427	3770	3105	2252	1941

B. Dados para o submodulo DEMMOD

B.1 Dados gerais do caso

Dados gerais do caso estudo

Numero de subsistemas	2
Numero de regiões	2
Numero de setores de consumo	1
Numero de períodos por ano	12
Ano inicio dados históricos	1991
Ano final dados históricos	1991
Opções de calculo	0
Saídas intermédias de verificação	Não
Uso de máxima demanda diária	Não

B.2 Definição de subsistemas

<u>Num.</u>	<u>CDGO.</u>	<u>Nome</u>
01	CO	Sistema Resto Colômbia
02	BO	Sistema Bogotá

B.3 Definição de regiões

<u>Num.</u>	<u>CDGO.</u>	<u>Nome</u>	<u>Subsist.</u>
01	COL	Colômbia	01
02	BOG	Bogotá	02

B.4 Definição de setores de consumo

<u>Num.</u>	<u>CDGO.</u>	<u>Nome</u>
01	GE	Geral

B.5 Definição dias feriados

1991 1	1	0 F
1991 5	1	0 F
1991 7	20	0 F
1991 8	7	0 F
1991 12	8	0 F
1991 12	25	0 F
1991 1	7	0 V
1991 3	25	0 V
1991 3	28	0 V
1991 3	29	0 V
1991 5	13	0 V
1991 6	3	0 V
1991 6	10	0 V
1991 7	1	0 V
1991 8	19	0 V
1991 10	14	0 V
1991 11	4	0 V
1991 11	11	0 V

C. Dados para o submodulo DEMGEM

C.1 Dados gerais DEMGEM

Ano inicial da simulação	1996
Ano final da simulação	2006
Unidade Monetária	DOLAR
Numero de cenários de demanda	1
Horas de ponta	5 hs/dia
Opções da CDC:	
Ec. 5to ordem	Não
Escalones	Sim
Numero de escalões	3
Duração escalões	
Escalão 1	5 hs
Escalão 2	14 hs
Escalão 3	5

C.2 Demandas projetadas
(Cenário 1: Referencia)

Região: CO Setor GE Cenário 1

Ano	Unid.	Pote. Max.	Demanda
1996	CO GE 1 1	5720.00	34167.00
1997	CO GE 1 1	6077.00	36626.00
1998	CO GE 1 1	6467.00	39222.00
1999	CO GE 1 1	6904.00	42119.00
2000	CO GE 1 1	7374.00	45154.00
2001	CO GE 1 1	8433.00	48343.00
2002	CO GE 1 1	9183.00	51685.00
2003	CO GE 1 1	9775.00	55134.00
2004	CO GE 1 1	10389.00	58962.00
2005	CO GE 1 1	11046.00	62782.00
2006	CO GE 1 1	11706.00	67092.00

Região: BO Setor GE Cenário 1

Ano	Unid.	Pote. Max.	Demanda
1996	BO GE 1 1	1838.00	8904.00
1997	BO GE 1 1	1936.00	9382.00
1998	BO GE 1 1	2047.00	9919.00
1999	BO GE 1 1	2143.00	10385.00
2000	BO GE 1 1	2256.00	10932.00
2001	BO GE 1 1	2366.00	11560.00
2002	BO GE 1 1	2514.00	12284.00
2003	BO GE 1 1	2693.00	13158.00
2004	BO GE 1 1	2859.00	13967.00
2005	BO GE 1 1	3082.00	15059.00
2006	BO GE 1 1	3255.00	16028.00

C.3 Relação de programas de conservação

Código	Descrição	Região	Setor
COÇÇ	Cocção	BO	GE
LUM1	Iluminação Residencial	BO	GE
REFR	Refrigeração	BO	GE
CALE	Aquecimento de água	BO	GE

C.4 Dados gerais programas ceac

Programa:	REFR	Troca de refrigeradores convencionais por mais eficientes
Tipo de Programa	1	(Conservação de energia)
Ano início	1997	
Vida Útil	20 anos	
Poupança eng/usuário	5000 MWh/ano	
Unidades de poupança	MWh	
Modelo da curva de carga	DIA2	
Mult. Unidade Monetária	1	
Investimento inicial	0	
Taxa de degradação	0%	

Programa:	CALE	Subst. de eletri. por gás natural em aquecimento de água
Tipo de Programa	1	(Conservação de energia)
Ano início	1997	
Vida Útil	10 anos	
Poupança eng/usuário	7000 MWh/ano	
Unidades de poupança	MWh	
Modelo da curva de carga	DIA1	
Mult. Unidade Monetária	1	
Investimento inicial	0	
Taxa de degradação	0%	

Programa:	COCÇ	Subst. de eletri. por gás natural em cocção
Tipo de Programa	1	(Conservação de energia)
Ano início	1997	
Vida Útil	10 anos	
Poupança eng/usuário	9000 MWh/ano	
Unidades de poupança	MWh	
Modelo da curva de carga	DIA3	
Mult. Unidade Monetária	1	
Investimento inicial	0	
Taxa de degradação	0%	

Programa:	ILUM Troca de lâmpadas IC por LFCs
Tipo de Programa	1 (Conservação de energia)
Ano início	1997
Vida Útil	10 anos
Poupança eng/usuário	7000 MWh/ano
Unidades de poupança	MWh
Modelo da curva de carga	CDC2
Mult. Unidade Monetária	1
Investimento inicial	0
Taxa de degradação	0%

Programs
The of Systems
The Index
VIA
Funding Program
Units of
Model of
Multi-Unit
Investment
Tax of

RESULTADOS SECUNDARIOS SIMULAÇÃO

SUBMODULO D E M G E N

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E CONTROLE DE CARGA

DADOS DE ENERGIA E MODELOS DE CARGA

PROGRAMA: COÇC COÇÇÃO GN REGIÃO: BOGOTA SETOR: GERAL

INICIO DE OPERAÇÃO: 1997

TASA DE DEGRADACÃO = 0%

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Ano	[GWh]
1996	0
1997	9
1998	29
1999	65
2000	124
2001	203
2002	297
2003	403
2004	515
2005	631
2006	753

MODELO DE CURVA DE CARGA: DIA3

COEFIC. ESTACIONAIS:

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

UTILIZA MODELO DE CARGA DIARIO: 2

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DIARIAS E ENERGIAS DE PONTA E ENERGIA DE BASE:

Mês	Dia 1	Dia 1	Dia 1	Dia 1	E. ponta	E base
1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
4	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0

MODELO DE CURVA DE DURACION

F.CARGA 0.26 0.24 0.24 0.24 0.25 0.24 0.24 0.25 0.26 0.24 0.26 0.258
 P.Min. 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.000

PONTOS	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
2	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.43	0.52	0.52
3	1.00	0.65	0.70	0.69	0.78	0.70	0.78	0.69	0.39	0.30	0.75	0.63
4	0.33	0.43	0.38	0.51	0.40	0.25	0.21	0.50	0.58	0.59	0.75	0.63
5	0.33	0.43	0.38	0.51	0.40	0.25	0.21	0.50	0.58	0.59	0.30	0.29
6	0.42	0.34	0.36	0.34	0.39	0.40	0.21	0.33	0.38	0.35	0.30	0.29
7	0.42	0.34	0.36	0.34	0.39	0.40	0.48	0.33	0.38	0.35	0.30	0.49
8	0.40	0.34	0.52	0.34	0.39	0.56	0.48	0.33	0.40	0.35	0.60	0.49
9	0.40	0.34	0.52	0.34	0.39	0.56	0.51	0.58	0.40	0.35	0.60	0.49
10	0.62	0.51	0.16	0.43	0.45	0.12	0.51	0.58	0.40	0.61	0.38	0.38
11	0.17	0.51	0.14	0.47	0.36	0.12	0.18	0.22	0.52	0.28	0.23	0.25
12	0.17	0.19	0.14	0.09	0.21	0.12	0.18	0.18	0.52	0.28	0.19	0.12
13	0.20	0.19	0.14	0.09	0.21	0.12	0.18	0.18	0.22	0.12	0.19	0.12
14	0.20	0.19	0.44	0.09	0.21	0.48	0.18	0.25	0.11	0.12	0.19	0.36
15	0.40	0.19	0.44	0.25	0.23	0.48	0.18	0.25	0.11	0.31	0.19	0.36
16	0.19	0.19	0.07	0.25	0.23	0.16	0.27	0.25	0.11	0.31	0.36	0.16
17	0.19	0.06	0.15	0.44	0.20	0.17	0.26	0.05	0.14	0.06	0.13	0.16
18	0.10	0.03	0.11	0.03	0.00	0.12	0.03	0.14	0.35	0.00	0.05	0.24
19	0.03	0.03	0.05	0.03	0.07	0.12	0.04	0.09	0.01	0.14	0.05	0.01
20	0.03	0.06	0.13	0.05	0.13	0.03	0.15	0.09	0.01	0.14	0.13	0.01
21	0.11	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.15
22	0.01	0.03	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
23	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
24	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
25	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SUBMODULO D E M G E N

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E CONTROLE DE CARGA

DADOS DE ENERGIA E MODELOS DE CARGA

PROGRAMA: ILUM ILUMINAÇÃO REGIÃO: BOGOTA SETOR: GERAL

INICIO DE OPERAÇÃO: 1997

TASA DE DEGRADACÃO: 0 %

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

[GWh] Ano

Ano	[GWh]
1996	0
1997	7
1998	24
1999	55
2000	104
2001	169
2002	245
2003	328
2004	418
2005	512
2006	611

MODELO DE CURVA DE CARGA: DIA 3

COEFIC. ESTACIONAIS:

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

UTILIZA MODELO DE CARGA DIARIO: 2

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DIARIAS E ENERGIAS DE PONTA E ENERGIA DE BASE:

Mês	Dia 1	Dia 1	Dia 1	Dia 1	E. ponta	E base
1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00

MODELO DA CURVA DE DURAÇÃO

F.Carga	0.38	0.38	0.37	0.38	0.39	0.38	0.38	0.37	0.39	0.36	0.38	0.38
P.Min.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PONTOS	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
3	0.19	0.37	0.31	0.19	0.19	0.31	0.19	0.19	0.71	0.50	0.28	0.45
4	0.56	0.39	0.51	0.52	0.56	0.47	0.54	0.54	0.51	0.46	0.28	0.45
5	0.56	0.39	0.51	0.52	0.56	0.47	0.54	0.54	0.51	0.46	0.46	0.44
6	0.28	0.49	0.36	0.45	0.39	0.39	0.54	0.44	0.33	0.38	0.46	0.44
7	0.28	0.49	0.36	0.45	0.39	0.39	0.40	0.44	0.33	0.38	0.46	0.40
8	0.58	0.49	0.55	0.45	0.39	0.55	0.40	0.44	0.43	0.38	0.27	0.40
9	0.58	0.49	0.55	0.45	0.39	0.55	0.47	0.42	0.43	0.38	0.27	0.40
10	0.45	0.34	0.31	0.39	0.50	0.38	0.47	0.42	0.43	0.44	0.65	0.53
11	0.52	0.34	0.43	0.39	0.47	0.38	0.35	0.38	0.28	0.33	0.24	0.60
12	0.52	0.38	0.43	0.42	0.29	0.38	0.35	0.38	0.28	0.33	0.37	0.19
13	0.23	0.38	0.43	0.42	0.29	0.38	0.35	0.38	0.52	0.47	0.37	0.19
14	0.23	0.38	0.27	0.42	0.29	0.34	0.35	0.31	0.31	0.47	0.37	0.32
15	0.23	0.28	0.27	0.23	0.35	0.34	0.35	0.31	0.31	0.20	0.37	0.32
16	0.45	0.28	0.20	0.23	0.35	0.31	0.27	0.31	0.31	0.20	0.42	0.54
17	0.45	0.37	0.59	0.32	0.44	0.47	0.45	0.40	0.24	0.44	0.42	0.54
18	0.61	0.57	0.40	0.55	0.78	0.46	0.57	0.43	0.31	0.78	0.58	0.31
19	0.33	0.57	0.37	0.55	0.27	0.46	0.25	0.39	0.57	0.24	0.58	0.40
20	0.33	0.18	0.44	0.28	0.44	0.38	0.45	0.39	0.57	0.24	0.30	0.40
21	0.31	0.48	0.13	0.30	0.30	0.26	0.29	0.30	0.33	0.26	0.50	0.26
22	0.08	0.13	0.10	0.30	0.30	0.09	0.29	0.06	0.33	0.07	0.13	0.10
23	0.08	0.06	0.10	0.07	0.06	0.09	0.05	0.06	0.03	0.07	0.13	0.10
24	0.08	0.06	0.10	0.07	0.06	0.09	0.05	0.06	0.03	0.07	0.04	0.04
25	0.08	0.06	0.08	0.07	0.06	0.09	0.05	0.06	0.03	0.07	0.04	0.04
26	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.08	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04

SUBMODULO D E M G E N

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E CONTROLE DE CARGA
DADOS DE ENERGIA E MODELOS DE CARGA

PROGRAMA: REFRIGERAÇÃO REGIÃO: BOGOTA SETOR: GERAL

INICIO DE OPERAÇÃO: 1997

TASA DE DEGRADACÃO: 0 %

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Ano	[GWh]
1996	0
1997	5
1998	15
1999	34
2000	63
2001	104
2002	154
2003	212
2004	273
2005	338
2006	409

MODELO DE CURVA DE CARGA: DIA 3

COEFIC. ESTACIONAIS:

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

UTILIZA MODELO DE CARGA DIARIO: 2

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DIARIAS E ENERGIAS DE PONTA E ENERGIA DE BASE:

Mês	Dia 1	Dia 1	Dia 1	Dia 1	E. ponta	E base
1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
4	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
6	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
7	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
10	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
11	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8
12	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.8

SUBMODULO D E M G E N

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E CONTROLE DE CARGA

DADOS DE ENERGIA E MODELOS DE CARGA

PROGRAMA: SUBSTITUIÇÃO DE ELETRICIDADE PELO GÁS NATURAL EN
AQUECIMENTO DE AGUA

REGIÃO: BOGOTA SETOR: GERAL

INICIO DE OPERAÇÃO: 1997

TASA DE DEGRADACÃO: 0 %

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Ano	[GWh]
1996	0
1997	7
1998	20
1999	45
2000	85
2001	140
2002	205
2003	278
2004	355
2005	436
2006	520

MODELO DE CURVA DE CARGA: DIA 3

COEFIC. ESTACIONAIS:

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

UTILIZA MODELO DE CARGA DIARIO: 2

COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DIARIAS E ENERGIAS DE PONTA E ENERGIA DE BASE:

Mês	Dia 1	Dia 1	Dia 1	Dia 1	E. ponta	E base
1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
4	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
6	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
7	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
10	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
11	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
12	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0

MODELO DA CURVA DE DURAÇÃO

F.Carga 0.171 0.162 0.150 0.159 0.160 0.169 0.165 0.146 0.161 0.175 0.169 0.158
 P.Min. 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

PONTOS	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
2	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
3	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.06	0.06	0.08	0.07
4	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
5	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.08	0.08	0.08	0.17	0.11
6	0.20	0.27	0.26	0.30	0.31	0.20	0.11	0.24	0.17	0.28	0.17	0.11
7	0.20	0.27	0.26	0.30	0.31	0.20	0.21	0.24	0.17	0.28	0.17	0.18
8	0.08	0.27	0.34	0.30	0.31	0.31	0.21	0.24	0.28	0.28	0.29	0.18
9	0.08	0.27	0.34	0.30	0.31	0.31	0.39	0.25	0.28	0.28	0.29	0.18
10	0.87	0.39	0.42	0.47	0.40	0.16	0.39	0.25	0.28	0.23	0.27	0.36
11	0.08	0.39	0.11	0.39	0.36	0.16	0.22	0.55	0.36	0.52	0.07	0.28
12	0.08	0.07	0.11	0.06	0.07	0.16	0.22	0.07	0.36	0.52	0.25	0.07
13	0.07	0.07	0.11	0.06	0.07	0.16	0.22	0.07	0.29	0.06	0.25	0.07
14	0.07	0.07	0.09	0.06	0.07	0.17	0.22	0.08	0.07	0.06	0.25	0.15
15	0.21	0.26	0.09	0.08	0.15	0.17	0.22	0.08	0.07	0.14	0.25	0.15
16	0.50	0.26	0.07	0.08	0.15	0.58	0.09	0.08	0.07	0.14	0.23	0.26
17	0.50	0.06	0.06	0.27	0.14	0.15	0.22	0.06	0.33	0.06	0.17	0.26
18	0.12	0.21	0.33	0.22	0.05	0.25	0.06	0.25	0.47	0.05	0.18	0.49
19	0.14	0.21	0.06	0.22	0.26	0.25	0.16	0.22	0.12	0.36	0.18	0.10
20	0.14	0.14	0.24	0.13	0.24	0.10	0.35	0.22	0.12	0.36	0.33	0.10
21	0.21	0.17	0.05	0.07	0.05	0.04	0.07	0.19	0.06	0.06	0.09	0.28
22	0.10	0.16	0.12	0.07	0.05	0.11	0.07	0.05	0.06	0.09	0.13	0.12
23	0.10	0.05	0.12	0.09	0.11	0.11	0.09	0.05	0.04	0.09	0.13	0.12
24	0.10	0.05	0.12	0.09	0.11	0.11	0.09	0.05	0.04	0.09	0.06	0.06
25	0.10	0.05	0.12	0.09	0.11	0.11	0.09	0.05	0.04	0.09	0.06	0.06
26	0.03	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.12	0.05	0.04	0.05	0.03	0.06

	Incandescente	Fluorescente Compacta
Eficácia (lm/W)	12	55
Serviço desejado (lm)	730	600
Potência (W)	60	11
Vida (horas)	1000	9000
Preço lâmpada US\$	0.40	12.00
Preço do Reator US\$	0	0
Total	0.4	12

Obs: Assumir 10 anos de vida para o reator e perdas no reator já incluídas na eficácia da lâmpada compacta fluorescente.

PREMISSAS

Uso (horas/dia)	3
Taxa de desconto (%aa)	12%
Preço da eletr (US\$/kWh)	0.1087
Período de análise (anos)	10.00

Dados para troca		Dados para troca 2	
730	600	1380	1200
60	11	100	24
1000	9000	1000	9000
0.4	12	0.6	15
0	0	0	0

QUANTIDADES CALCULADAS

Uso (h/ano)	1095
kWh/ano economizados	54
Fator de Rec Capital FRC	0.1770

SIMPLE PAYBACK

(anos)	1.98
(meses)	23.7
(dias)	721.3

LIFE CYCLE COST	Incandescente	Fluorescente Compacta
# fracionario de lâmpadas	10.95	1.22
# lamp para calc FRCef	10	1
intervalo de tempo	0.913	8.22
tx efetiva de desconto	10.90%	153.82%
FRC (efetivo)	0.17	2.54
Valor residual (US\$)	0.02	9.40
Cons energia (kWh/ano)	66.00	12.00
Custo de elet. valor presente	40.54	7.37
LCC (US\$)	43.29	21.07
ALCC (US\$/ano)	7.66	3.73
ALCCNE (US\$/ano)	0.49	2.42

$CSE = (ALCCNE_{fc} - ALCCNE_{inc}) / Ene. Econ.$ 35.74

TAXA INTERNA DE RETORNO (Assumir que os fluxos de caixa ocorrem no fim de cada período (usar IRR(bloco, est.inicial))

Ano	Fluxo de caixa		Balanço
	Incandescente	Fluorescente Compacta	
0	0.40	12.00	(11.60)
1	7.57	1.30	6.27
2	7.17	1.30	5.87
3	7.57	1.30	6.27
4	7.57	1.30	6.27
5	7.57	1.30	6.27
6	7.57	1.30	6.27
7	7.57	1.30	6.27
8	7.57	1.30	6.27
9	7.57	13.30	(5.73)
10	7.55	-8.10	15.65
		TIR Calculado	52%

Trocias Anuais	
Incandescente	Fluorescente Compacta
2	1
0	0
1	0
1	0
1	0
1	0
1	0
1	0
1	0
1	1
1	0

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GÁS - CREG. **Resolução 080 de 1995**. Santa Fe de Bogotá, D.C.. Dezembro 27 de 1995.
- COMISIÓN DE REGULACIÓN ENERGÉTICA DE COLOMBIA - CRE. **Resolución CRE-009 de 1994**. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1994.
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA - CNE. **Estudio de eficiencia energética CNE-ESMAP**. Relatório final. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1992.
- CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLÔMBIA. **Ley 142 del 11 de julio de 1994 - Régimen de los servicios públicos domiciliarios**. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1994.
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y FISCAL - CONPES-MINMINAS-DNP:UNIF. 1995. **Estrategias y acciones para fomentar el uso eficiente y racional de energía**. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 23 de Agosto de 1995.
- CONSULTORES REGIONALES ASOCIADOS Ltda. - CRA. **Variación costos energéticos** - Contrato 4947 - Encuesta sobre usos de los energéticos y actitudes frente al cambio. Relatório final. Santa Fe de Bogotá, D.C.. Junho de 1990.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICAS - DANE. **Informaciones generales del Censo de Población y Vivienda**. Médio magnético. Santa Fe de Bogotá, D.C., 1995.
- DUTT, G.. **Electricity at Least Cost**. Center for Energy and Environmental Studies. Princeton. Agosto de 1993.
- [DPUEX95] Dirección de Planeacion. Estudio financiero troca de incandescentes por Compactos. Sector Residencial y Comercial. 1995
- ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE - EPRI. **EPRI, Impact Evaluation of DSM programs**. Volume 1: A guide to a current practice. Palo Alto. Fevereiro de 1991.

- EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ - EEB. **Aspectos generales sobre proyecciones de demanda de energía en la EEB.** Documento Dirección de Planeación. Santa Fe de Bogotá, D.C.. Noviembre de 1993.
- EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ - EEB. **Informe anual de operación 1993.** Documento División Centro de Control - Sección Estadísticas de Operación. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1994.
- EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ - EEB. **Demanda de Energía y Potencia, Julio-Agosto 1995.** Documento Dirección de Planeación DP-UES-AEEF-22-09-95-037. Santa Fe de Bogotá, D.C.. Setembro de 1995.
- EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ - EEB. **Proyecciones de demanda de energía y potencia de la EEB.** Documento Dirección de Planeación DP-UES-AEEF-14-08-95-031. Julho de 1995.
- HIRST, E. 1992. **A good integrates resourced plan: guidelines for electric utilities and regulators.** Oak Ridge National Laboratory. Documento ORNL/CON-354. Oak Ridge, Tenesse, Dezembro de 1992.
- INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. - ISA. 1995a. **Evolución de las demandas mensuales de energía y potencia en el Sistema Interconectado Nacional - SIN.** Documento ISA CND 95-005. Medellín, janeiro 5 de 1995.
- INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. - ISA. 1995b. **Evolución de las demandas mensuales de energía y potencia en el Sistema Interconectado Nacional - SIN.** Documento ISA CND 95-180. Medellín, junho 6 de 1995.
- INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. - ISA. **Balance energético histórico 1977 - 1992.** Documento ISA-CND 94-209. Medellín, 1994.
- INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. - ISA. **Informe Anual de Operaciones.** Medellín, 1994.
- JAFFE A. B., STAVINS N.B. : **"The energy-efficiency gap. What dos it mean?"** Energy Policy, Vol. 22, N° 10, October 1994, pp. 804-810
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - UNIDAD DE PLANEAMIENTO MINERO ENERGÉTICO - MME - UPME. 1994. **Plan Energético Nacional.** Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1994.

- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - UNIDAD DE PLANEAMIENTO MINERO ENERGÉTICO - MME - UPME. 1994. **Plan de Expansión de Referencia generación Transmisión 1995-2007**. Revision 1995. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1995.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - UNIDAD DE PLANEAMIENTO MINERO ENERGÉTICO - MME - UPME. 1995. **Estudio de proyección integrada de la demanda de energía en el país - Relatório final**. Documento UPME E011/95. Santa Fe de Bogotá, D.C.. Abril de 1995.
- NADEL S., GELLER H.: "**Market transformation strategies to promote end-use**", American Council for Energy - Efficient Economy, Washington, D.C., June de 1994.
- NILSSON H.: "**Market tranformation: an essential condition for sustainability**", Energy for Sustainable Development, Vol. I, N° 6, March 1995. pp 20-29 .
- ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGIA - OLADE. **Eficiencia económica energética y participación del sector privado: elementos centrales para la recuperación del sector eléctrico**. Revista Energética. Año 17, No. 3. p. 37-53. Quito, Setembro-Outubro de 1993
- ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGIA - OLADE. **Manual del usuario - Programa SUPEROLADE**. Quito, 1993.
- PRAHL, R., SCHLEGEL, J.: "**DSM Resource Acquisition and Market Transformation: Two Inconsitent Policy Objectives?**" Proceeding of the ACEEE 1994 Summer study on Energy Efficiency in Buildings. American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Borsi F.R., **Condições operacionais para o desenvolvimento do mercado de eficiência energética no setor residencial de Lima Metropolitana**. Dissertação apresentada ao Programa Interunidade de Pós-graduação em Energia do IEE-USP. São Paulo, 1996.
- COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA - CEPAL. **Energía y transformación productiva con equidad** - una guía metodológica para las estimaciones de demanda de energía en América Latina y el Caribe. Documento interno LC/R.1383. Santiago de Chile, 9 de mayo de 1994.
- COMISION NACIONAL DE ENERGIA. **Estudio de eficiencia energética - Programa ESMAP - CNE**. Santafé de Bogotá D.C., 1992.
- CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLÔMBIA. **Ley 143 del 11 de julio de 1994 - Ley eléctrica**. Santa Fe de Bogotá, D.C.. 1994.
- DUTT, G.S., **Techniques For End Use Electricity Analysis and Conservation Program Design and Evaluation - A Manual**. Volume A: Technical and Economic End-use Analysis, CEES/USAID, Princeton and Washington, USA, 1992.
- EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ - EEB. **Composición de la curva de carga de la EEB**. Documento Dirección de Planeación DP-UEX-08-10-93-0069. Santa Fe de Bogotá, D.C.. Outubro 8 de 1993.
- EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ. **Informes estadísticos**. Dirección de Planeación, Subgerencia Comercial. Vários. Santafé de Bogotá D.C., 1995.
- EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ. **Sistema de Información Comercial (Cadastró)**. Subgerencia Comercial. Santafé de Bogotá D.C., 1995.
- GOLDEMBERG, J.; Johanson, Thomas B.; Reddy, Amulya K.N.; Williams, Robert H., **Energy for a Sustainable World**, Wiley Eastern. New Delhi, India, 1988.
- INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. - ISA. **Sistema de Información del Sector Eléctrico - SINSE**. Medellin, 1994.

KRAUSE, F., Eto, J., **Least - Cost Utility Planning Handbook For Utility Commissioners**, Lawrence Berkeley Laboratory/National Ass.of Reg. Utility Commissioners, Berkeley and Washington, 1988. Vol 2: The Demand Side: Conceptual and Methodological Issues.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. UNIDAD DE INFORMACION MINERO ENERGÉTICA. **Sistema Información Energético Nacional**. 1993, 1994. Santafé de Bogotá, D.C., 1994.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. UNIDAD DE PLANEAMIENTO MINERO ENERGÉTICO. **Plan Energético Nacional**. Santafé de Bogotá, D.C., 1994.

ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA - OLADE. **Proyecto manejo de la demanda y uso racional de energia electrica en el itismo centroamericano etapa 4 plan de acción e identificação de medidas en la ciudad de San José de Costa Rica**. Vol. 1. Resumo Ejecutivo. Quito 1993.

[RODRIGUEZ], J.C.. **Metodologia para a caracterização dos usos finais de energia no setor residencial: o caso da empresa de energia de Bogotá**. Dissertação apresentada ao Programa Interunidade de Pós-graduação em Energia do IEE-USP. São Paulo, 1996.

KNABE, P. E. J. - Demand Side Management
Commissioners' Council
Utility Commission
Demand Side Management

MINISTERIO DE MINERÍA Y ENERGÍA
MINISTRO ENERGETICO
1993 1994

MINISTERIO DE MINERÍA Y ENERGÍA
MINISTRO ENERGETICO
Bogotá D.C. 1994

ORGANIZACION LAJVA
manejo de la demanda
nuevo comportamiento
medidas en la ciudad
Ejecutivo, Grupo 182

RODRIGUEZ, J. O. - Energía no renovable
Energía Fósil
Energía no renovable