

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
CENTRO DE INVESTIGACIONES
PARA EL DESARROLLO -CID-

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO
MAYORISTA DE ENERGIA**

TERMOCARTAGENA

**TERMOCARTAGENA 1
TERMOCARTAGENA 2
TERMOCARTAGENA 3**

Bogotá D.C. julio de 2.001

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
CENTRO DE INVESTIGACIONES
PARA EL DESARROLLO CID

GRUPO ASESOR

Ing. Hernando Díaz
Director Técnico del Proyecto

Ing. Javier Barona
Director Operativo del Proyecto

Ing. Estrella Parra
Asesora Técnica Plantas Hidráulicas

Ing. Javier Castro
Asesor Técnico Plantas Térmicas

Dr. Carlos Malagón
Asesor Jurídico

D.I. Angela Caicedo
Profesional Asistente

Oscar González
Profesional Asistente

NOTA

Los precios de oferta que se utilizaron para todos los análisis son los suministrados por el Mercado de Energía Mayorista (MEM) e incluyen un ajuste con respecto a las ofertas enviadas al CND por los generadores. El ajuste, realizado por el MEM, se hace para considerar la diferencia entre el CEE y el CERE. Este valor sólo se puede determinar a posteriori y está incluido en la información oficial suministrada por ISA. El ajuste es constante para todos los generadores y, por lo tanto, no afecta ninguno de los análisis descritos en este documento.

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO
MAYORISTA DE ENERGIA**

TERMOCARTAGENA 1

TERMOCARTAGENA 1

1. PRESENTACIÓN	2
2. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS	3
3. RESPUESTAS DEL GENERADOR	3
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS	4
4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999	4
4.2. Periodo 2: Diciembre 15 de 1.999 a Enero 15 de 2.000.....	6
4.3. Periodo 3: Mayo 8 a Junio 15 de 2000	8
4.4. Periodo 4: 15 al 31 de Agosto de 2.000.....	10
5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS.....	13
ANEXOS	



1. PRESENTACIÓN

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ordenó adelantar un Auto de Averiguación del agente generador Termocartagena que fue notificado al representante legal el 10-10-2000.

Las fechas estipuladas en dicho Auto comprenden los siguientes períodos:

1 de Junio a 10 de Junio de 1.999

15 de Diciembre de 1.999 a 15 de Enero de 2.000

8 de Mayo a 15 de Junio de 2.000

15 a 31 de Agosto de 2.000

Con el objeto de analizar la información suministrada por el agente y la aportada por ISA, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios contrató a la Universidad Nacional.

Este informe corresponde al estudio realizado; y contiene el análisis y las conclusiones sobre el comportamiento particular de Termocartagena 1 dentro del mercado mayorista de energía para los periodos especificados.

Para el trabajo adelantado se tuvo en cuenta la información específica aportada por el agente en cumplimiento del Auto, la directamente suministrada por el Mercado Mayorista y la obtenida directamente por la Universidad Nacional .

Nota: La Universidad Nacional estudió adicionalmente el comportamiento general de los agentes en el período comprendido entre el 1 junio de 1999 y el 30 de septiembre de 2000, para contextualizar el mercado mayorista, aunque en este informe sólo se incluyen los análisis relacionados con el período del auto específico.



2. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS

Termocartagena 1 es una planta térmica que opera en ciclo regenerativo con turbina a vapor, y utiliza como combustible principal gas y combustible alternativo fuel oil.

Su capacidad nominal es de 62MW.

Representa el 0.5 % del sistema nacional y el 1.4% del parque térmico.

Las planta está situada en la zona industrial (Mamonal) de la ciudad de Cartagena

3. RESPUESTAS DEL GENERADOR

El generador envió a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios sus respuestas al auto de averiguación en cinco A-Z, cuyo contenido se encuentra descrito detalladamente en el anexo A.



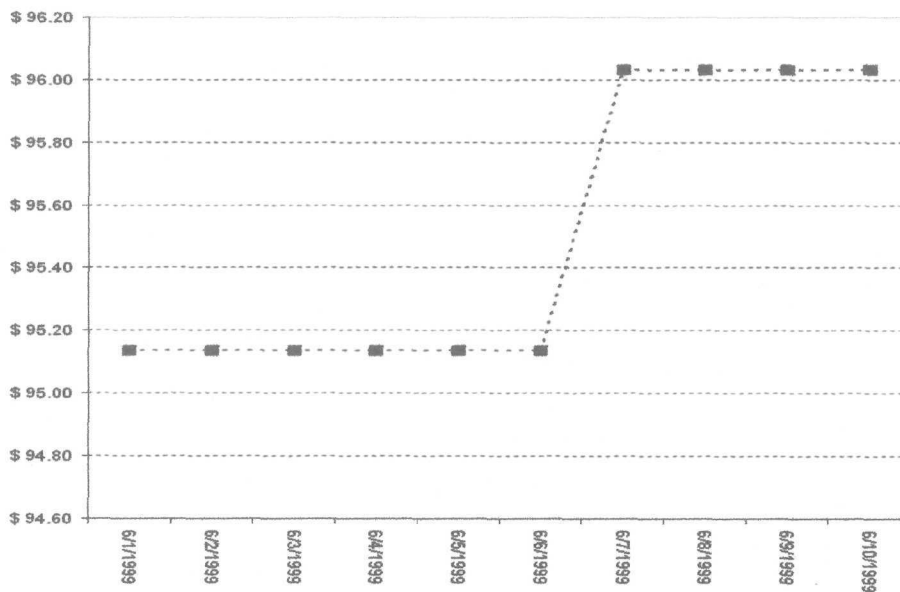
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS

4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999

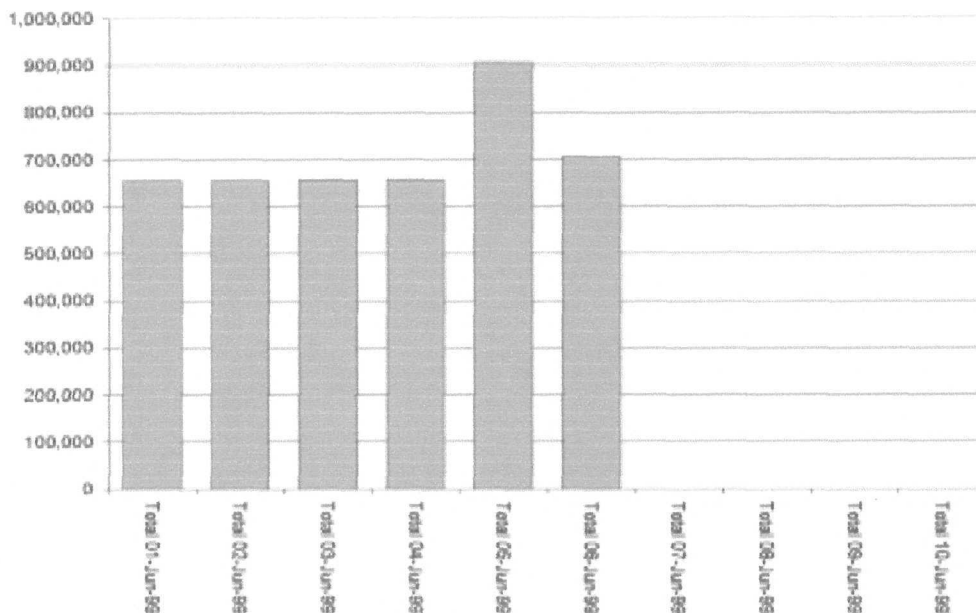
Termocartagena 1 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 1 de junio a 95.14 \$/kWh
- Valor Oferta 10 de junio a 96.03 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 95.14 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 96.03 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh, para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	1 de Junio	10 de Junio
Costo del gas	28.38	28.38
C.E.E.	21.01	21.01
Impuestos	1.29	1.29
Arranque/parada	9.35	9.35
Inflexibilidad	5.87	5.38
AOM variable	13.18	10.58
Percepción del riesgo	15.82	15.20
Total costos variables	94.93	91.21

Se encuentra que los costos de generación para el periodo son justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad,



arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

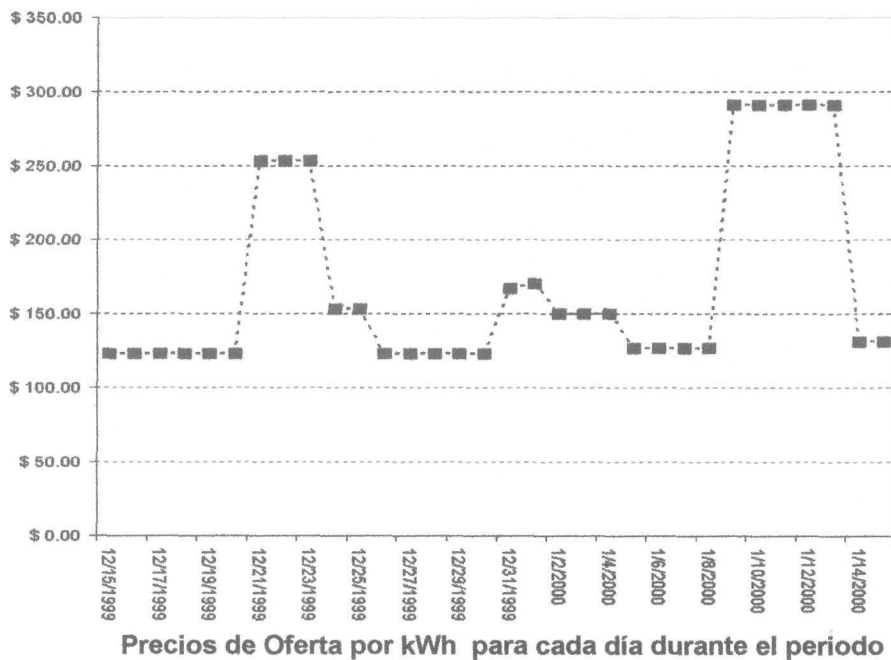
Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados

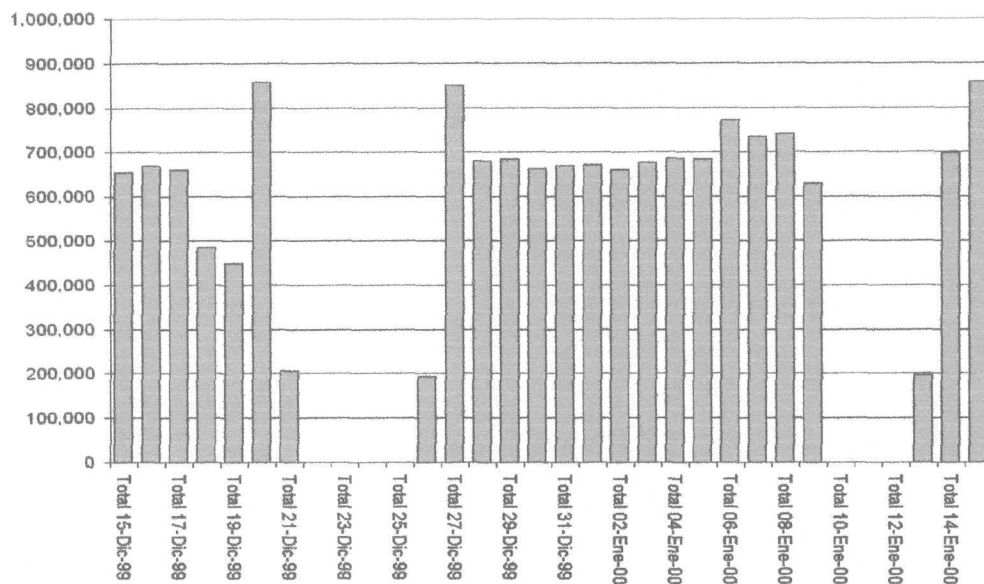
4.2. Periodo 2: Diciembre 15 de 1.999 a Enero 15 de 2.000

Termocartagena 1 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 15 de Diciembre a 123.23 \$/kWh
- Valor Oferta 15 de Enero a 131.29 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 123.23 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 291.29 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:





Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	15 de Diciembre	15 de Enero
Costo del gas	35.94	35.94
C.E.E.	22.21	22.21
Impuestos	1.29	1.29
Arranque/parada	1.43	1.43
Inflexibilidad	31.47	31.47
AOM variable	9.23	9.23
Percepción del riesgo	20.32	20.32
Total costos variables	121.90	121.90

Los costos de generación para el periodo son justificados se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

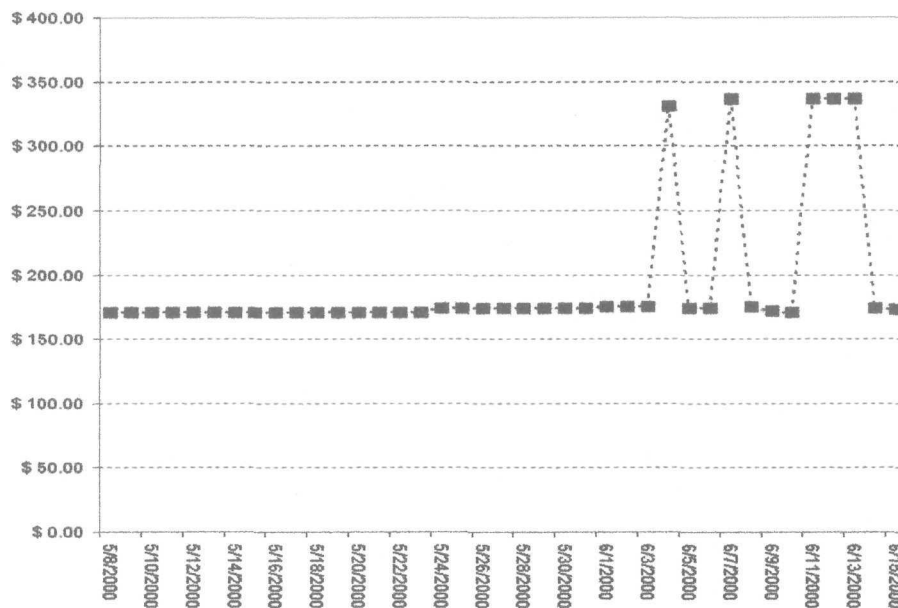


4.3. Periodo 3: Mayo 8 a Junio 15 de 2000

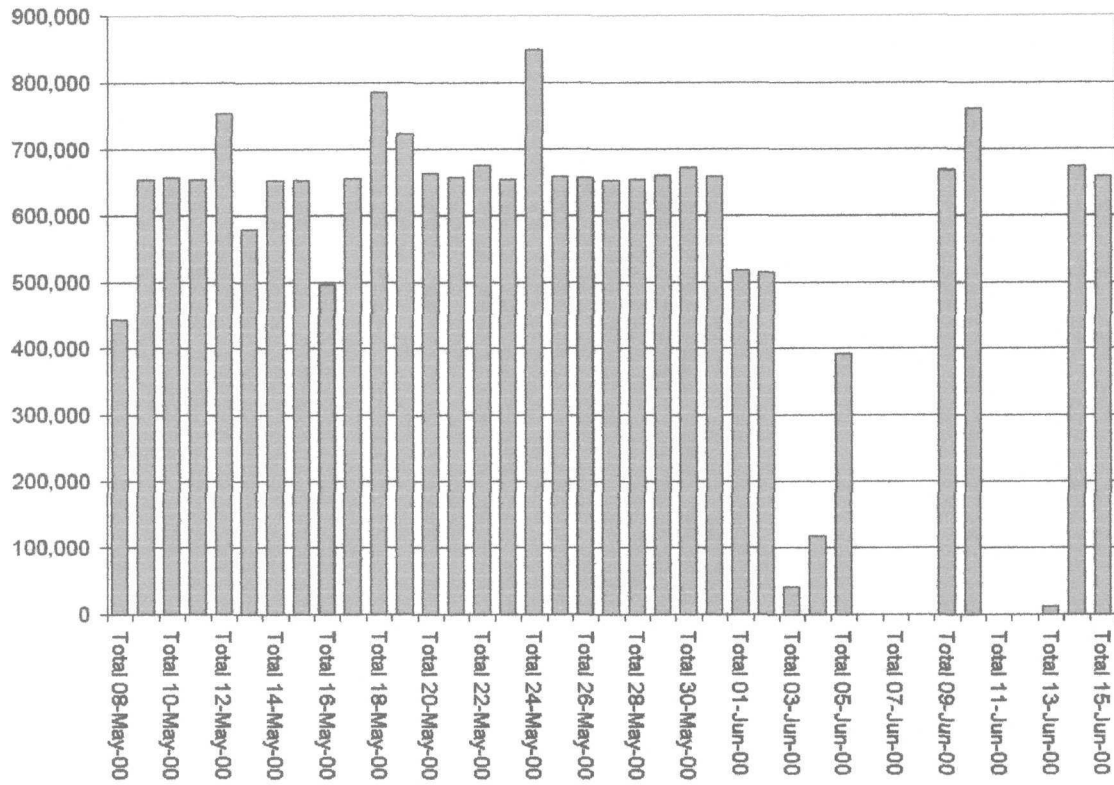
Termocartagena 1 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 8 de Mayo a 171.10 \$/kWh
- Valor Oferta 15 de Junio a 173.01 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 171.10 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 336.76 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	8 de Mayo	15 de junio
Costo del gas	39.32	57.78
C.E.E.	21.78	23.30
Impuestos	1.45	1.45
Arranque/parada	10.03	11.03
Inflexibilidad	56.68	65.27
AOM variable	19.15	14.04
Percepción del riesgo	22.26	0.0
Total costos variables	170.69	172.88



Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día . Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto. Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados

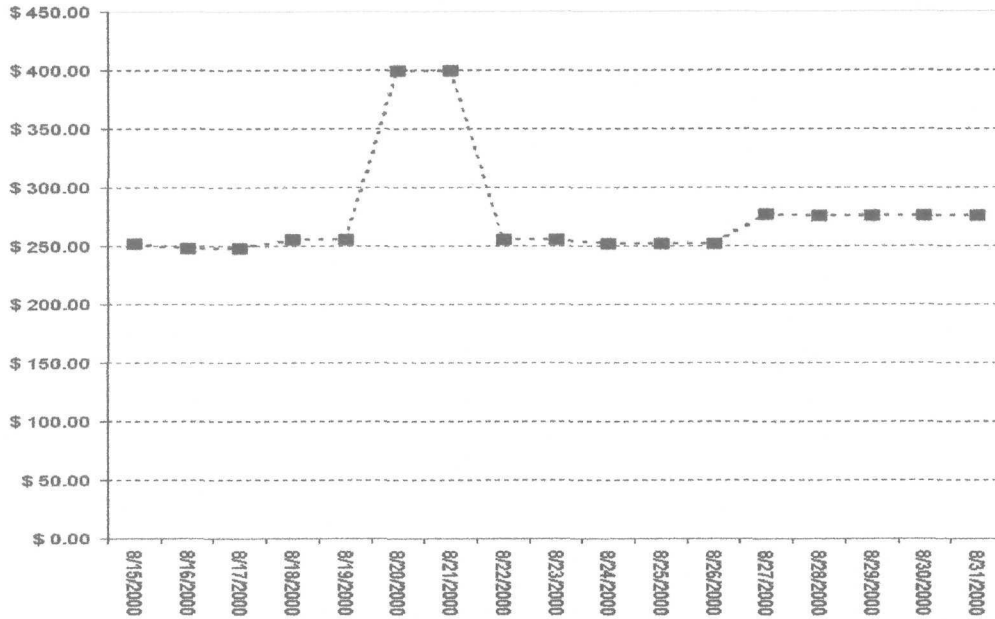
Durante .este periodo cambian los cálculos de los costos, rebajando a \$0.00 la percepción de riesgo por el posible cambio de generación a fuel oil.

4.4. Periodo 4: 15 al 31 de Agosto de 2.000

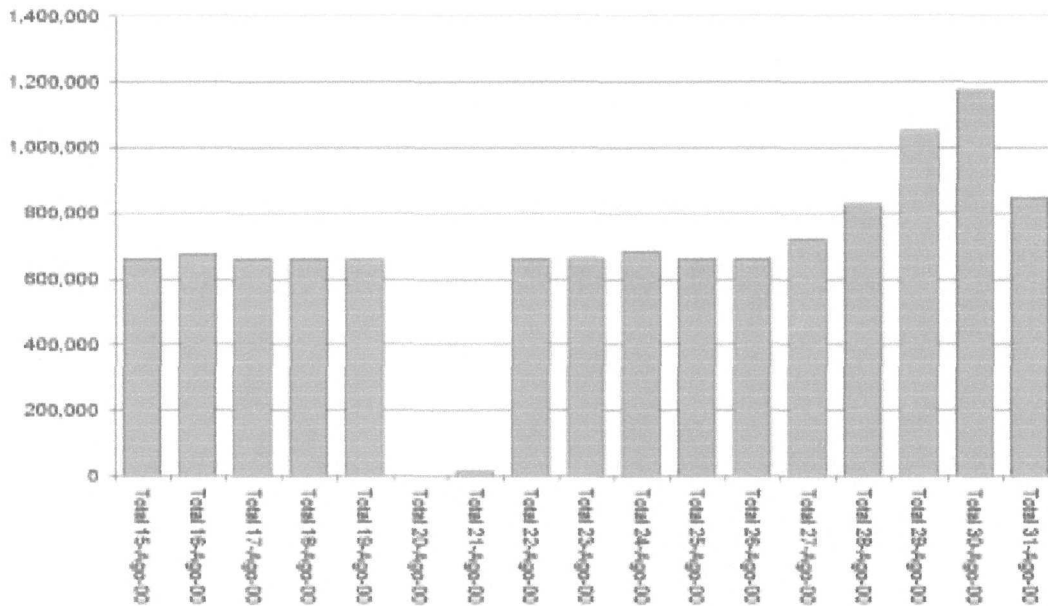
Termocartagena 1 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 15 de Agosto a 251.49 \$/kWh
- Valor Oferta 31 de Agosto a 275.49 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 247.49 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 399.49 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo



Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	15 de Agosto	31 de Agosto
Costo del gas	63.51	63.51
C.E.E.	22.96	22.96
Impuestos	1.45	1.45
Arranque/parada	11.04	11.04
Inflexibilidad	146.08	133.82
AOM variable	29.41	27.22
Percepción del riesgo	0.0	0.0
Total costos variables	274.46	260.00

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día. Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto.



5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS

- **Pregunta:** En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, la empresa generó fuera de mérito?

En el evento de que la respuesta sea si, cuándo generó la empresa fuera de mérito?

Respuesta: En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, Termocartagena 1 generó en múltiples oportunidades fuera de mérito (ver archivo en Excel: Generadores térmicos. CD Anexo).

Para ilustración se presentan los siguientes datos:

- Número de horas que generó la planta: 7.607
- Horas de generación por fuera de mérito: 7.607
- Porcentaje de horas de generación por fuera de mérito: 100%
- Número de horas en que el precio de oferta fue igual al precio de bolsa: 0
- Número de Horas en que el precio de oferta fue mayor que el precio de bolsa: 11.712
- MW hora generados en el periodo: 232.941
- MW hora generados por fuera de mérito: 232.948
- Porcentaje de MW hora generados por fuera de mérito: 100%
- Total horas del periodo: 11.712



- **Pregunta:** Qué planta o unidad de generación estableció el precio en la bolsa cuando la empresa generó fuera de mérito?

Respuesta: En el período analizado, cuando Termocartagena 1 generó fuera de mérito, distintas plantas fijaron el precio de bolsa y con frecuencia varias simultáneamente (ver archivo en Excel: Generadores térmicos, CD Anexo).

Las plantas que fijaron el precio de bolsa con mayor frecuencia fueron:

San Carlos 51.76%

Guatapé 51.61%

Playas 51.43%

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas :

Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta igual a Precio de Bolsa;

Gráfica No. 3. Porcentaje de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al Precio de Bolsa; y

Gráfica No. 4. Número de horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)

- **Pregunta:** Qué precios ofertó la empresa para cada una de las unidades o plantas cuando generó fuera de mérito?

Respuesta: Los precios ofertados por Termocartagena 1 para el período del auto de averiguación se aprecian en el anexo Precios de Oferta ó se pueden consultar en archivo en Excel: Generadores Térmicos, CD Anexo.

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas:

Gráfica No. 5. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 3; y

Gráfica No. 6. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 19.



- **Pregunta:** Qué otras empresas generaron fuera de mérito cuando la empresa generó fuera de mérito?

Cuáles fueron los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito de las empresas?

Respuesta: con excepción de Paipa prácticamente la generación de todas las plantas térmicas fue siempre por fuera de mérito

Los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito se aprecian en las gráficas denominadas:

Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de mérito;

Gráfica No. 8. Porcentaje MW-hora de generación fuera de mérito; y,

Gráfica No. 9. Porcentaje de horas en el que el Precio Oferta fue mayor que el Precio de Bolsa

- **Pregunta:** Si la Empresa suscribió contratos de compraventa de energía en el periodo 1º de junio de 1999 – 31 de agosto de 2000, compare los precios de la energía estipulada en contratos con los precios ofertados en ese periodo en el Mercado Mayorista y determine las diferencias.

Respuesta: Para el período, Termocartagena 1 celebró contratos de diversas condiciones, no comparables entre sí por cantidades, periodos, condiciones de pago, etc. Con el objeto de ilustrar el comportamiento del precio de la energía vendida en contratos (\$/kWh) se presentan las siguientes gráficas:

Gráfica No. 10 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 3; y

Gráfica No. 11 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 19.

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO
MAYORISTA DE ENERGIA**

TERMOCARTAGENA 2

TERMOCARTAGENA 2

1. PRESENTACIÓN	2
2. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS	3
3. RESPUESTAS DEL GENERADOR	3
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS	4
4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999	4
4.2. Periodo 2: Diciembre 15 de 1.999 a Enero 15 de 2.000.....	6
4.3. Periodo 3: Mayo 8 a Junio 15 de 2000	8
4.4. Periodo 4: 15 al 31 de Agosto de 2.000.....	11
5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS.....	14
ANEXOS	



1. PRESENTACIÓN

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ordenó adelantar un Auto de Averiguación del agente generador Termocartagena que fue notificado al representante legal el 10-10-2000.

Las fechas estipuladas en dicho Auto comprenden los siguientes períodos:

1 de Junio a 10 de Junio de 1.999,

15 de Diciembre de 1.999 a 15 de Enero de 2.000,

8 de Mayo a 15 de Junio de 2.000, y

15 a 31 de Agosto de 2.000.

Con el objeto de analizar la información suministrada por el agente y la aportada por ISA, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios contrató a la Universidad Nacional.

Este informe corresponde al estudio realizado; y contiene el análisis y las conclusiones sobre el comportamiento particular de Termocartagena 2 dentro del mercado mayorista de energía para los periodos especificados.

Para el trabajo adelantado se tuvo en cuenta la información específica aportada por el agente en cumplimiento del Auto, la directamente suministrada por el Mercado Mayorista y la obtenida directamente por la Universidad Nacional .

Nota: La Universidad Nacional estudió adicionalmente el comportamiento general de los agentes en el período comprendido entre el 1 junio de 1999 y el 30 de septiembre de 2000, para contextualizar el mercado mayorista, aunque en este informe sólo se incluyen los análisis relacionados con el período del auto específico.



2. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS

Termocartagena 2 es una planta térmica que opera en ciclo regenerativo con turbina a vapor y utiliza como combustible principal gas y combustible alternativo fuel oil

Su capacidad nominal es de 62MW.

Representa el 0.5 % del sistema nacional y el 1.4% del parque térmico.

La planta está situada en la zona industrial (Mamonal) de la ciudad de Cartagena.

3. RESPUESTAS DEL GENERADOR

El generador envió a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios sus respuestas al auto de averiguación en cinco A-Z, cuyo contenido se encuentra descrito detalladamente en el anexo A.



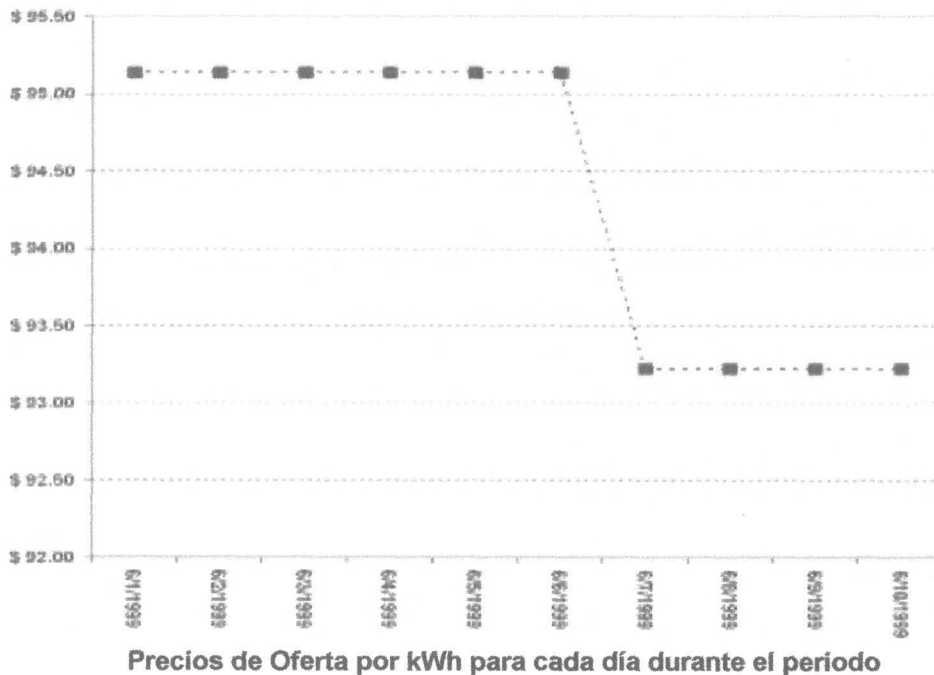
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS

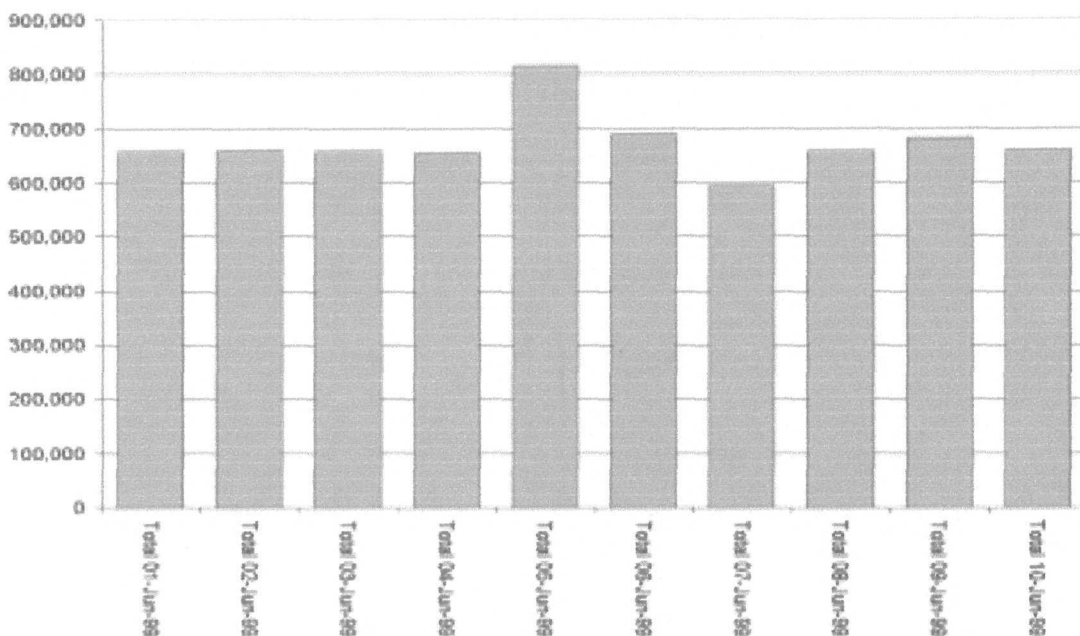
4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999

Termocartagena 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 1 de junio a 95.14 \$/kWh
- Valor Oferta 10 de junio a 93.22 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 93.22 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 95.14 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:





Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	1 de Junio	10 de Junio
Costo del gas	28.38	28.38
C.E.E.	21.01	21.01
Impuestos	1.29	1.29
Arranque/parada	9.35	9.35
Inflexibilidad	5.87	5.87
AOM variable	13.18	10.58
Percepción del riesgo	15.82	15.20
Total costos variables	94.93	91.21

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo son justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.



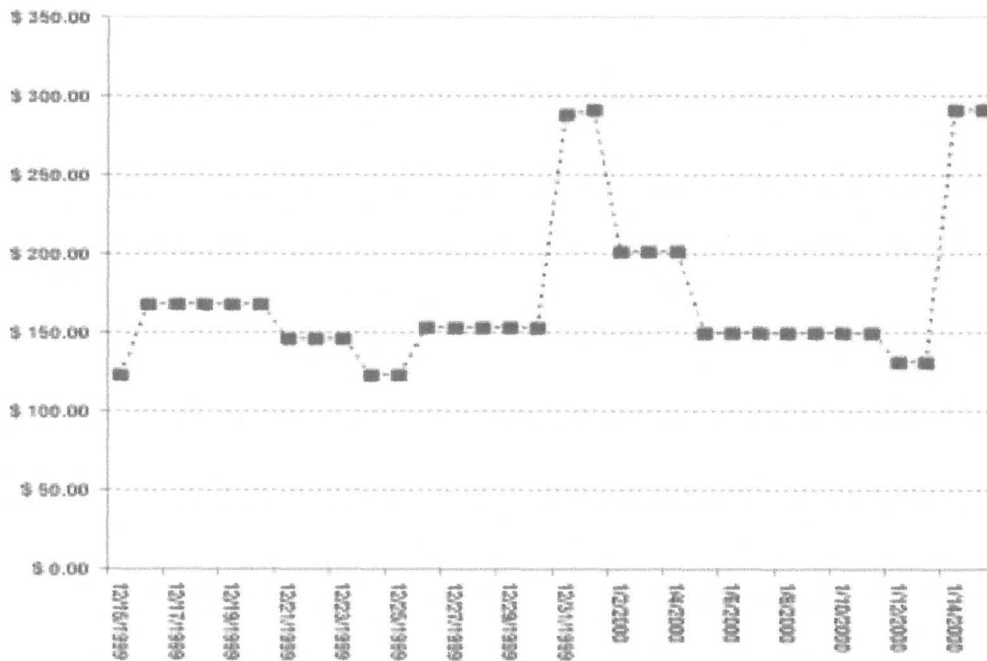
Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados

4.2. Periodo 2: Diciembre 15 de 1.999 a Enero 15 de 2.000

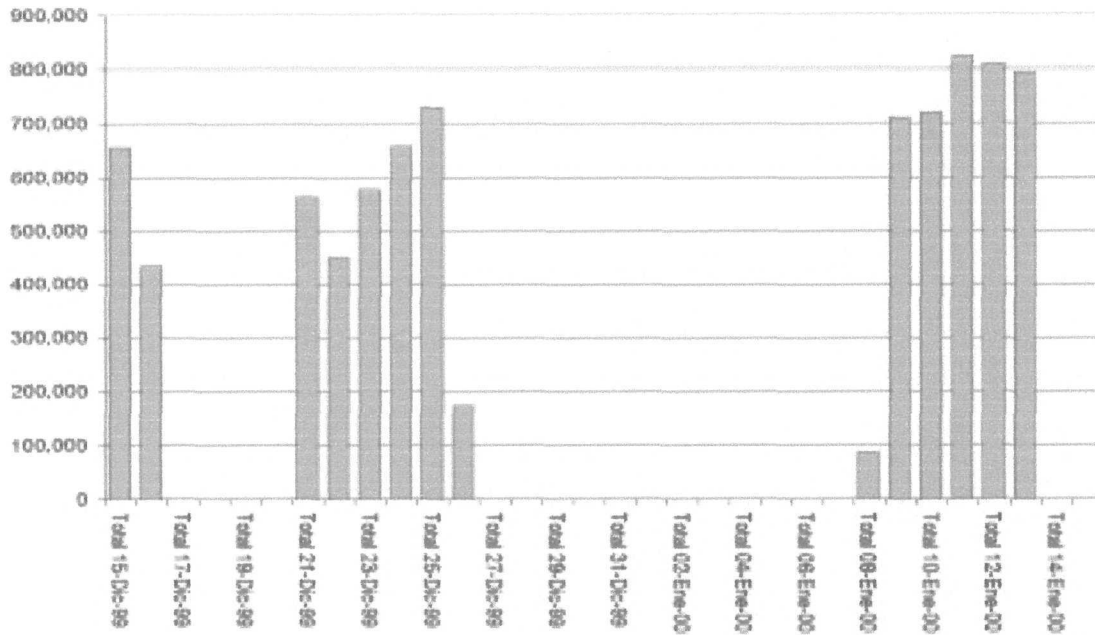
Termocartagena 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 15 de Diciembre a 123.23 \$/kWh
- Valor Oferta 15 de Enero a 291.29 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 123.23 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 291.32 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh, para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	15 de Diciembre	15 de Enero
Costo del gas	35.94	35.94
C.E.E.	22.21	22.21
Impuestos	1.29	1.29
Arranque/parada	1.43	1.43
Inflexibilidad	31.47	31.47
AOM variable	9.23	9.23
Percepción del riesgo	20.31	20.31
Total costos variables	121.88	121.88

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos,



inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día . Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto.

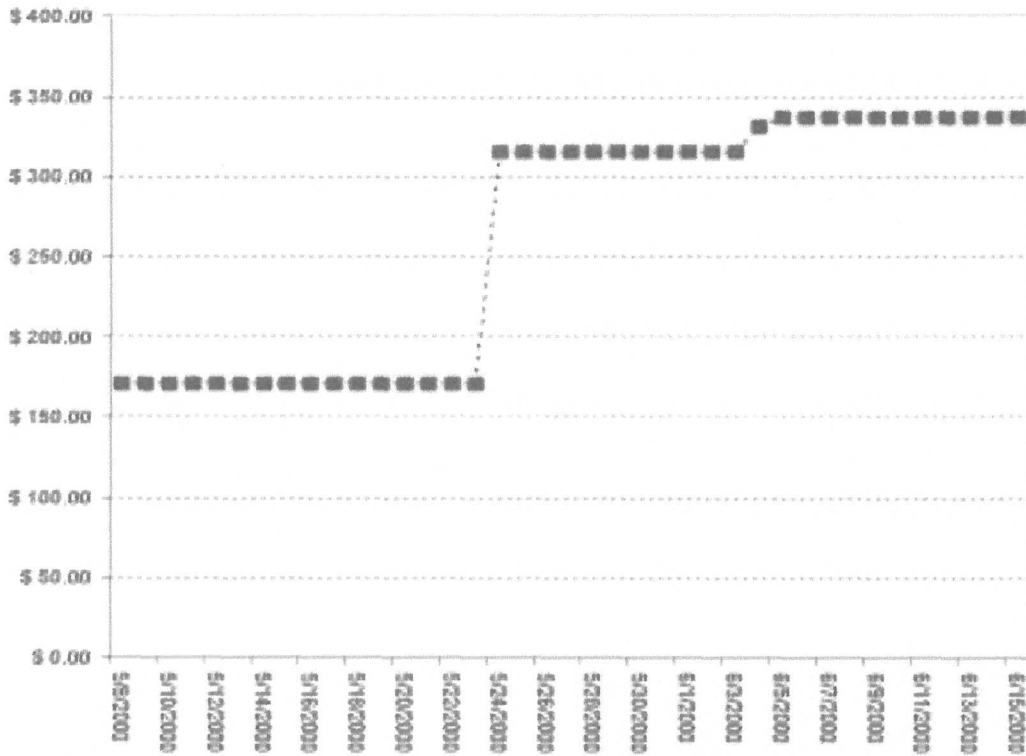
Para este periodo el calculo del costo de arranque/parada aparece muy por debajo de lo esperado.

4.3. Periodo 3: Mayo 8 a Junio 15 de 2000

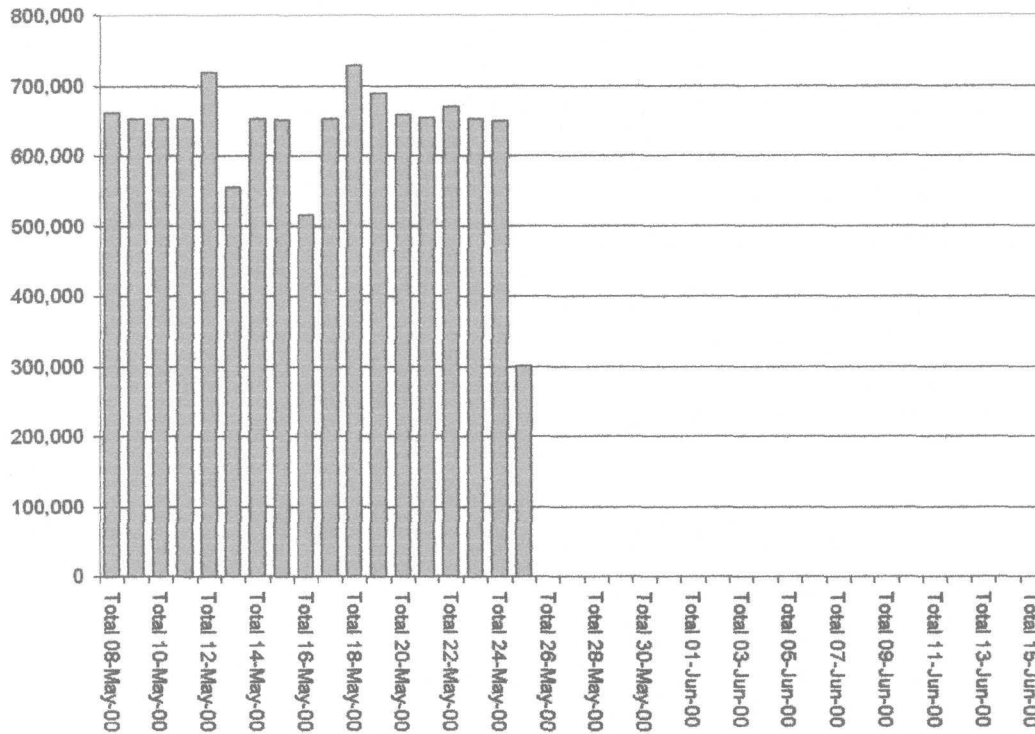
Termocartagena 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 8 de Mayo a 171.10 \$/kWh
- Valor Oferta 15 de Junio a 336.76 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 171.10 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 336.76 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	8 de Mayo	15 de junio
Costo del gas	39.32	57.78
C.E.E.	21.78	23.31
Impuestos	1.45	1.45
Arranque/parada	10.03	11.03
Inflexibilidad	56.68	67.63
AOM variable	19.15	14.04
Percepción del riesgo	22.26	0.0
Total costos variables	170.69	175.24



Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día . Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto. Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados

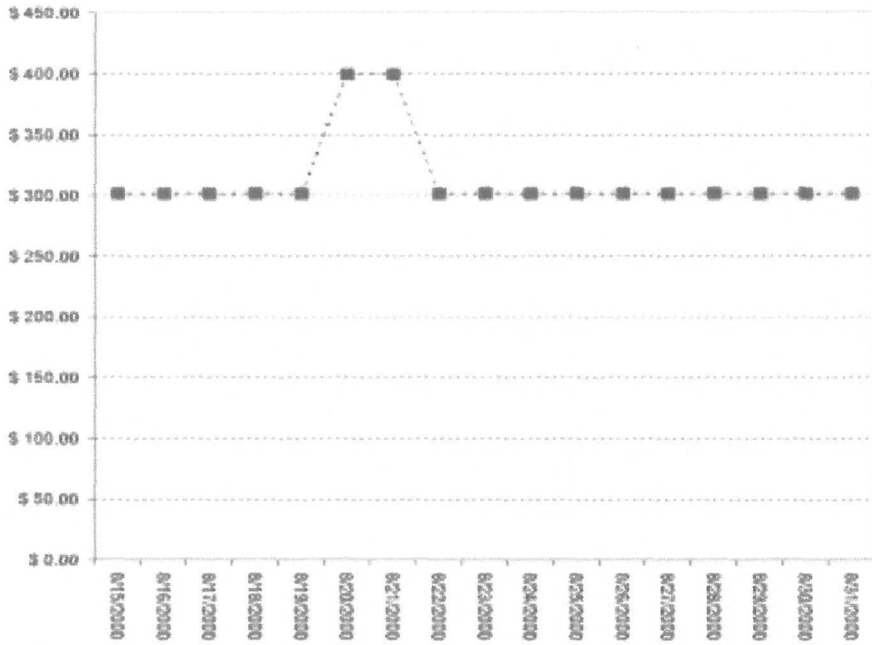
Durante este periodo cambian los cálculos de los costos, rebajando a \$0.00 la percepción de riesgo por el posible cambio de generación a fuel oil.

4.4. Periodo 4: 15 al 31 de Agosto de 2.000

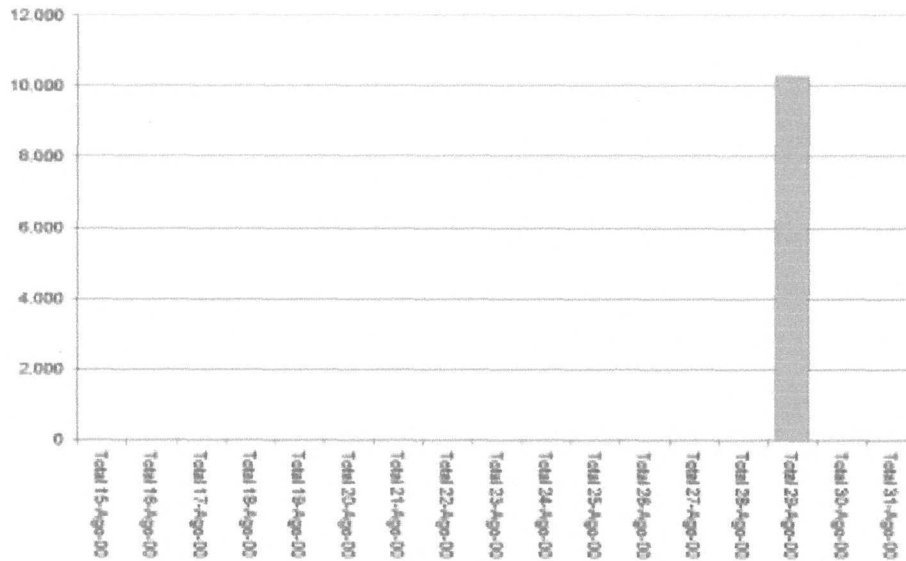
Termocartagena 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 15 de Agosto a 301.49 \$/kWh
- Valor Oferta 31 de Agosto a 301.49 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 301.49 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 399.49 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo



Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	15 de Agosto	31 de Agosto
Costo del gas	63.51	63.51
C.E.E.	22.96	22.96
Impuestos	1.45	1.45
Arranque/parada	11.04	11.04
Inflexibilidad	146.08	133.82
AOM variable	29.41	27.22
Percepción del riesgo	0.0	0.0
Total costos variables	274.46	260.00

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día . Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto.



5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS

- **Pregunta:** En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, la empresa generó fuera de mérito?

En el evento de que la respuesta sea si, cuándo generó la empresa fuera de mérito?

Respuesta: En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, Termocartagena 2 generó en múltiples oportunidades fuera de mérito (ver archivo en Excel: Generadores térmicos. CD Anexo).

Para ilustración se presentan los siguientes datos:

- Número de horas que generó la planta: 5.298
- Horas de generación por fuera de mérito: 5.298
- Porcentaje de horas de generación por fuera de mérito: 100%
- Número de horas en que el precio de oferta fue igual al precio de bolsa: 0
- Número de Horas en que el precio de oferta fue mayor que el precio de bolsa: 11.712
- MW hora generados en el periodo: 155.018
- MW hora generados por fuera de mérito: 155.023
- Porcentaje de MW hora generados por fuera de mérito: 100%
- Total horas del periodo: 11.712



- **Pregunta:** Qué planta o unidad de generación estableció el precio en la bolsa cuando la empresa generó fuera de mérito?

Respuesta: En el período analizado, cuando Termocartagena 2 generó fuera de mérito, distintas plantas fijaron el precio de bolsa y con frecuencia varias simultáneamente (ver archivo en Excel: Generadores Térmicos CD Anexo).

Las plantas que fijaron el precio de bolsa con mayor frecuencia fueron:

San Carlos 51.76%

Guatapé 51.61%

Playas 51.43%

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas :

Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta igual a Precio de Bolsa;

Gráfica No. 3. Porcentaje de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al Precio de Bolsa; y

Gráfica No. 4. Número de horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)

- **Pregunta:** Qué precios ofertó la empresa para cada una de las unidades o plantas cuando generó fuera de mérito?

Respuesta: Los precios ofertados por Termocartagena 2 para el período del auto de averiguación se aprecian en el anexo Precios de Oferta ó se pueden consultar en archivo en Excel: Generadores Térmicos (CD Anexo).

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas:

Gráfica No. 5. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 3; y

Gráfica No. 6. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 19.



- **Pregunta:** Qué otras empresas generaron fuera de mérito cuando la empresa generó fuera de mérito?

Cuáles fueron los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito de las empresas?

Respuesta: con excepción de Paipa prácticamente la generación de todas las plantas térmicas fue siempre por fuera de mérito

Los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito se aprecian en las gráficas denominadas:

Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de mérito;

Gráfica No. 8. Porcentaje MW-hora de generación fuera de mérito; y,

Gráfica No. 9. Porcentaje de horas en el que el Precio Oferta fue mayor que el Precio de Bolsa

- **Pregunta:** Si la Empresa suscribió contratos de compraventa de energía en el periodo 1º de junio de 1999 – 31 de agosto de 2000, compare los precios de la energía estipulada en contratos con los precios ofertados en ese periodo en el Mercado Mayorista y determine las diferencias.

Respuesta: Para el período, Termocartagena celebró contratos de diversas condiciones, no comparables entre sí por cantidades, periodos, condiciones de pago, etc. Con el objeto de ilustrar el comportamiento del precio de la energía vendida en contratos (\$/kWh) se presentan las siguientes gráficas:

Gráfica No. 10 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 3; y

Gráfica No. 11 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 19.

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO
MAYORISTA DE ENERGIA**

TERMOCARTAGENA 3

TERMOCARTAGENA 3

1. PRESENTACIÓN.....	2
2. GENERALIDADES DE LA PLANTA.....	3
3. RESPUESTAS DEL GENERADOR	3
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS.....	4
4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999	4
4.2. Periodo 2: 15 de Diciembre de 1.999 a 15 de Enero de 2.000	6
4.3. Periodo 3: 8 de Mayo a 15 de Junio de 2000	8
4.4. Periodo 4: 15 al 31 de Agosto de 2.000.....	11
5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS.....	14
ANEXOS	



1. PRESENTACIÓN

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ordenó adelantar un Auto de Averiguación del agente generador Termocartagena que fue notificado al representante legal el 10-10-2000

Las fechas estipuladas en dicho Auto comprenden los siguientes periodos:

1 de Junio a 10 de Junio de 1.999,

15 de Diciembre de 1.999 a 15 de Enero de 2.000,

8 de Mayo a 15 de Junio de 2.000,y

15 a 31 de Agosto de 2.000.

Con el objeto de analizar la información suministrada por el agente y la aportada por ISA, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios contrató a la Universidad Nacional.

Este informe corresponde al estudio realizado; contiene el análisis y las conclusiones sobre el comportamiento particular de Termocartagena 3 dentro del mercado mayorista de energía para los periodos especificados.

Para el trabajo adelantado se tuvo en cuenta la información específica aportada por el agente en cumplimiento del Auto, la directamente suministrada por el Mercado Mayorista y la obtenida directamente por la Universidad Nacional .

Nota: La Universidad Nacional estudió adicionalmente el comportamiento general de los agentes en el período comprendido entre el 1 junio de 1999 y el 30 de septiembre de 2000, para contextualizar el mercado mayorista, aunque en este informe sólo se incluyen los análisis relacionados con el período del auto específico.



2. GENERALIDADES DE LA PLANTA

Termocartagena 3 es una planta térmica que opera en ciclo regenerativo con turbina a vapor y utiliza como combustible principal gas y combustible alternativo fuel oil.

Su capacidad nominal es de 62MW.

Representa el 0.5 % del sistema nacional y el 1.4% del parque térmico.

La planta está situada en la zona industrial (Mamonal) de la ciudad de Cartagena.

3. RESPUESTAS DEL GENERADOR

El generador envió a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios sus respuestas al auto de averiguación en cinco A-Z, cuyo contenido se encuentra descrito detalladamente en el anexo A.



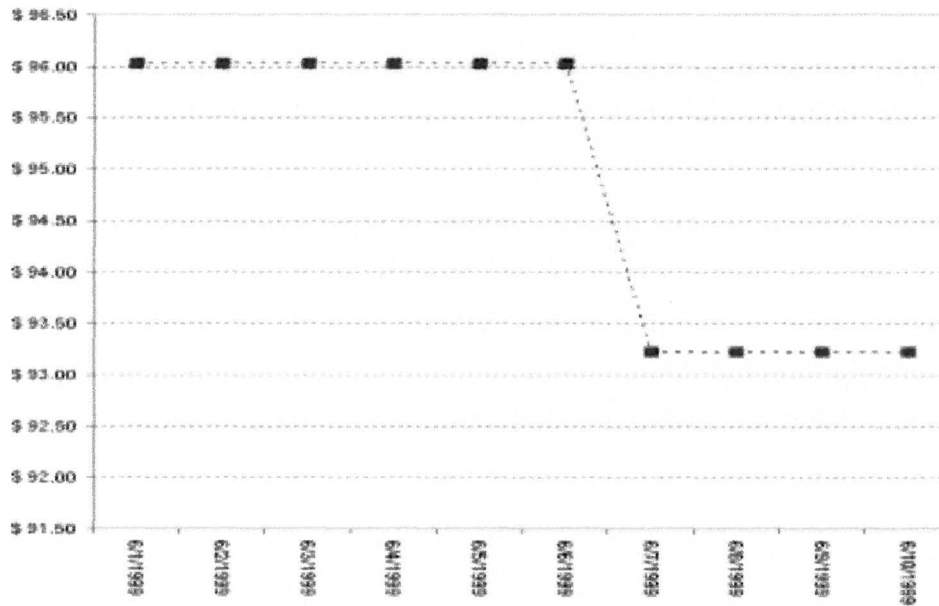
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS

4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999

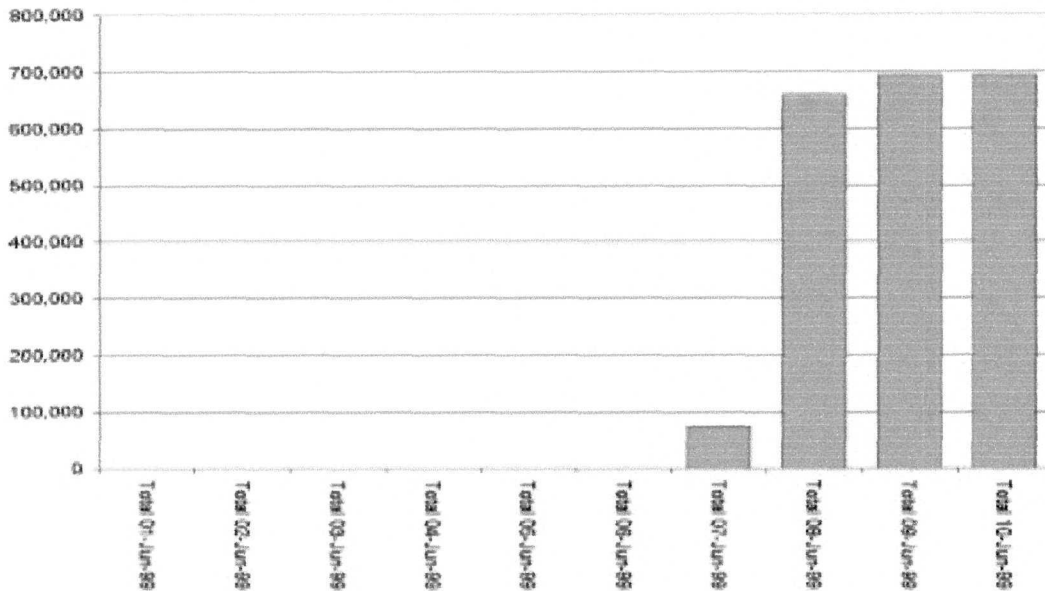
Termocartagena 3 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 1 de junio a 96.03 \$/kWh
- Valor Oferta 10 de junio a 93.22 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 93.22 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 96.03 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	1 de Junio	10 de Junio
Costo del gas	28.38	28.38
C.E.E.	21.01	21.01
Impuestos	1.29	1.29
Arranque/parada	9.35	9.35
Inflexibilidad	5.38	5.38
AOM variable	10.58	10.58
Percepción del riesgo	15.20	15.20
Total costos variables	91.21	91.21

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo son justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados

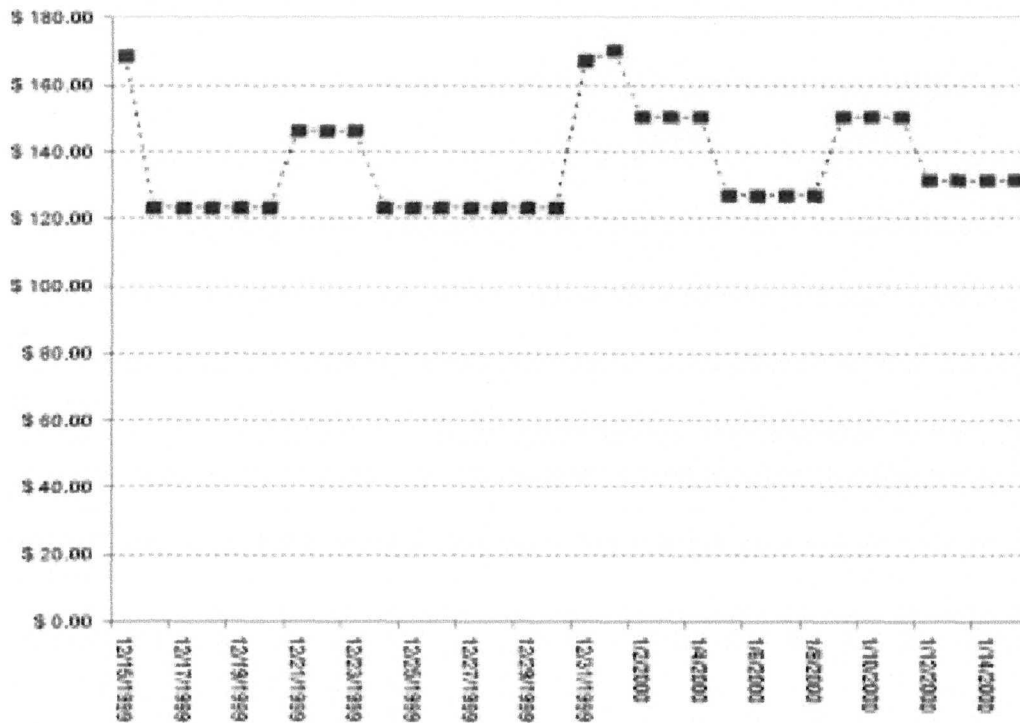


4.2. Periodo 2: 15 de Diciembre de 1.999 a 15 de Enero de 2.000

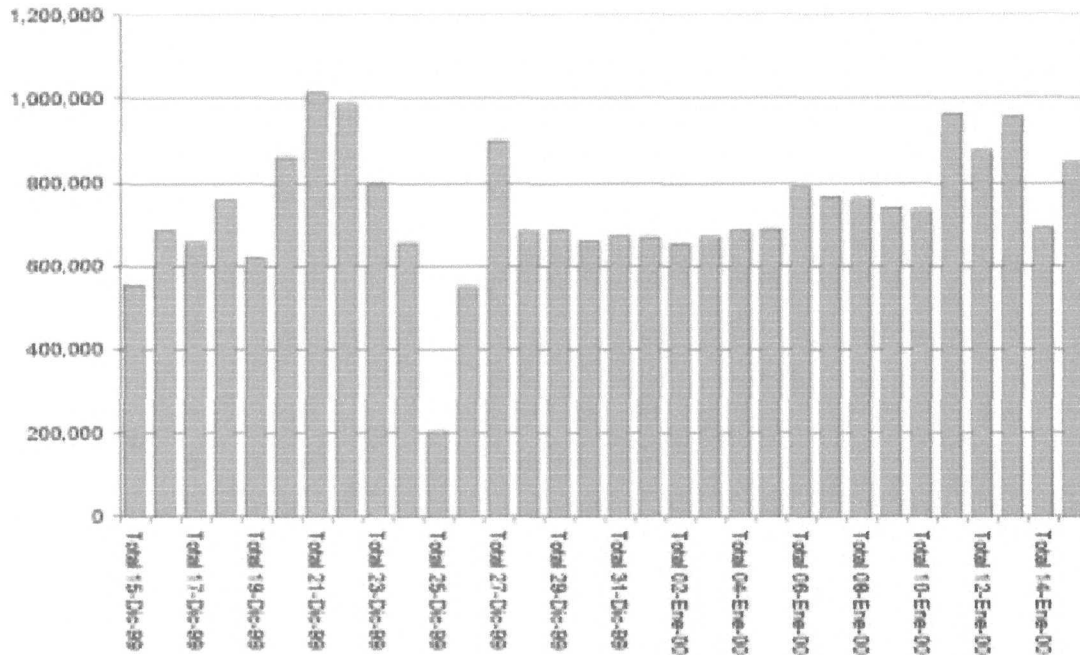
Termocartagena 3 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 15 de Diciembre a 168.40 \$/kWh
- Valor Oferta 15 de Enero a 131.29 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 123.23 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 170.24 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	15 de Diciembre	15 de Enero
Costo del gas	35.94	35.94
C.E.E.	22.21	22.21
Impuestos	1.29	1.29
Arranque/parada	1.43	1.43
Inflexibilidad	31.47	33.24
AOM variable	9.23	14.18
Percepción del riesgo	20.32	21.66
Total costos variables	121.90	129.96



Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día . Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto.

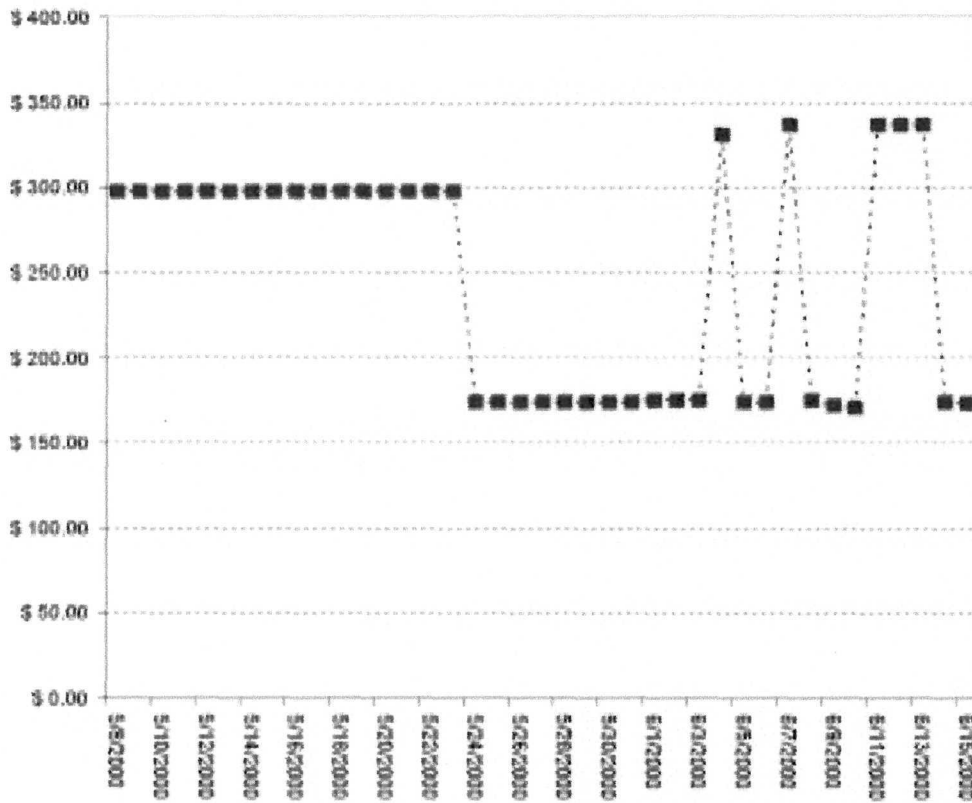
Para este periodo el calculo del costo de arranque/parada aparece muy por debajo de lo esperado.

4.3. Periodo 3: 8 de Mayo a 15 de Junio de 2000

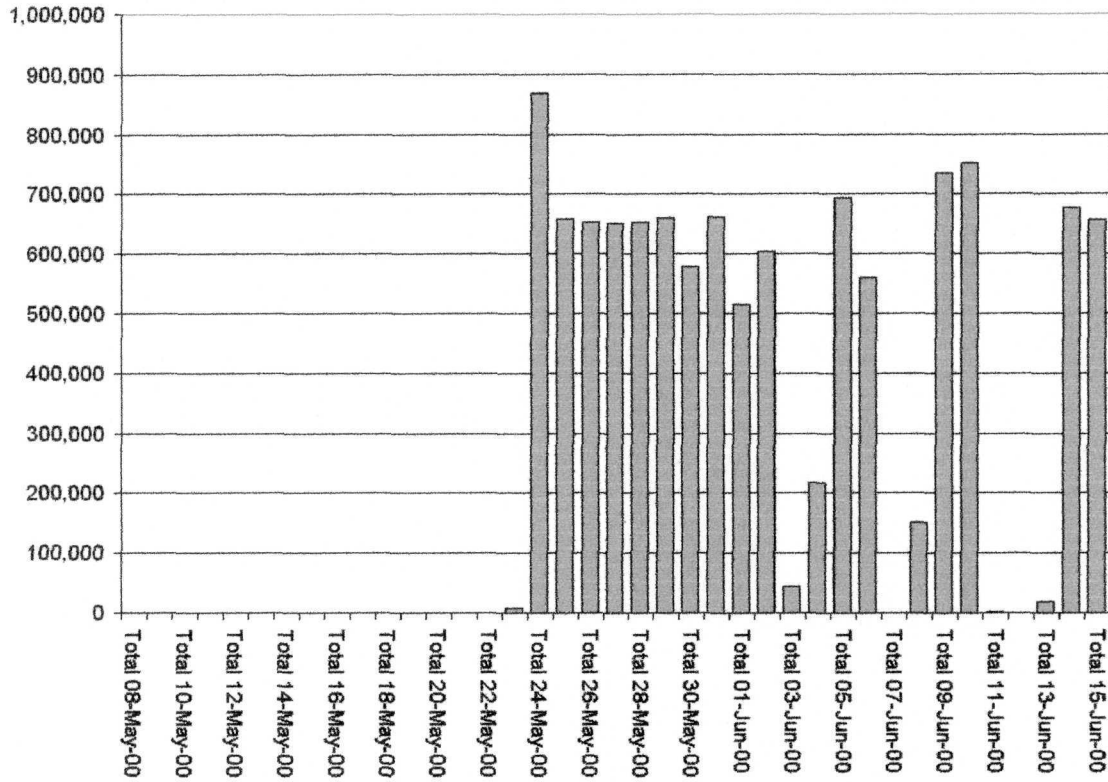
Termocartagena 3 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 8 de Mayo a 297.63 \$/kWh
- Valor Oferta 15 de Junio a 173.01 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 171.10 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 336.76 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	8 de Mayo	15 de junio
Costo del gas	39.32	57.78
C.E.E.	21.78	23.31
Impuestos	1.45	1.45
Arranque/parada	10.03	11.03
Inflexibilidad	56.68	67.63
AOM variable	19.15	14.04
Percepción del riesgo	22.26	0.0
Total costos variables	170.69	175.24



Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son completamente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día . Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto. Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados

Durante .este periodo cambian los cálculos de los costos, rebajando a \$0.00 la percepción de riesgo por el posible cambio de generación a fuel oil.

4.4. Periodo 4: 15 al 31 de Agosto de 2.000

Termocartagena 3 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 15 de Agosto a 251.49 \$/kWh
- Valor Oferta 31 de Agosto a 275.49 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 247.49 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 399.49 \$/kWh

Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	15 de Agosto	31 de Agosto
Costo del gas	63.51	63.51
C.E.E.	22.96	22.96
Impuestos	1.45	1.45
Arranque/parada	11.04	11.04
Inflexibilidad	146.08	133.82
AOM variable	29.41	27.22
Percepción del riesgo	0.0	0.0
Total costos variables	274.46	260.00

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo no son totalmente justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, impuestos, inflexibilidad, arranque/parada, AOM y percepción de riesgo por el posible uso del fuel oil para la operación.

De acuerdo a la información, la inflexibilidad esperada es algo menos de 7 horas al día y la generación esperada es de 24 horas al día. Usando estos datos el costo de inflexibilidad entregado por el agente es cuestionablemente alto.

Comentarios generales de las tres unidades:

Salvo los costos de inflexibilidad, se encuentra que las ofertas se ajustan a los costos variables presentados por el agente. De acuerdo a la competencia en el área, ellos esperan generar permanentemente con dos de las unidades, por lo que normalmente ofrecen una de las unidades con alto costo para que no sea despachada.



5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS

- **Pregunta:** En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, la empresa generó fuera de mérito?

En el evento de que la respuesta sea si, cuándo generó la empresa fuera de mérito?

Respuesta: En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, Termocartagena 3 generó en múltiples oportunidades fuera de mérito (ver archivo en Excel: Generadores térmicos CD Anexo).

Para ilustración se presentan los siguientes datos:

- Número de horas que generó la planta: 7.004
- Horas de generación por fuera de mérito: 7.004
- Porcentaje de horas de generación por fuera de mérito: 100%
- Número de horas en que el precio de oferta fue igual al precio de bolsa: 0
- Número de Horas en que el precio de oferta fue mayor que el precio de bolsa: 11.712
- MW hora generados en el periodo: 216.973
- MW hora generados por fuera de mérito: 216.980
- Porcentaje de MW hora generados por fuera de mérito: 100%
- Total horas del periodo: 11.712



- **Pregunta:** Qué planta o unidad de generación estableció el precio en la bolsa cuando la empresa generó fuera de mérito?

Respuesta: En el período analizado, cuando Termocartagena 3 generó fuera de mérito, distintas plantas fijaron el precio de bolsa y con frecuencia varias simultáneamente (ver archivo en Excel: Generadores Térmicos CD Anexo).

Las plantas que fijaron el precio de bolsa con mayor frecuencia fueron:

San Carlos 51.76%

Guatapé 51.61%

Playas 51.43%

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas :

Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta igual a Precio de Bolsa;

Gráfica No. 3. Porcentaje de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al Precio de Bolsa; y

Gráfica No. 4. Número de horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)

- **Pregunta:** Qué precios ofertó la empresa para cada una de las unidades o plantas cuando generó fuera de mérito?

Respuesta: Los precios ofertados por Termocartagena 3 para el período del auto de averiguación se aprecian en el anexo Precios de Oferta ó se pueden consultar en archivo en Excel: Generadores térmicos (CD Anexo).

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas:

Gráfica No. 5. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 3; y

Gráfica No. 6. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 19.



- **Pregunta:** Qué otras empresas generaron fuera de mérito cuando la empresa generó fuera de mérito?

Cuáles fueron los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito de las empresas?

Respuesta: con excepción de Paipa prácticamente la generación de todas las plantas térmicas fue siempre por fuera de mérito

Los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito se aprecian en las gráficas denominadas:

Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de mérito;

Gráfica No. 8. Porcentaje MW-hora de generación fuera de mérito; y,

Gráfica No. 9. Porcentaje de horas en el que el Precio Oferta fue mayor que el Precio de Bolsa.

- **Pregunta:** Si la Empresa suscribió contratos de compraventa de energía en el periodo 1º de junio de 1999 – 31 de agosto de 2000, compare los precios de la energía estipulada en contratos con los precios ofertados en ese periodo en el Mercado Mayorista y determine las diferencias.

Respuesta: Para el período, Termocartagena celebró contratos de diversas condiciones, no comparables entre sí por cantidades, periodos, condiciones de pago, etc. Con el objeto de ilustrar el comportamiento del precio de la energía vendida en contratos (\$/kWh) se presentan las siguientes gráficas:

Gráfica No. 10 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 3; y

Gráfica No. 11 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 19.



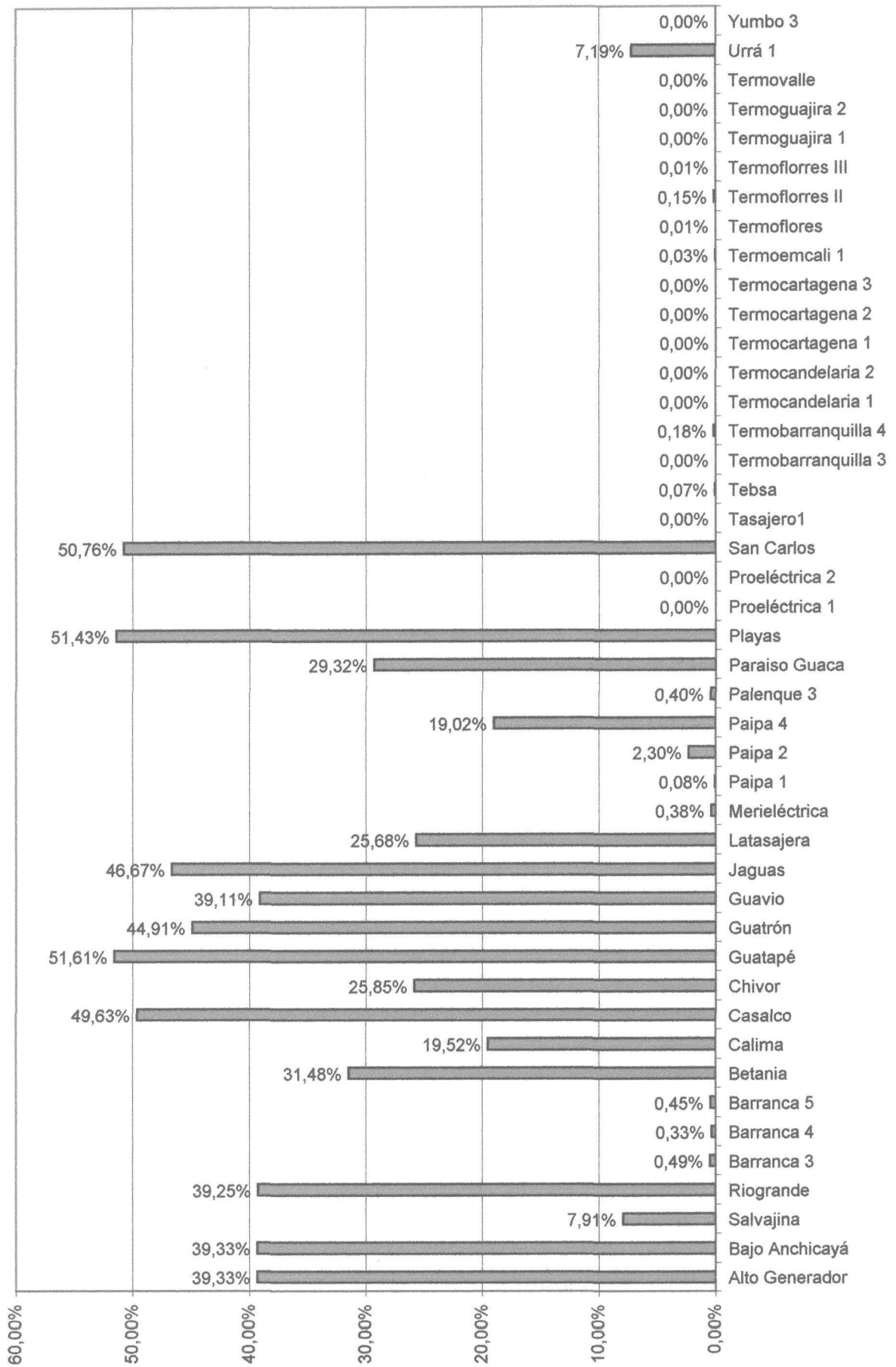
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



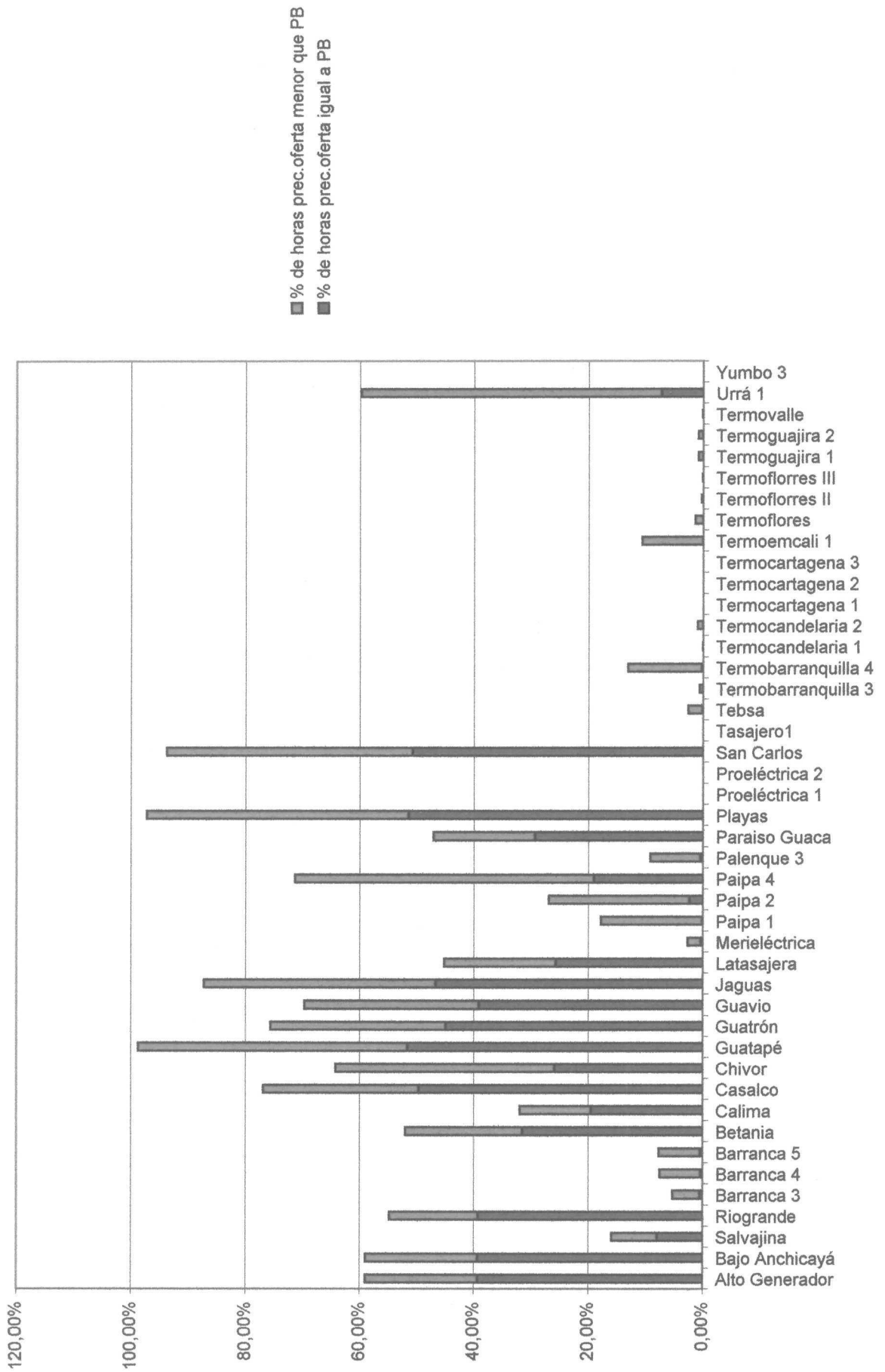
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

ANEXOS

Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta igual a Precio de Bolsa



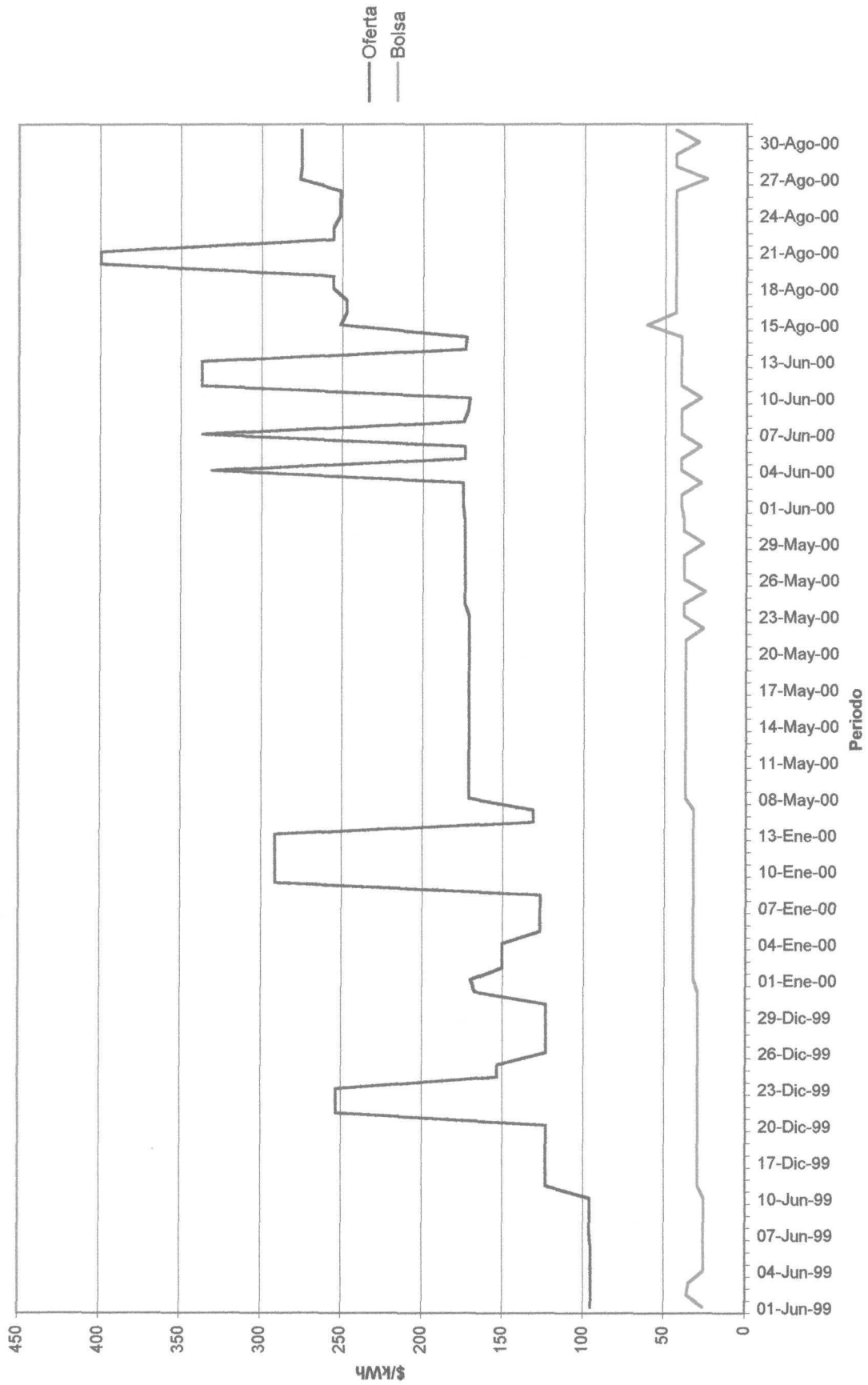
Gráfica No. 3. % de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al precio de bolsa



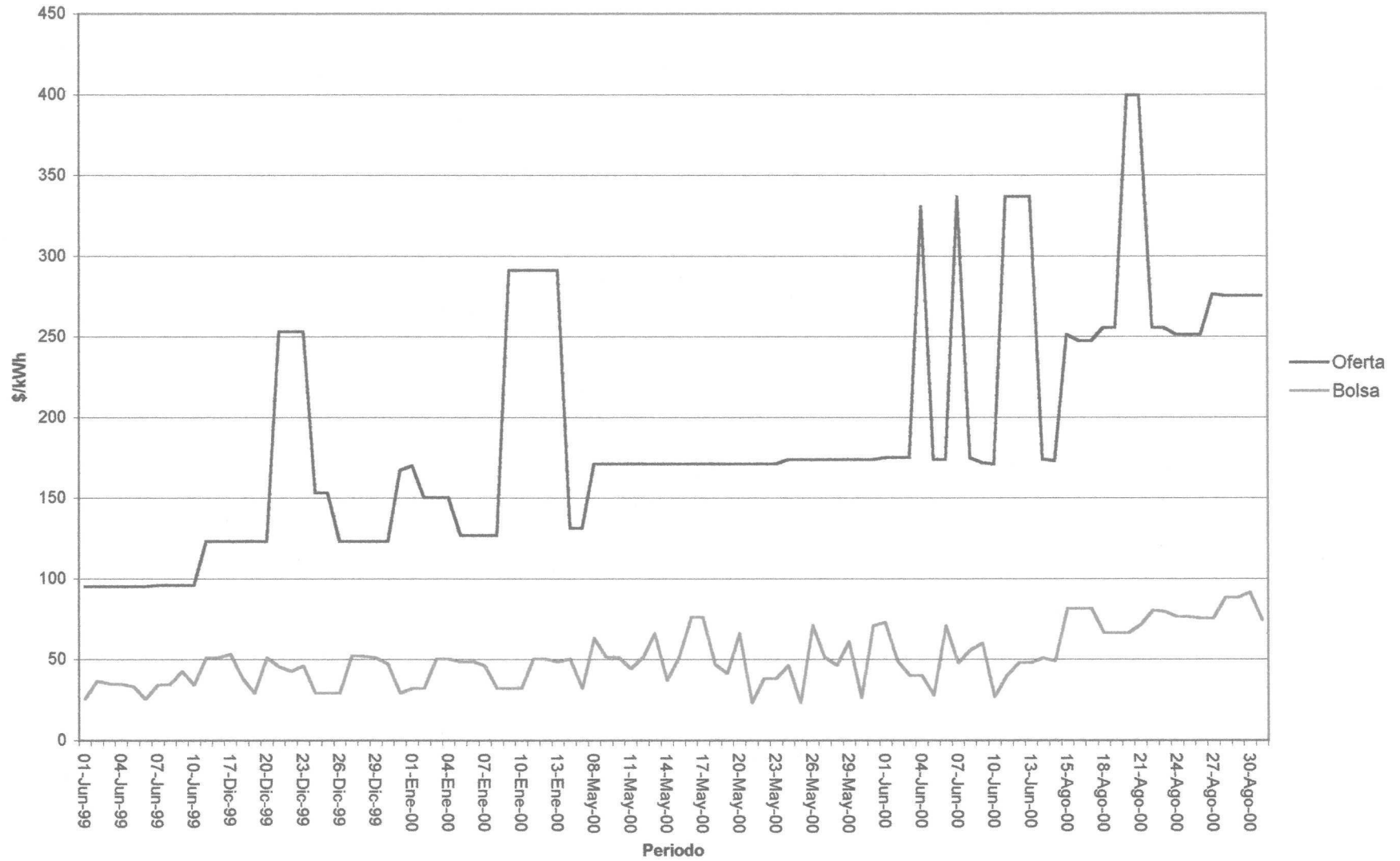
Gráfica No. 4. Horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)



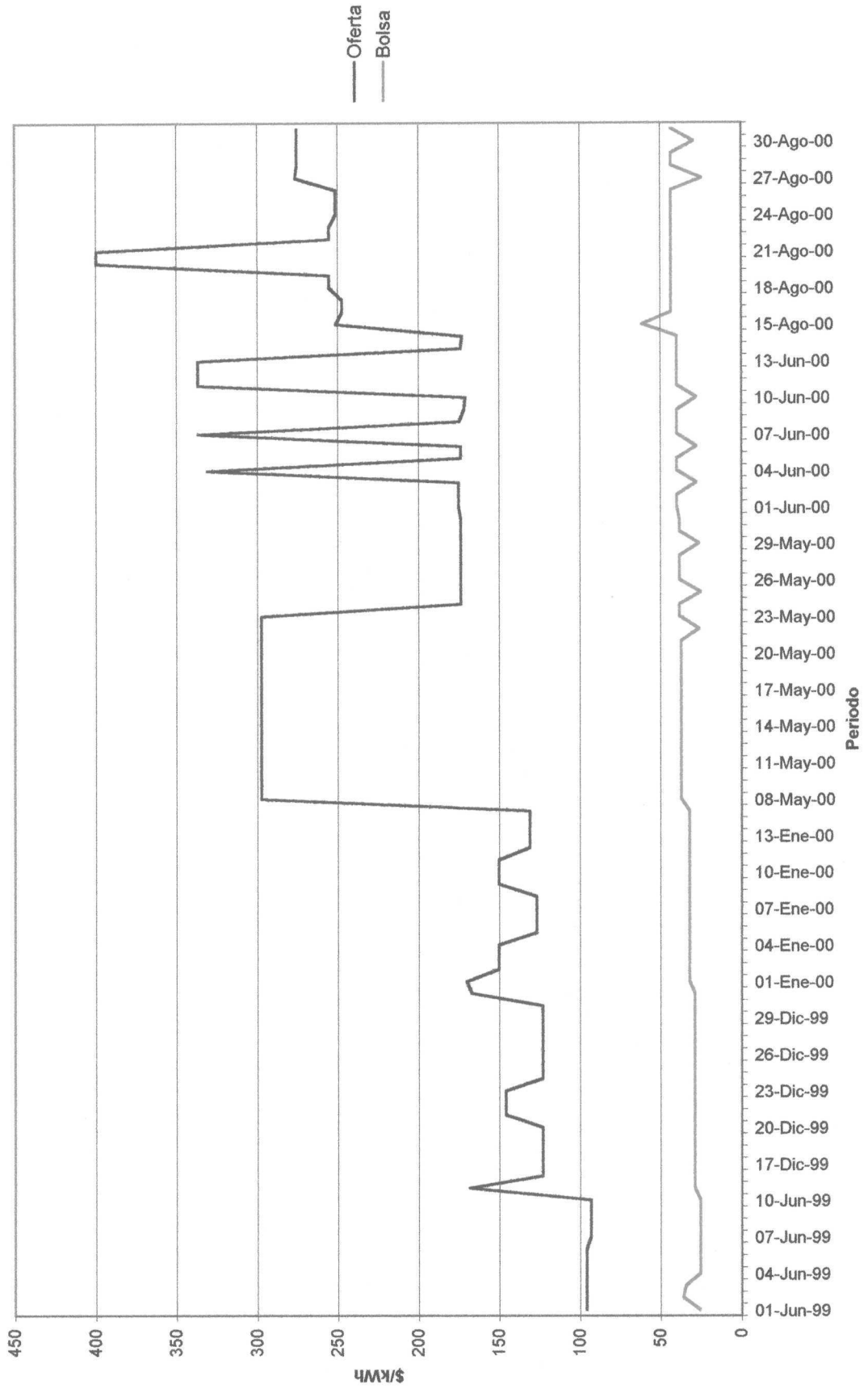
Gráfica No. 5. Termocartagena 1
 Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 3



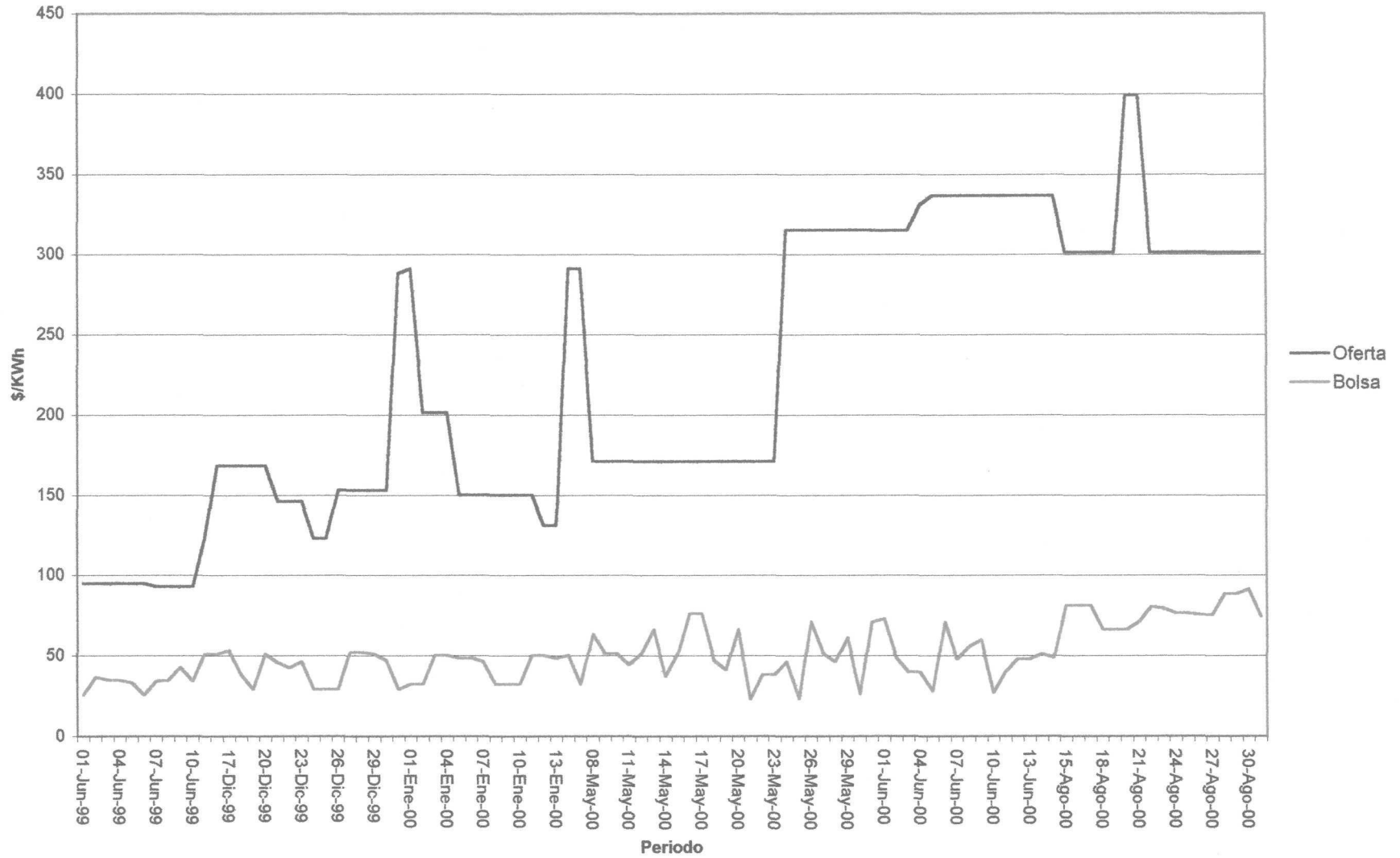
Gráfica No. 6. Termocartagena 1
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 19



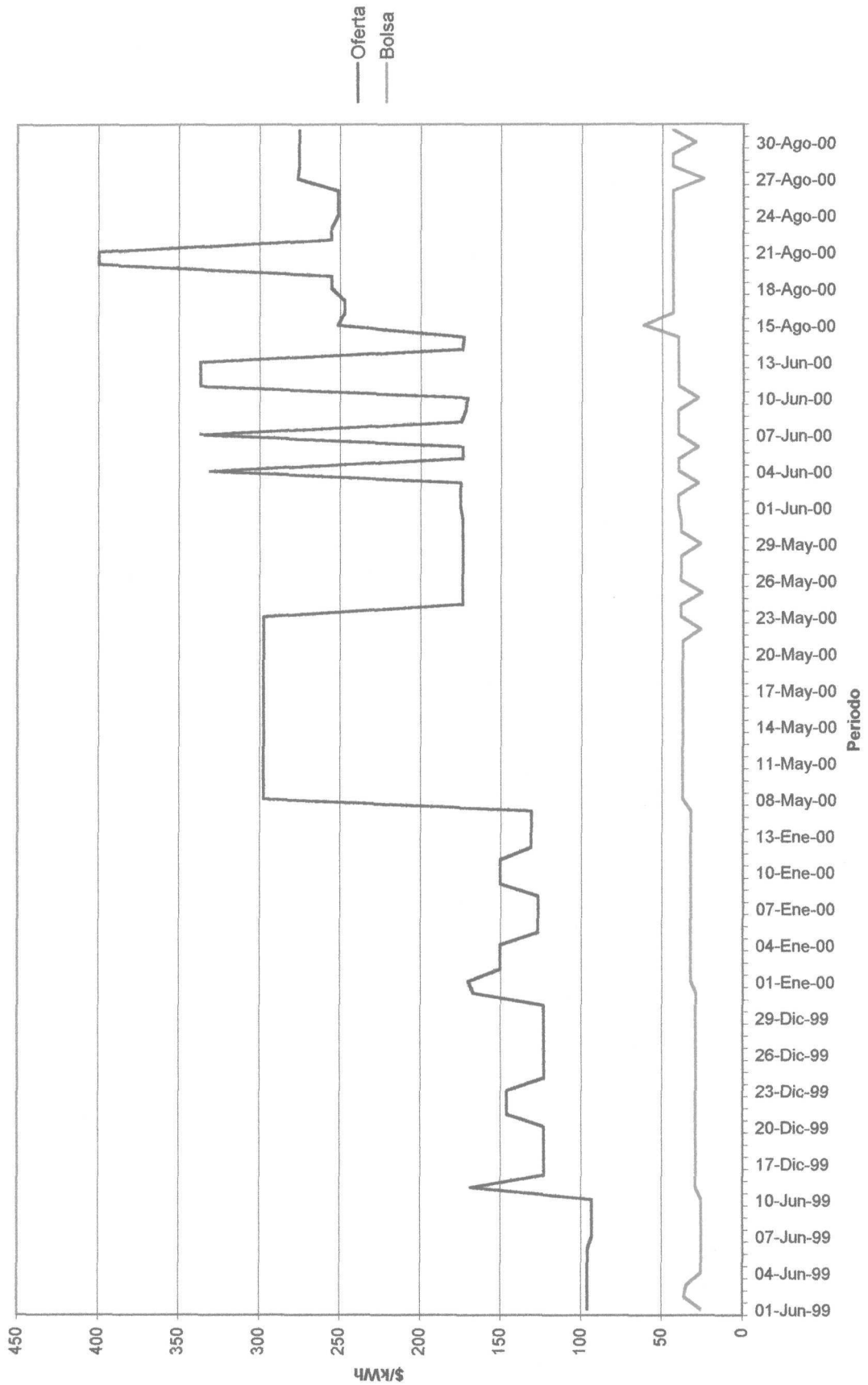
Gráfica No. 5. Termocartagena 3
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 3



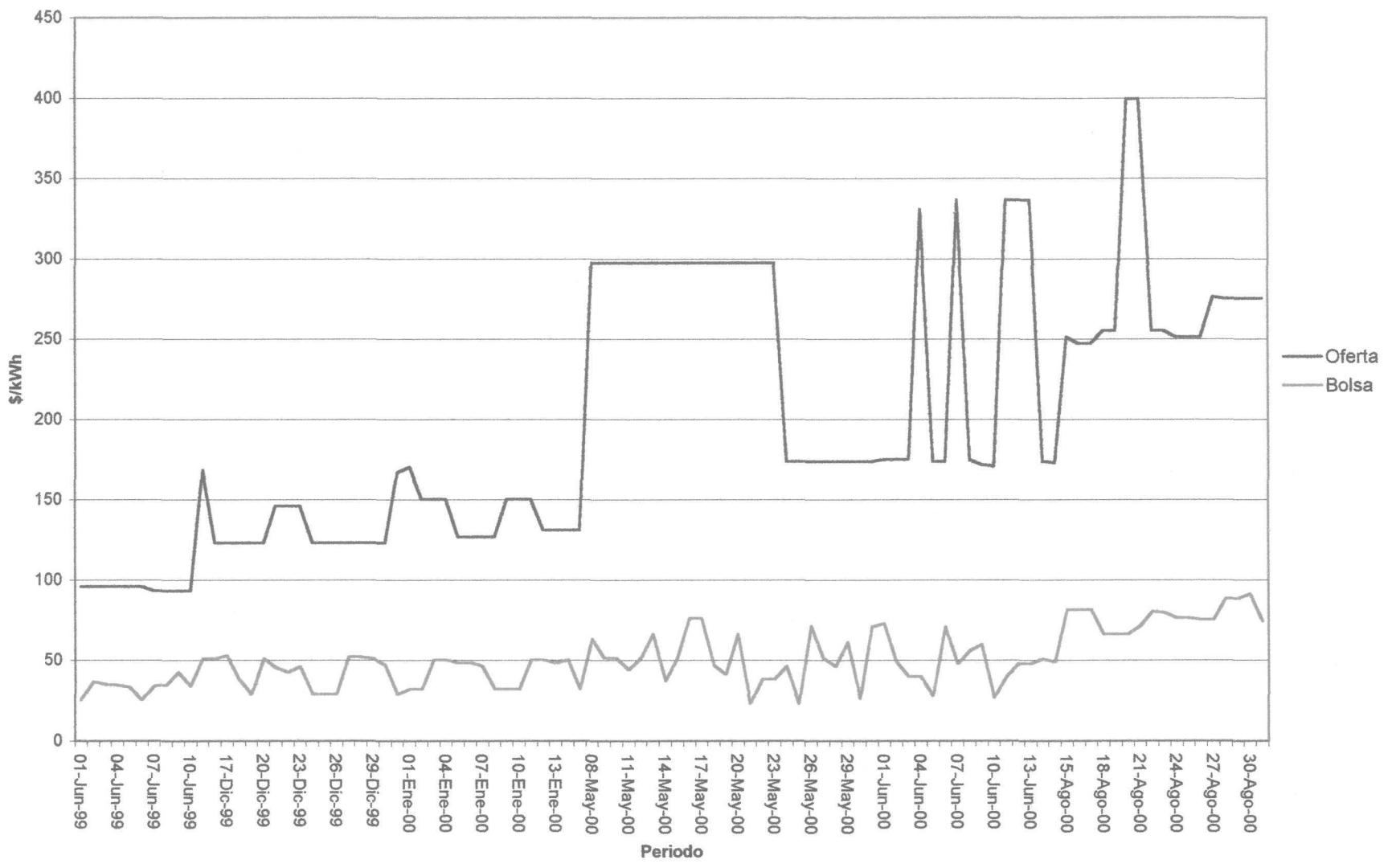
Gráfica No. 6. Termocartagena 2
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 19



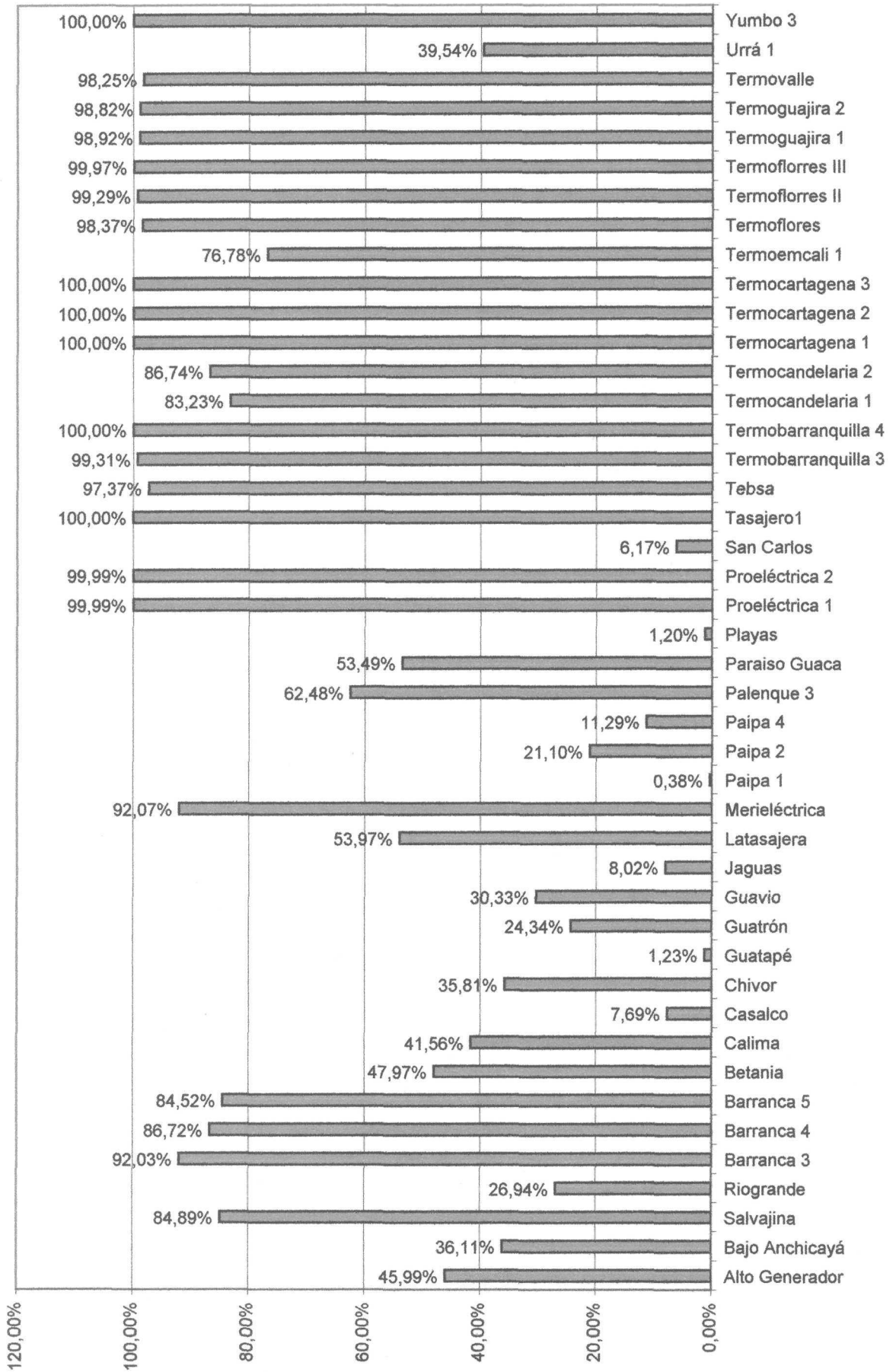
Gráfica No. 5. Termocartagena 3
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 3



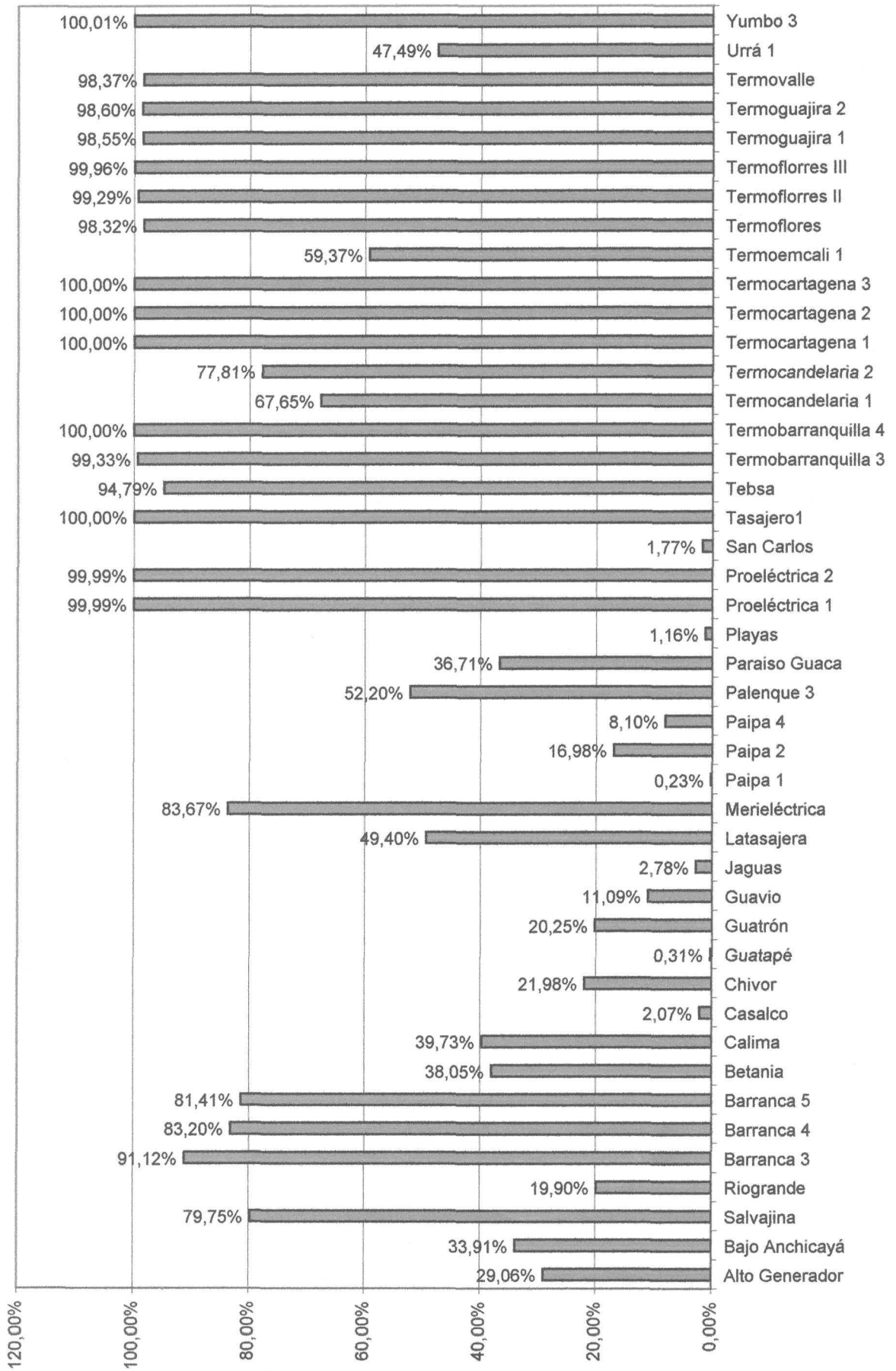
Gráfica No. 6. Termocartagena 3
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 19



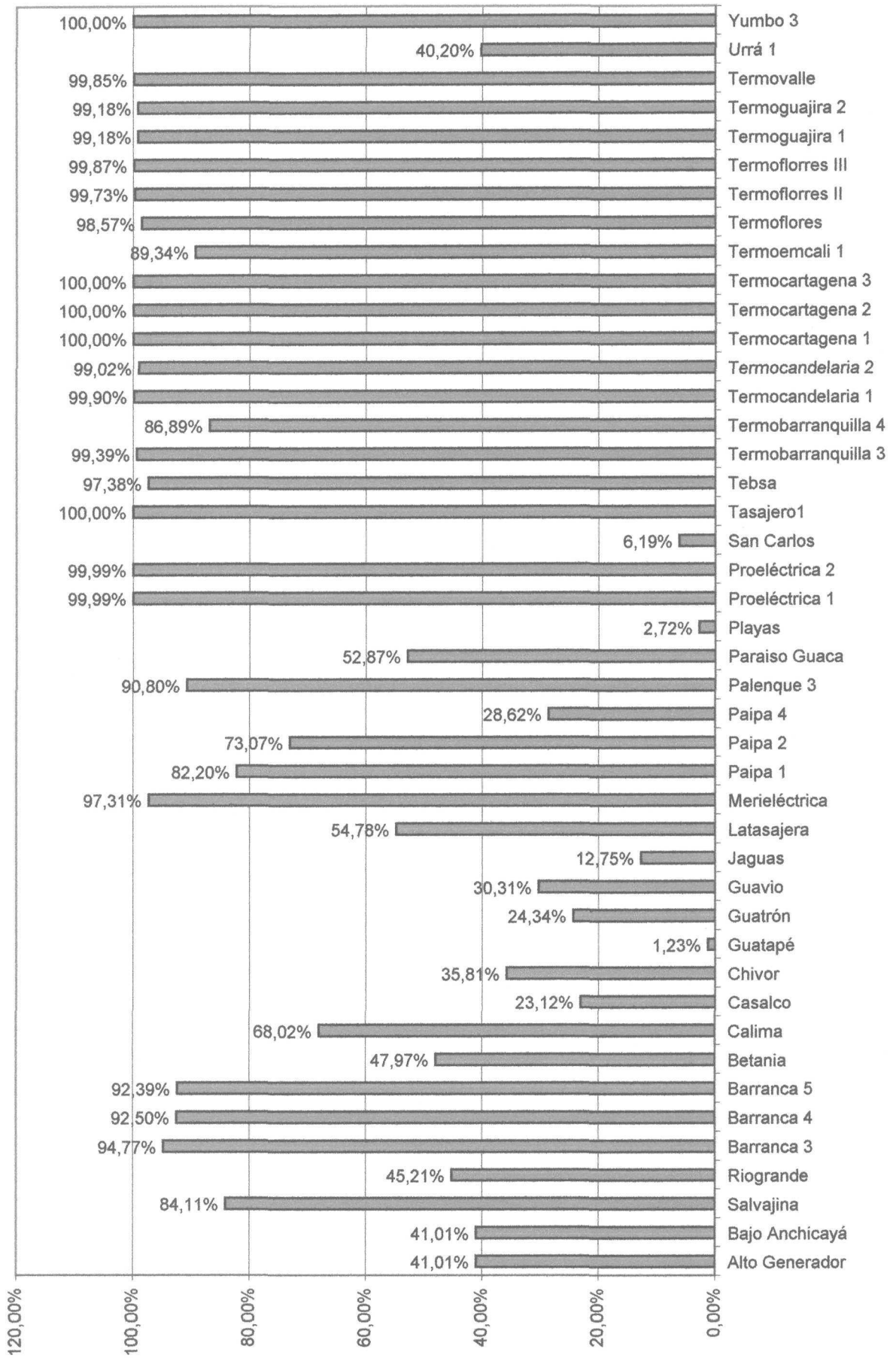
Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de mérito



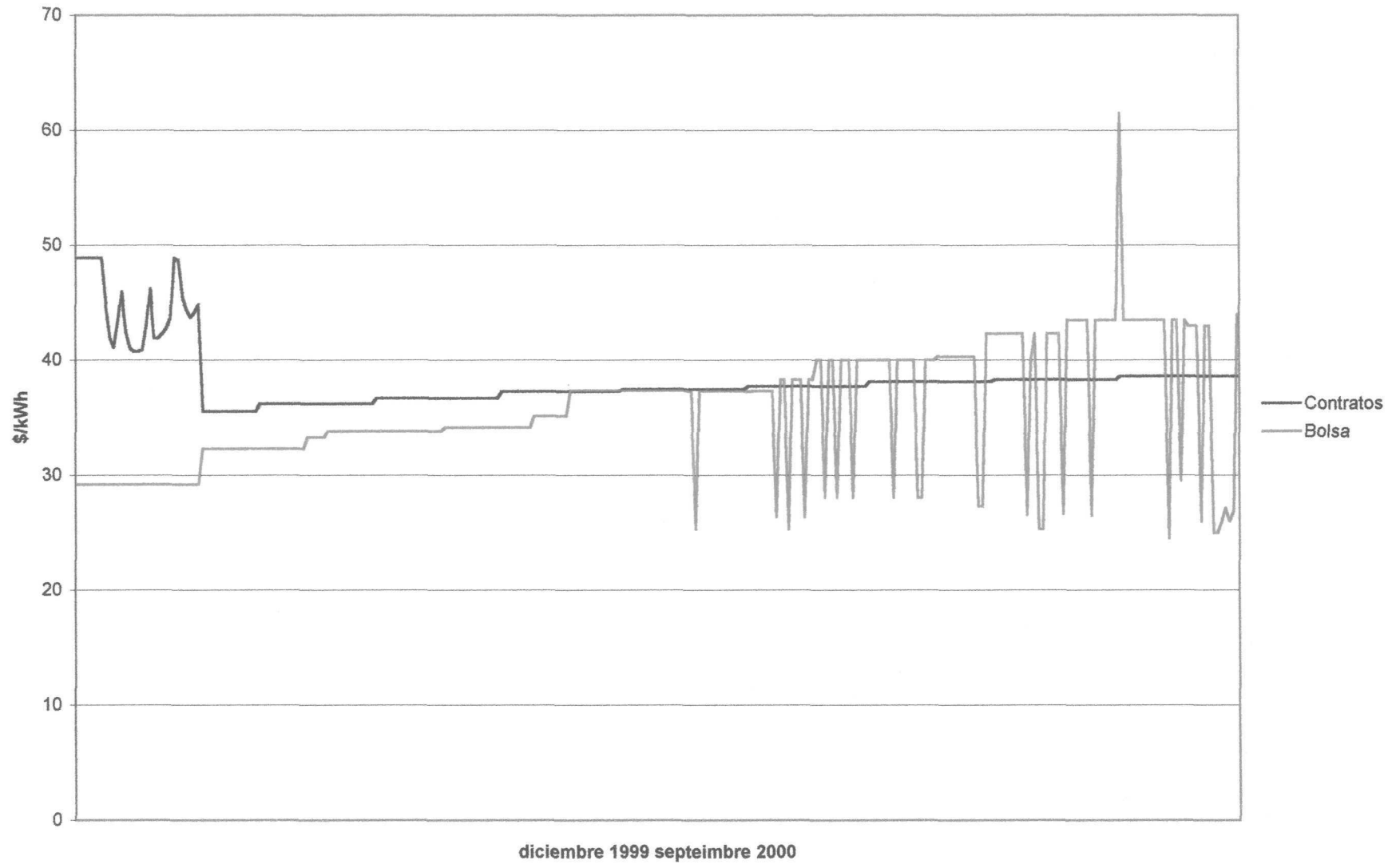
Gráfica No. 8. Porcentaje Mw-hora de generación fuera de merito



Gráfica No. 9. Porcentaje de horas en el que el Precio Oferta fue mayor que el Precio de Bolsa



Gráfica No. 10. TERMOCARTAGENA
Precio de energía en los contratos vs precio de bolsa hora 3



Gráfica No. 11 TERMOCARTAGENA
Precio de nergia en Iso contratos vs precio de bolsa hora 19

