

PANEL DE EXPERTOS
LEY GENERAL DE SERVICIOS ELECTRICOS

Dictamen N° 2-2010

Discrepancia: Informe Técnico CNE sobre Sistema Mediano Hornopirén.

Artículo 177 LGSE

Santiago, 1° de diciembre de 2010

INDICE

1	ORIGEN DE LA DISCREPANCIA	4
1.1	Presentaciones	4
1.2	Documentos acompañados	4
1.3	Admisibilidad.....	5
1.4	Inhabilidades aplicables a integrantes del Panel de Expertos	5
1.5	Programa de trabajo	5
2	CONTEXTO LEGAL Y ADMINISTRATIVO DE LAS DISCREPANCIAS	5
3	ESTUDIO DE LAS DISCREPANCIAS, FUNDAMENTO Y DICTAMEN	7
3.1	GENERACIÓN ANUAL DE CENTRAL CUCHILDEO	7
3.1.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	7
3.1.2	Presentación de la CNE.....	9
3.1.3	Alternativas	9
3.1.4	Análisis	9
3.1.5	Dictamen.....	14
3.2	COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE HORNOPIRÉN	14
3.2.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	14
3.2.2	Presentación de la CNE.....	14
3.2.3	Alternativas	15
3.2.4	Análisis	15
3.2.5	Dictamen.....	17
3.3	ASIGNACIÓN DE COSTOS FIJOS.....	17
3.3.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	17
3.3.2	Presentación de la CNE.....	18
3.3.3	Alternativas	18
3.3.4	Análisis	18
3.3.5	Dictamen.....	19
3.4	INVERSIÓN EN EQUIPOS HIDROMECANICOS DE CENTRAL CUCHILDEO.....	19
3.4.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	19
3.4.2	Presentación de la CNE.....	20
3.4.3	Alternativas	20
3.4.4	Análisis	20
3.4.5	Dictamen.....	23
3.5	GASTOS LEGALES Y AMBIENTALES	23
3.5.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	23
3.5.2	Presentación de la CNE.....	25

3.5.3	Alternativas	25
3.5.4	Análisis	25
3.5.5	Dictamen.....	26
3.6	COSTO DE LOS TERRENOS	27
3.6.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	27
3.6.2	Presentación de la CNE.....	27
3.6.3	Alternativas	28
3.6.4	Análisis	28
3.6.5	Dictamen.....	30
3.7	COSTO DE OBRAS CIVILES	30
3.7.1	Presentación de la Empresa Cuchildeo.....	30
3.7.2	Presentación de la CNE.....	31
3.7.3	Alternativas	31
3.7.4	Análisis	31
3.7.5	Dictamen.....	35
3.7.6	Voto de Minoría del integrante Sr. Pablo Serra B.....	35

DICTAMEN N° 2 - 2010

1 ORIGEN DE LA DISCREPANCIA

1.1 Presentaciones

El 10 de noviembre de 2010 ingresó al Panel de Expertos una presentación de la Empresa Eléctrica Cuchildeo SpA, en adelante Empresa Cuchildeo, planteando su discrepancia respecto del Informe Técnico "Observaciones y Correcciones a Estudio de Planificación y Tarificación del Sistema Mediano de Hornopirén, Presentado por SAGESA y Cuchildeo S.A., Cuadrienio 2010-2014", en adelante, el Informe Técnico, elaborado por la Comisión Nacional de Energía en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 177° del DFL N°4.

1.2 Documentos acompañados

El Panel de Expertos ha tenido a la vista y estudiado, entre otros, los siguientes antecedentes:

- a) Informe Técnico "Observaciones y Correcciones a Estudio de Planificación y Tarificación del Sistema Mediano de Hornopirén, Presentado por SAGESA y Cuchildeo S.A., Cuadrienio 2010-2014", de la Comisión Nacional de Energía, de Octubre de 2010.
- b) "Estudio de Tarificación del Sistema Mediano de Hornopirén, Sociedad Austral de Generación y Energía Chile S.A., Empresa Eléctrica Cuchildeo S.A., Informe Final", de GTD Ingenieros Consultores.
- c) Carta CUCH/130/2010 de la Empresa Cuchildeo, de fecha 28 de septiembre de 2010.
- d) Carta CNE N°765 del 15 de octubre de 2010.
- e) Carta CUCH/155/2010 de la Empresa Cuchildeo, de fecha 8 de noviembre de 2010
- f) Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio para Sistemas Medianos, aprobada por la Resolución Exenta N° 04 de Economía, de fecha 10 de febrero de 2006.
- g) Carta CNE N°819 del 10 de noviembre de 2010, que envía antecedentes del proceso de Valorización y Expansión de SSMM Hornopirén.
- h) DS N°229, Reglamento de Valorización y Expansión de los Sistemas Medianos Establecidos en la Ley General de Servicios Eléctricos, de agosto de 2005.
- i) Presentaciones complementarias de la Empresa Cuchildeo y la Comisión Nacional de Energía.

La lista completa de documentos que integra el expediente se encuentra en el sitio de dominio electrónico del Panel de Expertos.

1.3 Admisibilidad

De conformidad al Artículo 210° letra b) de la Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante LGSE, el Secretario Abogado del Panel de Expertos realizó el examen de admisibilidad formal de la discrepancia, en relación al cumplimiento de los plazos y de la correspondencia de la presentación con el repertorio de materias indicadas en el Artículo 208° de la LGSE. El Panel conoció dicho informe y, por unanimidad, aceptó a tramitación la discrepancia, emitiendo su declaración de admisibilidad el 15 de noviembre de 2010.

El Panel acordó que esta discrepancia sea tramitada con la referencia: Discrepancia Nº 2-2010 "Informe Técnico CNE sobre Sistema Mediano Hornopirén. Artículo 177 LGSE".

1.4 Inhabilidades aplicables a integrantes del Panel de Expertos

No se constataron inhabilidades de algún integrante en esta discrepancia.

1.5 Programa de trabajo

Se dio cumplimiento por el Panel a lo dispuesto en el Artículo 211° inciso 2° de la LGSE, al convocarse en el plazo legal a la Sesión Especial Nº 1/D2-2010, en la que se acordó, entre otras materias, el programa inicial de trabajo sin perjuicio de las actuaciones que posteriormente se estimasen necesarias.

El Panel ha dado cumplimiento al programa de trabajo acordado según se detalla a continuación:

- Se comunicó oportunamente la presentación de la discrepancia a la Comisión Nacional de Energía y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en su condición de interesados, según el artículo 211° de la LGSE.
- Se publicó, por medio electrónico, la fecha de la Audiencia Pública y la Pauta de la misma.
- Se efectuó la Audiencia Pública el 19 de noviembre de 2010, a las 10.30 horas, cuyo desarrollo consta en el acta correspondiente.
- Se celebraron 7 sesiones especiales para discutir y decidir la materia de la discrepancia.

2 CONTEXTO LEGAL Y ADMINISTRATIVO DE LAS DISCREPANCIAS

La LGSE, en sus artículos 173° a 180° contiene normas especiales para la tarificación de los llamados "sistemas medianos", que corresponden a sistemas eléctricos de capacidad instalada mayor a 1.500 KW y menor a 200 MW. En relación con estos sistemas medianos,

la LGSE contempla y admite la propiedad integrada verticalmente en los diversos segmentos, y establece que en ellos se deberá propender al desarrollo óptimo de las inversiones, así como operar las instalaciones de modo de preservar la seguridad del servicio en el sistema eléctrico y garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones de cada uno de estos sistemas. En caso de que en estos sistemas exista más de una empresa generadora, todas las instalaciones deberán operarse interconectadas y coordinadamente, de modo de garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad, calidad, obligatoriedad y racionamiento contenidas en la legislación.

La ley dispone que los precios a nivel de generación y transmisión se deben calcular sobre la base del costo incremental de desarrollo y del costo total de largo plazo de los segmentos de generación y transmisión de sistemas eficientemente dimensionados, y considerando el abastecimiento total de la demanda del sistema eléctrico.

Establece la LGSE que los planes de expansión de las instalaciones de generación y transmisión, así como los precios regulados a nivel de generación y de transmisión de cada sistema, se deben determinar cada cuatro años mediante estudios técnicos que deben ser realizados por una empresa consultora contratada por las empresas que operen en el respectivo sistema, la que será seleccionada de una lista previamente acordada con la Comisión. El estudio debe ser presentado posteriormente a la Comisión para que ésta realice las correcciones que estime pertinentes y emita un Informe Técnico que permitirá la dictación del correspondiente decreto tarifario.

El procedimiento contempla el derecho de las empresas a formalizar su desacuerdo con el Informe Técnico emitido por la Comisión, la que, en caso de no alcanzar un acuerdo con la empresa correspondiente, deberá enviar los antecedentes al Panel de Expertos que deberá resolver las discrepancias planteadas.

El Decreto Supremo N° 229 de 2005 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el Reglamento de Valorización y Expansión de los Sistemas Medianos establecidos en la Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante el Reglamento, desarrolla la regulación legal en materia de expansión y valorización de estos sistemas.

La presente discrepancia ha sido planteada por la Empresa Cuchildeo, y se refiere al Informe Técnico emitido por la CNE con fecha 15 de octubre de 2010, en relación con el Estudio de Planificación y Tarifación del Sistema Mediano de Hornopirén para el próximo cuatrienio tarifario.

Mediante comunicación CUCH/155/2010 del 8 de noviembre de 2010, la Empresa Cuchildeo formalizó ante la Comisión Nacional de Energía su desacuerdo con los contenidos del Informe Técnico "Observaciones y Correcciones a Estudio de Planificación y Tarifación del Sistema Mediano de Hornopirén", remitido por la Comisión a los operadores de ese sistema mediante comunicación CNE N°765 del 15 de octubre de 2010, de conformidad al procedimiento del Artículo 177° de la LGSE. La Comisión, por su parte, remitió los antecedentes correspondientes al Panel de Expertos mediante comunicación CNE N° 819 del 10 de noviembre de 2010 según lo previsto en la norma legal señalada.

El Informe Técnico, conforme lo prevé la LGSE, observa y corrige el "Estudio de Tarifación del Sistema Mediano de Hornopirén", en adelante, el Estudio, contratado por la Empresa Eléctrica Cuchildeo SpA y por SAGESA S.A. a la empresa GTD Ingenieros Consultores, en adelante el Consultor, a efectos de determinar el plan de expansión y nivel tarifario aplicable a ese sistema eléctrico en el cuatrienio 2010-2014.

3 ESTUDIO DE LAS DISCREPANCIAS, FUNDAMENTO Y DICTAMEN

El Sistema Eléctrico de Hornopirén, ubicado en la X Región del país, se encuentra clasificado en la categoría de sistema mediano en tanto, al año 2008, exhibía una capacidad instalada de generación de 3.590 kW. En el mismo año, la demanda máxima alcanzó los 1.668 kW y el consumo de energía los 8.580 MWh.

El sistema de Hornopirén cuenta con dos operadores, a saber, la Empresa Eléctrica Cuchildeo SpA y SAGESA S.A., quienes participan con una capacidad instalada de generación de 765 kW y 2.825 kW respectivamente. El sistema no tiene un sistema de transmisión en tanto el consumo se conecta directamente en la barra de inyección de las unidades de generación. SAGESA S.A., el operador de mayor tamaño, opera la Central Hornopirén, que cuenta con tres unidades térmicas diesel (2x1000 kW + 825 kW). La Empresa Cuchildeo, por su parte, opera la Central Cuchildeo con una unidad hidroeléctrica de 765 kW instalados.

Conforme se señaló en el punto anterior, la Empresa Cuchildeo presentó siete discrepancias respecto de las consideraciones y correcciones efectuadas al Estudio mediante el Informe Técnico. En los siete puntos siguientes, entonces, se resuelven cada una de las materias sometidas a resolución del Panel de Expertos.

3.1 GENERACIÓN ANUAL DE CENTRAL CUCHILDEO

3.1.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

La Empresa Cuchildeo señala que en el informe del Consultor presentado a la CNE se estimó que el aporte de energía de la central hidráulica Cuchildeo al sistema Hornopirén sería, en promedio, de 4.043 MWh/año para el período 2011-2014. Indica además que la CNE corrigió la generación a un aporte promedio de 5.508 MWh/año para el mismo período.

Argumenta la empresa que el Consultor obtuvo el valor señalado en consideración "*al cumplimiento de la normativa vigente relacionado con la calidad, seguridad y economía del servicio eléctrico para sistemas medianos, específicamente respecto de respaldar la unidad más grande presente en el sistema, reservas necesarias en giro y por los mínimos técnicos de cada uno de los equipos generadores, tanto térmicos como el hidráulico*".

La Empresa Cuchildeo adjunta una estadística de generación del año 2009 y del primer semestre del año 2010, lo que, en su opinión, permite comprobar el aporte de energía hidráulica al sistema.

En presentación complementaria del 23 de noviembre de 2010, la Empresa Cuchildeo acompaña un estudio teórico para respaldar su solicitud. Señala que consideró la restricción que nace de los mínimos técnicos de operación de las unidades generadoras, ya que bajo estos mínimos la operación de las unidades no es segura. Indica que SAGESA informó durante el proceso un mínimo operativo de un 35% de la capacidad nominal para sus unidades, y que la central Cuchildeo tiene un mínimo de 230 kW. Así, las unidades de generación del sistema Hornopirén presentarían los valores indicados en la siguiente tabla:

Potencia Unidad (kw)	Tipo	Mínimo Operativo (kW)
1.000	Térmica Diesel	350
825	Térmica Diesel	288,75
765	Hidráulica	230

Destaca la Empresa Cuchildeo que se debe considerar además la reserva en giro, que corresponde a la reserva inmediata necesaria para cubrir la contingencia de la salida imprevista de una unidad generadora, y evitar que el sistema eléctrico colapse. Plantea que por su naturaleza, una central hidroeléctrica no tiene la capacidad de respuesta inmediata frente a aumentos de carga y por ende no puede dar respaldo en giro a una central térmica, lo que en definitiva significa que en el sistema Hornopirén deberán operar en forma continua las dos unidades térmicas, que suman un mínimo técnico de 638,75 kW. Concluye que, dado que la central Cuchildeo tiene un mínimo técnico de 230 kW, dicha central, según el análisis teórico, no podrá entrar en operación hasta que la demanda del sistema sea mayor o igual a la suma de los tres mínimos técnicos, es decir, superior a 868,75 kW.

Entonces, en teoría, la central Cuchildeo solo proveerá energía una vez se cumpla lo anterior, y proveerá el diferencial entre la demanda real y la suma de los mínimos de las unidades térmicas.

La Empresa Cuchildeo señala además que *"la teoría busca modelar el sistema en bloques, lo que restringe aún más el despacho de la central Cuchildeo ya que, en la modelación, esta central solo aportará en los bloques de potencia mayor a 868,75 kW"*.

En definitiva, sostiene la empresa, la modelación teórica del sistema Hornopirén no refleja de manera correcta el despacho de las distintas unidades presentes en el sistema.

La Empresa Cuchildeo solicita al Panel de Expertos:

Considerar el aporte promedio de generación hidráulica al sistema en 4.043 MWh/año distribuido según la tabla a continuación:

Generación Central Cuchildeo	
Año	MWh
2011	4.016
2012	4.033
2013	4.052
2014	4.072

3.1.2 Presentación de la CNE

En su presentación en la Audiencia Pública, la Comisión señaló que para calcular la generación anual de la central Cuchildeo consideró un factor de planta diferenciado por año. Para el período 2011-2014, estos factores de planta y la energía anual resultante se indican a continuación:

Año	Generación (MWh)	Factor de Planta
2011	4.973	74,6%
2012	5.274	79%
2013	5.478	82%
2014	5.486	82%

Argumenta la Comisión que se consideraría así un incremento gradual de la generación desde el nivel real a un óptimo técnico, en base a que, de acuerdo a lo informado por la empresa, durante los últimos años se han subsanado gran parte de los problemas técnicos de la central (revestimiento del canal de aducción, inundación casa de máquinas, aliviadero, etc.). El promedio de la energía considerada para el período 2011-2014 es de 5.303 MWh.

Señala además la Comisión que en la obtención del Plan de Expansión Óptimo y el Proyecto de Reposición Eficiente, determinó un parque generador que abasteciera la demanda considerando cumplimiento del criterio N-1 (unidad mayor = motor diesel de 825 kW) y una reserva del 10% por concepto de seguridad.

Destaca también que, desde el punto de vista técnico, se debe considerar que un motor diesel de 825 kW toma carga de 0 a 100% en aproximadamente 4 segundos.

3.1.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Considerar el aporte de generación hidráulica al sistema según la distribución indicada en la Tabla "Generación Central Cuchildeo".

Alternativa 2: Se rechaza la petición de la empresa.

3.1.4 Análisis

Antecedentes

A efectos de establecer en primer término el marco numérico de la presente discrepancia, se muestran a continuación las generaciones anuales consideradas para la central Cuchildeo en el período 2011-2014, conforme los valores contemplados en el Informe del Consultor, y que la empresa propone sean ratificados en esta discrepancia, y los considerados respectivamente en el Informe Técnico de la Comisión:

Año	Generación Anual Central Cuchildeo (MWh)	
	Informe del Consultor	Informe Técnico CNE
2011	4.016	4.973
2012	4.033	5.574
2013	4.052	5.478
2014	4.072	5.486
Promedio 2011-2014	4.043	5.303
Factor de planta promedio	60%	79%

La generación propuesta por la empresa equivale a un 76% de la calculada por la Comisión.

Cabe destacar que ambos cálculos utilizan la misma disponibilidad hidrológica, y que ésta es alta en todos los meses del año, por lo que ambos Informes coinciden en que si no hubiera limitaciones para la generación de la central Cuchildeo, se lograría una generación anual esperada de 6.152 MWh, con un factor de planta del 92%.

Las diferencias entre ambos cálculos surgen, entonces, de las limitaciones que se consideren para simular la operación de la central Cuchildeo en el sistema Hornopirén.

El Consultor señala en su informe que *“dada la historia de dicha central, se ha limitado su aporte en energía aplicando una probabilidad de falla que ajusta la energía disponible a la energía real del año 2009. Esta probabilidad de falla disminuye en los años futuros de simulación, sin embargo se congela el año 2015, en una tasa que significa una generación máxima equivalente a 450 kW de potencia media anual.”* El Panel hace notar que la generación anual equivalente a 450 kW de potencia media es de 3.942 MWh, con un factor de planta del 58,8%.

El Consultor presenta también una reseña de las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio para los Sistemas Medianos, concluyendo que en estos sistemas se deberá mantener *“una reserva de generación de 10% de la capacidad de generación para efectos de compensar las variaciones instantáneas de la demanda (reserva primaria de frecuencia), y mantener una reserva en giro óptima para mantener la continuidad de servicio frente a contingencias, la cual se determinará de un estudio específico.”* Señala también el Consultor que en *“el marco de la presente tarificación la empresas¹ no se acogió a la posibilidad de solicitar una disminución del nivel de seguridad, esto es disminuir el nivel de reserva en giro, por lo que en este sentido prevalece el valor señalado en la norma de 10%, valor que será utilizado por tanto en la obtención de los resultados solicitados para el presente Informe.”*

La Empresa Cuchildeo argumenta en su presentación inicial que el valor que obtuvo el Consultor se debe al cumplimiento de la Norma Técnica, específicamente por respaldo a la

¹ (sic)

unidad más grande presente en el sistema, las reservas necesarias en giro, y por los mínimos técnicos de cada uno de los equipos generadores, tanto térmicos como el hidráulico. En su presentación complementaria, la empresa refuerza el efecto de considerar los mínimos técnicos y la seguridad de servicio ante contingencias para el cálculo de la energía generable.

La Comisión, por su parte, se refiere a los problemas técnicos que ha debido enfrentar la central Cuchildeo en sus primeros años de operación, y que habiendo sido subsanados en gran medida, permiten considerar como limitación sólo el 10% requerido para la reserva de potencia exigido por la Norma Técnica.

Análisis del Panel

De los antecedentes expuestos y el análisis de la información aportada por las partes, el Panel ha identificado los siguientes aspectos relevantes para la resolución de la discrepancia:

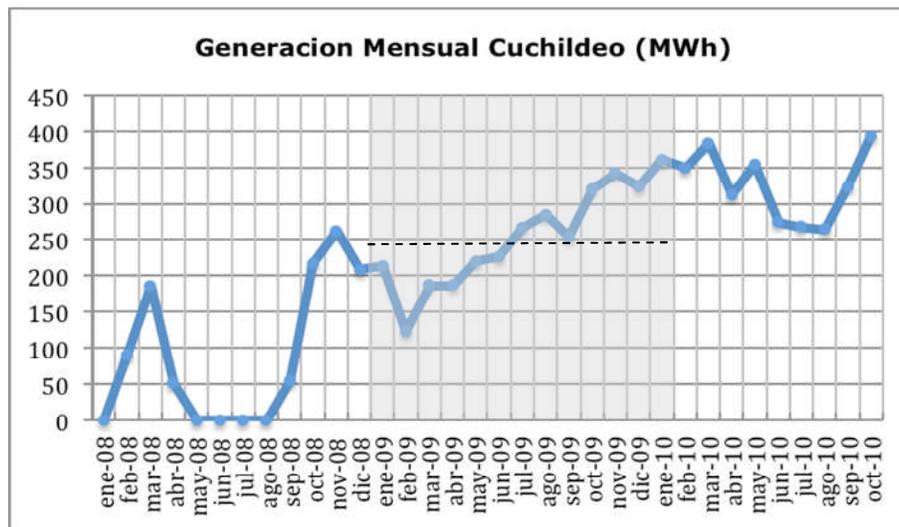
a) Disponibilidad hidrológica.

Respecto de los caudales disponibles para generación, la central Cuchildeo está diseñada para operar con un alto factor de planta, superior a 90%. Tanto el Consultor como la Comisión han considerado factores de planta inferiores debido a condiciones especiales –como fallas en la disponibilidad de la central debido a problemas técnicos que se han ido subsanando- y a la necesidad de mantener un margen de reserva requerido por la Norma Técnica. Por lo tanto, la forma en que se representan estas limitaciones es la que da origen a la energía generable media anual de la central en el período 2011-2014.

b) Validez de la estadística reciente de generación de la central Cuchildeo.

El Consultor y la Empresa Cuchildeo sustentan su planteamiento en las generaciones anuales reales obtenidas en los años recientes de operación de la central. Del Informe del Consultor se desprende que el argumento principal para limitar la generación de la central son las probabilidades de falla de la misma.

De acuerdo a los registros de generación mensual proporcionados por la Comisión, la central Cuchildeo comienza a entregar energía en febrero de 2008, y su generación mensual evoluciona hasta octubre de 2010 como se muestra en la figura a continuación:



Como puede apreciarse, la central estuvo detenida entre mayo y agosto de 2008, fecha a partir de la cual la generación mensual presenta un crecimiento relativamente sostenido, salvo por algunas caídas en febrero de 2009 y el invierno de 2010.

Se puede concluir que la proposición de proyectar la generación de los próximos 4 años basándose en la generación del año 2009 (zona sombreada) conduce a subestimar la generación futura, más aún si se considera que la CNE proyecta un crecimiento de la demanda a una tasa media del 5,5% anual, lo que aumentaría el espacio para aprovechar la disponibilidad de caudales en la central Cuchildeo.

c) Norma Técnica y Mínimos Técnicos.

Tanto la Comisión como el Consultor señalan haber considerado el margen de reserva en giro del 10% que requiere la norma para la regulación primaria de frecuencia y enfrentar contingencias.

La Empresa Cuchildeo, sin embargo, agrega a estas exigencias la de respetar los mínimos técnicos de cada uno de los equipos generadores, tanto térmicos como el hidráulico. Si bien la operación conforme a los mínimos técnicos no proviene de una exigencia formal de seguridad y calidad de servicio, sí afecta la optimización de la operación, y podría eventualmente limitar la generación de las centrales más económicas. En todo caso, a juicio del Panel, no se ha aportado información fidedigna de cuáles serían los mínimos técnicos que debieran respetarse para las distintas unidades del sistema Hornopirén.

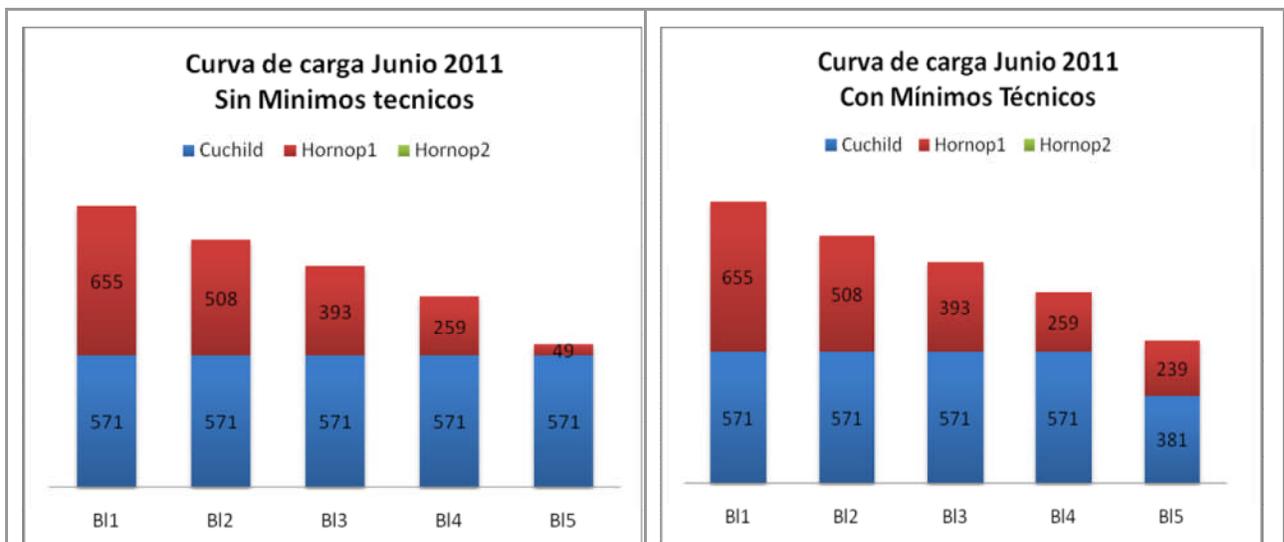
En el análisis teórico acompañado por la empresa en su presentación complementaria se indica que los mínimos técnicos de las tres centrales disponibles suman 868,75 kW. Argumenta la empresa que la central hidráulica no tiene capacidad de respuesta inmediata frente a aumentos bruscos de carga, por lo que no puede dar respaldo en giro a una central térmica. De lo anterior obtiene dos conclusiones: a) que siempre deberán operar en forma continua dos unidades térmicas; y b) dado que la central Cuchildeo tiene un mínimo técnico

de 230 kW, no podrá entrar en servicio hasta que la demanda del sistema sea mayor o igual a los 868,75 kW. La empresa reitera en todo caso que éste es un análisis teórico.

El Panel verificó en primer lugar si en la operación real se aplican los criterios teóricos que plantea la Empresa Cuchildeo, llegando a la conclusión que esto no ocurre. En efecto, a partir de la generación real diaria de las distintas unidades del sistema Hornopirén que proporcionó la Comisión, se identificó que de los 304 días comprendidos en el período desde el 1° de enero hasta el 31 de octubre de 2010, en 211 de ellos (casi el 70%) sólo hubo una central térmica generando, complementada por la central Cuchildeo para abastecer la demanda. Dado que la estadística de generación diaria no permite detectar los días en que dos centrales térmicas estuvieron en servicio pero no simultáneamente, el 70% es una subestimación del porcentaje de horas en que el sistema opera con una sola unidad térmica.

En segundo lugar, el Panel analizó la operación simulada utilizada por la Comisión en su Informe Técnico², en la que no se representan los mínimos técnicos de ninguna de las unidades. El Panel verificó que, si no se exige más del 10% de respaldo entre ellas³, pero se incorporan los mínimos técnicos, la generación media anual de la central Cuchildeo en el período 2011-2014 se reduce sólo en un 3,1%, de 5.347 a 5.179 MWh, cifra que sigue siendo claramente superior a la solicitada por la Empresa Cuchildeo y más cercana a la considerada por la Comisión.

Las figuras siguientes ilustran la situación en ambos casos, para el mes de junio 2011.



² Se utilizó el modelo OSE, representando la curva de carga mensual por 5 bloques.

³ Criterio también aplicado aparentemente por el Consultor.

Conclusión

En atención al análisis realizado, el Panel concluye que no hay elementos que sustenten la petición de la Empresa Cuchildeo, la que implicaría reducir en un 24% la generación media anual de la central Cuchildeo calculada por la Comisión para el período 2011-2014.

3.1.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por unanimidad se acuerda el siguiente Dictamen:

Se rechaza la petición de la empresa.

3.2 COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE HORNOPIRÉN

3.2.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

La Empresa Cuchildeo señala en su presentación que en el informe del Consultor se obtuvo un Costo Fijo de operación de MM\$ 322,1 anuales para todo el Sistema Mediano de Hornopirén, basado en la modelación eficiente de dos empresas operadoras, una hidráulica y otra térmica. Agrega que la CNE, por su parte, corrigió el Costo Fijo del Sistema completo a MM\$ 216,2 anuales modelando una empresa eficiente. A este respecto la empresa señala que si bien las leyes y reglamentos que regulan estos procesos tarifarios obligan la modelación eficiente, esto no implica que la modelación incluya una sola empresa operadora, sino que debe considerar si existe más de una empresa, de la misma manera que modela las unidades hidráulicas existentes, siendo lo mandatorio que esas empresas modeladas sean eficientes.

En la Audiencia Pública, la Empresa Cuchildeo sostuvo en lo esencial los mismos argumentos indicados, agregando que el proceso tarifario en el cual se enmarca la discrepancia debe, por una parte, modelar las inversiones y sus costos de operación, mantenimiento y administración asociados y, por otra, asegurar la remuneración de estos recursos.

La Empresa Cuchildeo solicita al Panel de Expertos:

Considerar un costo fijo de MM\$ 322,1 anuales, correspondiente al valor calculado por el Consultor en la modelación de los costos fijos del sistema.

3.2.2 Presentación de la CNE

En su presentación en la Audiencia Pública, y respecto a este punto de discrepancia en particular, la Comisión Nacional de Energía señaló que desde el punto de vista tarifario en los sistemas medianos se debe propender al desarrollo óptimo de las inversiones, así como

operar las instalaciones de modo de preservar la seguridad del servicio en el sistema eléctrico, y garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones del sistema eléctrico, conforme lo dispone expresamente el Artículo 173° de la LGSE.

Señaló asimismo que tratándose el sistema mediano de Hornopirén de un sistema eléctrico de pequeña envergadura, esto es, con una capacidad de generación que al año 2008 alcanzaba los 3,59 MW, la CNE dimensionó una única empresa modelo capaz de operar eficientemente este sistema. Agregó que esta empresa modelo se estructuró con una unidad administrativa y dos unidades operativas (central térmica Hornopirén y central hidráulica Cuchildeo).

3.2.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Considerar para el cálculo del nivel tarifario del sistema mediano de Hornopirén un costo fijo de operación igual a MM\$ 322,1 anuales.

Alternativa 2: Rechazar la petición de la empresa.

3.2.4 Análisis

Respecto al planteamiento de la Empresa Cuchildeo en la presente discrepancia, el Panel estima que ni la ley, ni el reglamento, ni las bases técnicas que gobiernan los estudios en el proceso tarifario en curso impiden la modelación de costos concibiéndolos como incurridos por una única empresa eficiente operando en el sistema. Más bien dicha normativa apunta a que los precios regulados a aplicar en los sistemas medianos deben reflejar los mínimos costos necesarios, por lo que la corrección efectuada por la CNE no importa una contravención a la normativa.

En efecto, tanto la normativa legal como sus complementaciones reglamentarias, son claras en ordenar la aplicación de precios que reflejen costos óptimos, señalando el Artículo 173° de la LGSE que en los sistemas medianos *“se deberá propender al desarrollo óptimo de las inversiones, así como operar las instalaciones de modo de preservar la seguridad del servicio en el sistema eléctrico, y garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones del sistema eléctrico”*. Este objetivo debe cumplirse incluso en presencia de más de una empresa generadora en el sistema en cuyo caso, y conforme a la misma norma, *“deberán operarse todas las instalaciones interconectadas en forma coordinada”*.

El Artículo 174°, a su turno, establece que los precios regulados de generación y transmisión *“se calcularán sobre la base del costo incremental de desarrollo y del costo total de largo plazo de los segmentos de generación y transmisión, según corresponda, de sistemas eficientemente dimensionados, y considerando el abastecimiento total de la demanda del sistema eléctrico”*. Al entender de este Panel la norma transcrita busca que los precios reflejen los menores costos posibles con prescindencia de la eventual concurrencia de más de una empresa operando en el sistema. La única salvedad contenida en la LGSE se establece en el mismo Artículo 174° que señala: *“en los casos en que las instalaciones de*

generación y transmisión, o una proporción de ellas mayor al 50% pertenezca a una misma empresa con sistemas verticalmente integrados, el nivel de tarifas de las instalaciones correspondientes se fijará de modo de cubrir el costo total de largo plazo global de la empresa”, pero, incluso frente a esta eventualidad, dicho costo debe ser el mínimo pues, “el costo total de largo plazo en los segmentos de generación y transmisión es aquel valor ... de un proyecto de reposición que minimiza el total de los costos de inversión y explotación de largo plazo del servicio”, conforme lo ordena el Artículo 176° de la LGSE en su último inciso.

Por su parte, y en términos de la cuantía de los costos fijos discrepados, los mismos se han informado en el presente proceso tarifario conforme a la tipificación que se muestra a continuación, y en las tres instancias siguientes, a saber, los costos reales informados por las empresas operadoras del sistema, los costos modelados por el Consultor y los costos corregidos por la CNE en su Informe Técnico:

Costos Reales, M\$/año	Indirectos	Directos	Total Anual
SAGESA	53.348	93.972	147.320
Empresa Cuchildeo	80.563	81.257	161.820
Total Sistema	133.911	175.229	309.140

Costos Modelados Consultor, M\$/año	Indirectos	Directos	Total Anual
SAGESA	99.907	47.990	147.897
Empresa Cuchildeo	116.181	58.134	174.315
Total Sistema	216.088	106.124	322.212

Costos Corregidos I.Técnico, M\$/año	Indirectos	Directos	Total Anual
Total Sistema	115.273	100.933	216.206

De las cifras anteriores se desprende que, en lo esencial, la diferencia entre el valor solicitado por la Empresa Cuchildeo (M\$ 322.212 anuales determinado por el Consultor para el sistema total) y el valor obtenido y corregido por la CNE en su Informe Técnico (M\$ 216.206 anuales), radica principalmente en los denominados *costos indirectos*, en tanto en dicha componente de costos la CNE aplicó una corrección de un 46,7% a la baja, contra un 4,9% de reducción aplicado a los *costos directos*.

La variación relativa observada entre ambos estudios resulta consistente con la denominación presentada para estos costos, pues los costos directos, entendidos como aquellos que corresponde cargar directamente al bien producido (insumos primarios o mano de obra directa, por ejemplo), resultan de magnitud más cierta o, si se quiere, menos controvertible que los costos indirectos, que son aquellos que corresponde cargar al bien o servicio producido, pero que, al ser parte de un costo que no se vincula con éste directamente sino que es compartido con otros sectores de la empresa, debe por tanto ser prorrateado entre ellos según criterios diversos (por ejemplo, el costo del personal administrativo o del arriendo de oficinas).

De acuerdo a lo cuadros presentados se verifica que los costos directos obtenidos por la CNE y por el Consultor para el sistema total son comparables entre sí, en cambio los costos indirectos estimados por el consultor son casi el doble de los estimados por la CNE. Lo anterior es así pues los costos modelados por el Consultor consideran para cada empresa una estructura administrativa autónoma y de carga económica similar, en cambio el Informe Técnico grava el nivel tarifario sólo una vez por este concepto, al costearlo con independencia del número de empresas operadoras.

El Panel estima que un sistema eléctrico del tamaño del sistema Hornopirén es susceptible de ser administrado a un costo indirecto, y de largo plazo, considerablemente más bajo que el solicitado por la empresa. En extremo, cada una de las unidades administrativas modeladas por el Consultor en el proceso en curso podría tomar la administración del sistema completo y hacerlo con un incremento de costo muy menor, o al menos, bastante alejado del duplo, por lo que el criterio utilizado por la CNE en el Informe Técnico refleja, a juicio del Panel, una mejor aproximación de los costos que deben traspasarse a tarifas por concepto de costos fijos.

Conforme a los criterios de eficiencia que deben imperar en el sector, y de acuerdo a los preceptos legales invocados, el Panel no advierte elementos que pudieran llevar a acoger la solicitud de la empresa.

3.2.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por unanimidad se acuerda el siguiente Dictamen:

Rechazar la petición de la empresa.

3.3 ASIGNACIÓN DE COSTOS FIJOS

3.3.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

La Empresa Cuchildeo señala que los costos fijos anuales modelados en el Informe del Consultor para la Central Hidroeléctrica Cuchildeo son de M\$ 174.315 y que la CNE corrigió este valor a M\$ 72.068. Agrega que incluso este valor aparece disminuyendo en el tiempo, al entrar nuevas unidades generadoras térmicas, llegando a M\$ 49.944. La empresa argumenta que, desde un punto de vista conceptual, los costos fijos de una central hidráulica no disminuyen en el tiempo y que tampoco se ven afectados por la entrada en operación de unidades adicionales de otra tecnología. De esta forma, solicita se asigne la proporción que estos costos tienen según lo estimado por el Consultor, esto es, el porcentaje que representan los costos de cada tecnología sobre los costos fijos totales del sistema y que corresponderían a un 54,1% de los costos fijos para la tecnología hidráulica y un 45,9% para la tecnología térmica.

En la Audiencia Pública, la empresa aclaró que esta solicitud, de ser acogida, no impactaría en el nivel tarifario que se determine para el sistema, correspondiendo sólo a una reasignación de costos.

La Empresa Cuchildeo solicita al Panel de Expertos:

Se asigne el porcentaje que representan los costos de cada tecnología sobre los costos fijos totales del sistema según lo estimado por el Consultor, y que corresponderían a un 54,1% de los costos fijos para la tecnología hidráulica y un 45,9% para la tecnología térmica.

3.3.2 Presentación de la CNE

En su presentación en la Audiencia Pública, la CNE indicó que para el período tarifario 2011-2014, los costos fijos de la empresa modelo determinados en su Informe Técnico fueron de M\$ 216.206, estimando que la demanda proyectada fuese abastecida por una unidad hidráulica (Cuchildeo) y dos unidades térmicas (SAGESA). Agregó que en los análisis de consistencia del reconocimiento tarifario de los costos fijos determinados y sin tener ningún efecto tarifario, la CNE distribuye los costos fijos entre las unidades operativas que suplen la demanda, razón por la cual durante el período tarifario 2011-2014 a la unidad hidroeléctrica modelada se le asoció M\$ 72.068 anuales. Asimismo señaló que en base al criterio anterior, y considerando que durante el período del estudio (2009-2023) entran otras unidades, específicamente en el año 2022, se le asocia una fracción del costo fijo de M\$ 49.944 anuales a la unidad hidroeléctrica modelada. Por último, agregó que la proporción solicitada por la Empresa Cuchildeo corresponde al reconocimiento de costos de 2 empresas modeladas.

3.3.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Asignar los costos fijos totales del sistema en un 54,1% de los costos fijos para la tecnología hidráulica y en un 45,9% para la tecnología térmica.

Alternativa 2: Rechazar la petición de la empresa

3.3.4 Análisis

Resulta evidente que la materia de la discrepancia en análisis está directamente vinculada a la discrepancia abordada en el punto 3.2 anterior, en tanto la participación porcentual que en el costo fijo total del sistema tendrían los costos fijos de las distintas tecnologías involucradas, constituye un resultado de los supuestos e hipótesis consideradas en el estudio y no un dato o consideración apriorística. Así, y vistas las consideraciones y conclusiones del Panel en el punto 3.2 indicado, no puede acogerse la solicitud de la empresa, pues la misma resulta de una estructura de costos que ha sido desestimada por la

CNE en la corrección practicada, acción esta última ratificada por el Panel en la decisión señalada.

3.3.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por unanimidad se acuerda el siguiente Dictamen:

Rechazar la petición de la empresa.

3.4 INVERSIÓN EN EQUIPOS HIDROMECÁNICOS DE CENTRAL CUCHILDEO

3.4.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

En su presentación, la Empresa Cuchildeo hace un recuento del costo de inversión de la central Cuchildeo y de algunas de sus partes constituyentes, y los compara con los valores determinados por la Comisión.

Señala que el presupuesto total de inversión de la central Cuchildeo presentado en el Informe del Consultor es de MUS\$ 4.905,88, valor que fue corregido por la Comisión a MUS\$ 3.700,35⁴.

Añade que respecto de los gastos en Equipo Hidromecánico el valor obtenido por el Consultor fue de MUS\$ 1.333,19, el que la Comisión corrigió a MUS\$ 962,35. Expresa que, como parte de este grupo de equipos, el Consultor consideró un valor de turbina de US\$ 517.986, el que la Comisión corrigió a US\$ 370.840.

La empresa adjunta una tabla con datos de inversión de los distintos equipos hidromecánicos, los que suman MUS\$ 1.333,19, incluyendo materiales y recargos, como se muestra a continuación:

	Cantidad	Precio Unitario	Precio Final	Materiales	Recargos	Total US\$
Turbina	1	517.968	803.987	517.968	286.019	803.987
Puente Grúa	1	48.001	74.507	48.001	26.506	74.507
Casa de Máquinas	1	45.898	71.242	45.898	25.344	71.242
Cámara de carga	1	175.886	273.009	175.886	97.123	273.009
Bocatoma	1	71.150	110.439	71.150	39.289	110.439

⁴ En el texto de la presentación de la empresa estas cifras aparecen como *MMUS\$ 4.905,88* y *MMUS\$ 3.700,35*, es decir, como montos en millones de US\$, lo que el Panel considera un error evidente ya que los montos corresponden a MUS\$, como se desprende del resto de los datos aportados.

Finalmente, la Empresa Cuchildeo adjunta en anexo un resumen de cotizaciones de diversos proveedores para respaldar el valor de la turbina utilizado por el Consultor.

Solicitud de la Empresa Cuchildeo al Panel de Expertos:

Considerar MUS\$ 1.333,18 como valor de inversión en Equipos Hidromecánicos en la Central Cuchildeo.

3.4.2 Presentación de la CNE

Señala la Comisión que el valor presentado para la central hidroeléctrica Cuchildeo, de capacidad 765 kW, equivale a un costo medio de 6.413 US\$/kW, el que corrigió a 4.837 US\$/kW.

La CNE destaca lo establecido al respecto en las Bases del Estudio:

"...el Consultor deberá estudiar las condiciones de mercado y tecnologías vigentes para determinar los costos unitarios de inversión y operación involucrados en las mejores alternativas tecnológicas disponibles."

"El Consultor deberá determinar con ello las características técnicas óptimas de las futuras instalaciones de generación, transmisión y demás infraestructura, así como sus costos de inversión, operación y mantenimiento."

Declara que, en base a lo anterior, el valor determinado por la CNE es razonable para las exigencias del estudio tarifario y las características de la unidad hidráulica.

3.4.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Considerar MUS\$ 1.333,18 como Valor de Inversión en Equipos Hidromecánicos en la central Cuchildeo.

Alternativa 2: Rechazar la petición de la empresa.

3.4.4 Análisis

Para el análisis de esta discrepancia el Panel ha estudiado en primer lugar las planillas y antecedentes que han presentado la Empresa Cuchildeo y la Comisión.

La siguiente Tabla 1 muestra los valores propuestos por la Empresa Cuchildeo para los distintos elementos considerados en la agrupación de Equipos Hidromecánicos:

TABLA 1 – Equipos Hidromecánicos Cuchildeo

Valores en US\$	Materiales	Recargos	Total
Turbina	517.968	286.019	803.987
Puente Grúa	48.001	26.506	74.507
Casa de Máquinas	45.898	25.344	71.242
Cámara de carga	175.886	97.123	273.009
Bocatoma	71.150	39.289	110.439
Suma	858.903	474.281	1.333.184

Los valores de la columna "Recargos" corresponden a un 55,22% del valor indicado en la columna "Materiales".

La Tabla 2 a continuación tiene la misma estructura que la anterior, pero muestra los valores considerados por la Comisión. Los Recargos también corresponden a un 55,22% de los Materiales, para todas las partidas. Con un asterisco (*) se destacan las filas en que se aprecian diferencias con la tabla presentada por la Empresa Cuchildeo:

TABLA 2 – Equipos Hidromecánicos CNE

Valores en US\$	Materiales	Recargos	Total
* Turbina	306.000	168.791	474.971
* Puente Grúa	58.846	32.494	91.340
* Casa de Máquinas	8.109	4.478	12.587
Cámara de carga	175.886	97.123	273.009
Bocatoma	71.150	39.289	110.439
Suma	619.991	342.355	962.346

La fuente de la Tabla 2 es el Informe CNE, Planilla "IT-Cubicación Cuchildeo", Hoja "Resumen". En esta planilla se advierte que para las 3 partidas (Turbina, Puente Grúa y Casa de Máquinas) en que hay diferencias con la Tabla 1, la Comisión tomó el valor correspondiente a la columna Materiales de la Planilla "Cubicación Modulos Hidro", Hoja "Resumen de Costos", también acompañada como antecedentes del Informe Técnico.

Entiende el Panel que la Planilla "Cubicación Modulos Hidro" utilizada por la CNE contiene los presupuestos de inversión para cuatro centrales hidroeléctricas genéricas definidas por su potencia instalada. Las potencias de los respectivos Módulos son 250, 500, 3.000 y 4.000 kW respectivamente.

Las características básicas y los costos de cada una de estas centrales genéricas se presentan en la Tabla 3 siguiente:

TABLA 3 – Características y Costo de Módulos Hidro. - CNE.

		MODULOS			
Potencia	KW	250	500	3.000	4.000
Caudal	m3/seg	0,838	0,391	8,80	11,73
Altura	m	35	150	40	40
Canal Aducción	m	100	100	1.500	1.500
Canal restitución	m	50	50	200	200
Rápido descarga	m	53	225	80	80
Tubería Forzada	m	70	270	80	80
Diámetro	mm	700	500	1.900	2.100
Espesor	mm	7	7	10	10
COSTO CENTRAL (US\$)		250	500	3.000	4.000
Bocatoma		5.126	7.667	60.065	74.748
Cámara de Carga		516	1.824	165.874	179.558
Casa de Máquinas		3.612	5.300	38.945	48.114
Puente Grúa		29.461	38.461	128.461	164.461
Costo total OCCC		628.571	918.458	4.985.562	5.684.976
Terrenos adquiridos					
Estudios Ambientales		40.000	40.000	150.000	150.000
Derechos de Aguas		20.000	40.000	240.000	320.000
Turbina		135.000	200.000	815.769	1.075.000

Se puede advertir que los valores de Turbina, Puente Grúa y Casa de Máquinas de la Tabla 2, columna Materiales, corresponden a los valores para esas mismas partidas en la columna del Módulo 500 de la Tabla 3, pero escalados a 765 kW, es decir, multiplicados por el cociente $765/500 = 1,53$. Ejemplo para la Turbina: $200.000 \times 1,53 = 306.000$.

A juicio del Panel, el procedimiento utilizado por la Comisión es en este caso discutible, y podría ser aplicable a un determinado equipo sólo en la medida que las características que lo definen sean similares.

En el caso en cuestión, el Módulo 500 corresponde a una central que logra sus 500 kW de potencia mediante un caudal de 0,39 m3/seg y una altura de caída de 150 mts., lo que difiere claramente de la central Cuchildeo que debe conducir un caudal de 11 m3/seg (28 veces mayor que el caudal del Módulo 500) y tiene una altura de caída de sólo 8,2 mts (18 veces menor).

En términos simples, el tipo de turbina a usar en un proyecto hidroeléctrico queda definido por la combinación de altura de caída (H) y caudal máximo (Q) de la central. En el caso de la central Cuchildeo, con una combinación de $H=8,2$ mts y un caudal $Q=11$ m3/seg el tipo

de turbina más adecuada resulta ser una tipo Kaplan-S. En el caso del Módulo 500, en cambio, la turbina para una combinación de $H=150$ mts y $Q=0,39$ m³/seg no puede ser una tipo Kaplan (deberá ser una Pelton o Francis), y es más pequeña y económica en términos unitarios (por kW) que la requerida por la central Cuchildeo. El escalamiento realizado por la Comisión no es suficiente para compensar estas diferencias entre ambos proyectos.

Un antecedente distinto, y que tiende a reforzar el valor propuesto por la Empresa Cuchildeo, es el conjunto de cotizaciones de turbinas presentado, en el que las cotizaciones más económicas quedan en el rango del valor propuesto por el Consultor. La Comisión no ha aportado antecedentes para respaldar sus cálculos.

Por todo lo señalado anteriormente, y tomando en consideración que la diferencia del costo de la turbina entre las dos alternativas representa el 89% de la diferencia total del valor de los Equipos Hidromecánicos, el Panel estima que la petición de Cuchildeo es más representativa de la realidad que el resultado del procedimiento aplicado por la Comisión.

3.4.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por unanimidad se acuerda el siguiente Dictamen:

Considerar MUS\$ 1.333,18 como Valor de Inversión Equipos Hidromecánicos en la Central Cuchildeo.

3.5 GASTOS LEGALES Y AMBIENTALES

3.5.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

La Empresa Cuchildeo señala en su presentación que en el informe del Consultor se asigna un valor de MUS\$ 270,50 a Gastos Legales y Ambientales, y que dicho valor fue corregido por la CNE a MUS\$ 141,11 sin mayor explicación. Destaca la empresa que la central Cuchildeo debió someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA, debido al artículo 294 y 171, del Código de Aguas, al transportar más de 2 m³/seg. Por otro lado, añade, las exigencias medioambientales son cada vez más fuertes y requieren de gastos legales y asesoría medioambiental mayores a los estimados por la CNE.

En presentación complementaria la empresa informa que el valor obtenido por el consultor se desglosa en:

- i. "MUS\$150.- para Estudios Ambientales (El proyecto requirió DIA y además requirió ciertos estudios por el hecho de haber una piscicultura de salmones aguas abajo, a menos de 2 kilómetros). El detalle de estos es el siguiente:*

ii.

DIA		US\$
Descripción de Proyecto		11.000
Línea de Base		20.533
Permisos Ambientales Sectoriales		4.400
Tramitación de la DIA y Adendas		10.267
Subtotal		46.200
Estudios Externos		
Ruido		7.333
Arqueología		8.067
Calidad de Agua -Limnología- Caudal Ecológico		16.867
Plan de manejo bosque nativo		14.667
Subtotal		46.933
Total		93.133
Gastos reembolsables (*)		15.000
Gastos Generales Mandante	20%	27.867
Recargo por distancia	10%	13.600
TOTAL		149.600

(*) Descripción Gastos reembolsables. Gastos de envío de DIA y Adendas a CONAMA regional. Costo de fotocopias o impresión de planos, DIA, Adendas y en general cualquier documento solicitado por el Mandante o por la Autoridad para el desarrollo del proyecto. Horas ocupadas por integrantes del equipo de profesionales propuesto para la DIA, en visitas a terreno o reuniones con el Mandante, adicionales a las aquí comprometidas. Horas ocupadas por los profesionales del equipo en reuniones o visitas a terreno con las autoridades. Gastos de transporte de profesionales (a reuniones, visitas u otros). Estudios especializados solicitados a asesores externos con ocasión del desarrollo del Proyecto, como: Estudio de Riesgo, Estudio Vial, etc.

iii. MUS\$80.- por la compra de derechos de agua, negociación de contrato con Saesa, levantamiento de hipoteca sobre los derechos producto de proyecto anterior fallido, gastos relacionados al terreno, estudios de títulos, regularizaciones y otros. También hubo gastos legales asociados a un recurso de protección que se debió interponer ante

indígenas que mal ocupaban el predio donde se construyó el proyecto. Esto obligó a realizar un trámite de deslindamiento con Bienes Nacionales.

iv. *MUS\$40.- por recargo (aprobados en proceso VAD 2008)“.*

La Empresa Cuchildeo solicita al Panel de Expertos:

Considerar como monto de Gastos Legales y Ambientales la suma de MUS\$ 270,50.

3.5.2 Presentación de la CNE

En su presentación en la Audiencia Pública, y respecto a este punto de discrepancia en particular, la Comisión Nacional de Energía señaló que redujo el valor de los gastos legales y ambientales por considerarlo excesivo y no encontrar justificación alguna, al compararlo con el valor del mismo ítem empleado en la valorización de unidades hidráulicas de similares características en otros Estudios de Sistemas Medianos.

3.5.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Considerar como monto de Gastos Legales y Ambientales la suma de MUS\$ 270,50.

Alternativa 2: Rechazar la petición de la empresa.

3.5.4 Análisis

Respecto al planteamiento de la Empresa Cuchildeo en la presente discrepancia, el Panel ha intentado diversas aproximaciones para la determinación de los valores por gastos legales y ambientales y ponderar con suficiente apoyo de información cada una de las alternativas que se han presentado a su decisión. Una de las aproximaciones más relevantes a tal efecto puede constituir la información que aporte la propia empresa que ha asumido los gastos y que reclama contra la estimación a la baja que hace la CNE. Sin embargo, no se ha contado con esta fuente de información en el nivel de precisión y certeza que requiere cualquier definición de guarismos. La información inicial ha sido prácticamente inexistente y la información que la empresa ha aportado a requerimiento de este Panel ha sido insuficiente. En efecto dicha información incurre en descripción general de ítems con asignación de valores que no tienen mayor respaldo que la afirmación de corresponder a resultados del informe del Consultor; incurre en descripciones confusas de gastos, aclaradas tardíamente, cuando se sostiene que la central hidroeléctrica Cuchildeo debió someterse al Sistema de Estudio de Impacto Ambiental cuando en rigor la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) efectuada sólo corresponde al “Mejoramiento de acueducto Hidroeléctrica Cuchildeo”, lo que ha sido clarificado a requerimiento del Panel en circunstancias que la empresa ha dispuesto siempre de esta información.

Otra aproximación posible a la determinación de los gastos ambientales la constituye el porcentaje que los mismos representan en relación a la inversión en la cual se originan. Según consta en la Resolución Exenta N° 493, de 21 de Junio de 2007, de la COREMA de la X Región de Los Lagos, el Monto de Inversión corresponde a US\$ 750.000. La empresa considera en gastos ambientales un valor total de US\$ 93.133 que viene a representar más del 12 por ciento de la inversión lo que es desproporcionadamente alto en la estructura de costos de cualquier inversión, más aun si en este caso se refiere a una DIA y no a un Estudio de Impacto Ambiental.

Otro referente para evaluar los valores ha sido el examen particular de algunos ítems de costo. El proyecto, según la citada resolución, no contempla generar emisiones significativas de ruido. En la etapa de construcción se producirá ruido de maquinaria como retroexcavadoras, y durante la operación la gravedad natural del flujo es silenciosa, sin embargo por este ítem la empresa asigna US\$ 7.333. La DIA presentada por la empresa informa que *"el proyecto no se emplazará cerca ni próximo a un monumento nacional, no interferirá con lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de la comunidad, no se emplazará próximo a recursos o áreas protegidas, susceptibles de ser afectadas y tampoco se emplazará en un territorio con valor ambiental"* y sólo se contempla, ante la eventual aparición de restos arqueológicos durante la ejecución de las obras, que el titular del proyecto dará aviso a las autoridades competentes y al Consejo de Monumentos Nacionales.⁵ A este gasto la Empresa asigna US\$ 8.067. Bajo el ítem de *"Gastos reembolsables"* se considera un valor aproximado al 10 % del total del DIA para conceptos heterogéneos, dispersos, indefinidos y no cuantificados.

En el mismo sentido, en el ítem ii se presenta un valor de US\$ 80.000, esto es, un tercio del valor solicitado por la empresa, para gastos relacionados con diversas gestiones que se enuncian de modo genérico, sin datos cuantificables ni referencias de proporcionalidad con el monto, e indeterminables, y, en el punto iii se contabilizan recargos asociados al VAD, por US\$ 40.000, cuya justificación es desconocida e insólita para este Panel.

Este conjunto de elementos llevan al Panel a estimar que los montos que se señalan como gastos legales y ambientales y que la empresa solicita sean aprobados por este Panel, son inciertos, y no están suficientemente explicados ni justificados.

3.5.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por unanimidad se acuerda el siguiente Dictamen:

Rechazar la petición de la empresa

⁵ *Declaración de Impacto Ambiental*. "Mejoramiento de acueducto hidroeléctrica Cuchildeo", Sociedad de Inversiones BEC s.a. Enero 2007.

3.6 COSTO DE LOS TERRENOS

3.6.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

La Empresa Cuchildeo señala que la CNE corrigió el costo de los terrenos de la central hidroeléctrica de su propiedad, modelados en el Informe del Consultor en MUS\$ 431,64, quedando en MUS\$ 48,66. Hace notar la discrepancia que existe una promesa de compraventa por los terrenos en que se emplaza la central, que fija en \$ 4.000.000 el precio de cada hectárea. Agrega que para el emplazamiento de la central se requiere la compra de 11,6 hectáreas, lo que implica un monto de MUS\$ 71,46.

En su presentación complementaria, la empresa detalla las inversiones que ha realizado, en relación con la compra de terrenos para el emplazamiento de la central. Así, indica que primeramente adquirió, en abril de 2006, un proyecto fallido, utilizando los mismos derechos de agua, una servidumbre y un comodato, todo ello en la suma de \$ 43.982.488, que al tipo de cambio del Estudio corresponde a US\$ 68.343. Agrega que en razón del contrato de comodato debió asumir obligaciones que incluyen la realización de un loteo en los terrenos de la propietaria del inmueble; la construcción de un camino de acceso a los terrenos, que no era necesario para el desarrollo del proyecto; el cercamiento del inmueble y el pago de la cuenta de luz de propiedad de la dueña del terreno. La discrepancia estima el costo de lo anterior en la suma de MM\$ 70, lo que correspondería a US\$ 108.850.

Añade que, asimismo, debió comprar un retazo de terreno a Bienes Nacionales, en el que se ubica la bocatoma y la parte inicial del canal de aducción, en un valor de UF 197, que corresponde a US\$ 6.430. Al efecto, acompaña la correspondiente escritura.

Hace notar que debido a las exigencias de financiamiento debe comprar el terreno sobre el cual estaba constituido el comodato, a cuyo efecto firmó una promesa de compraventa; y añade que como se había hecho un loteo en el mismo, debe comprar los lotes correspondientes completos, lo que, en definitiva, redundará en una superficie de 11,6 hectáreas totales, que se valorizaron en \$ 4.000.000 por hectárea, lo que según el tipo de cambio da un monto de US\$ 72.100. Finalmente, señala, la dueña del terreno no concurrió a perfeccionar la compraventa, debido a que quiso elevar el precio acordado, lo que le ha significado incurrir en gastos legales asociados a la tramitación de un juicio por incumplimiento, que no se incluyen en el cálculo. Concluye estimando que el costo total de todo lo anterior alcanza a US\$ 255.723.

La Empresa Cuchildeo solicita al Panel de Expertos:

Considerar el valor propuesto de MUS\$ 71,46 el cual se aproxima de mejor manera a la realidad que el valor propuesto por el Consultor y por la CNE.

3.6.2 Presentación de la CNE

La CNE, en su presentación en la Audiencia Pública, hizo notar que de acuerdo a lo establecido en las Bases del Estudio, se debe definir la infraestructura y terrenos óptimos, y su evolución en el tiempo considerando costos de mercado, dimensiones adecuadas en

cuanto a tamaño y cantidad de infraestructura de terrenos involucrados. Destacó que el Estudio del consultor indica que la discrepancia informó que la superficie de terreno necesario para el proyecto era de 8,3 hectáreas, y expresa que, a efectos tarifarios, la Comisión recoge inversiones resultantes de una política eficiente y no de acuerdos entre privados.

3.6.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Establecer que el valor de los terrenos a considerar para la central hidroeléctrica Cuchildeo es de MUS\$ 71,46.

Alternativa 2: Rechazar la petición de la empresa.

3.6.4 Análisis

De los antecedentes expuestos se desprende que esta discrepancia se refiere a los siguientes dos aspectos:

a) Superficie requerida para el emplazamiento de la central Cuchildeo.

La Empresa Cuchildeo solicita se considere una superficie de 11,6 hectáreas, en tanto que la Comisión, basada en la información proporcionada por la propia empresa al Consultor, considera una superficie de 8,3 hectáreas.

a) Valor del terreno.

La Empresa Cuchildeo solicita se considere un valor de \$ 4.000.000 por hectárea, que al tipo de cambio vigente a la fecha del estudio corresponde a US\$ 0,616 por metro cuadrado.

Por su parte, la Comisión no indica cuál es el valor considerado por metro cuadrado, pero de las planillas de cálculo se desprende que, para una superficie de 8,3 hectáreas, ha considerado un valor de US\$ 0,587 por metro cuadrado.

En cuanto a la superficie requerida para la central, cabe hacer notar que tanto el Consultor como la Comisión efectuaron la modelación considerando una superficie de 8,3 hectáreas, que fue la informada por la propia empresa al Consultor. La empresa manifiesta que con posterioridad a la construcción de la central, el propietario de los terrenos exigió la compra de lotes completos, lo que resultaría en la obligación de adquirir una superficie mayor que la requerida para el emplazamiento de la central.

En relación con esta materia, el numeral 3, literal g) del Capítulo II de las Bases para la realización del Estudio, establece:

“Para efectos de determinar y valorizar el Plan de Expansión Óptimo y el Proyecto de Reposición Eficiente, a que se refieren las presentes Bases, el Consultor deberá definir la infraestructura y terrenos óptimos, y su evolución en el tiempo

considerando costos de mercado, dimensiones adecuadas en cuanto a tamaño y cantidad de infraestructura y terrenos involucrados, ..."

Este Panel, concordantemente con lo establecido en las Bases y lo dispuesto por la LGSE, considera que el proyecto de reposición a valorizar para efectos tarifarios, debe estar eficientemente dimensionado, lo que implica que no debe incluir más terrenos que los necesarios. Si la empresa adquiere terrenos en exceso de lo requerido para el emplazamiento de la central de que se trate, por diversas razones relacionadas con sus negociaciones particulares con terceros, como habría ocurrido en este caso según expone la Empresa Cuchildeo, tal exceso, de conformidad con lo establecido en las Bases, no puede tener efectos tarifarios y, por tanto, no debe ser considerado en la valorización correspondiente. Por tal motivo, el Panel considerará, a efectos de resolver esta discrepancia, que la superficie requerida para el emplazamiento de la central Cuchildeo es de 8,3 hectáreas.

Para resolver en cuanto al valor de los terrenos, el Panel ha tenido a la vista la información sobre valores comerciales de terrenos de similares características a los requeridos para la instalación de la Central, que el Consultor acompaña a su Estudio. Del mismo modo, ha revisado la información proporcionada por la propia discrepante, que incluye dos terrenos con valores similares entre sí: uno, el invocado por la empresa que corresponde a una promesa de compraventa que fija un valor de \$ 4.000.000 la hectárea; y otro, que corresponde a la compra de los terrenos en que se ubica la bocatoma y parte del canal de aducción, materializada en septiembre de 2009, que fija un precio de \$ 4.108.776 por 1,2 hectáreas. En consideración a lo anterior, y sólo para efectos de comparar las alternativas, este Panel utilizará el valor de \$ 4.000.000 por hectárea, o US\$ 0,616 por metro cuadrado.

De conformidad con lo expuesto, el Panel ha hecho su propia estimación, considerando una superficie de 8,3 hectáreas y un precio de \$ 4.000.000 o de US\$ 0,616 por metro cuadrado, lo que arroja un valor total, según se ve en el cuadro siguiente, de MUS\$ 51,13.

Estimación Panel Valor Terrenos	
Superficie	8,3 há
Precio \$/há	4.000.000
Precio US\$/há	6.160
US\$/m ²	0,616
Total en MUS\$	51,13

Como se aprecia, el valor estimado por el Panel es más cercano al determinado por la Comisión que al propuesto por la empresa discrepante, por lo que se rechazará la solicitud de la Empresa Cuchildeo.

3.6.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por unanimidad se acuerda el siguiente Dictamen:

Rechazar la petición de la empresa.

3.7 COSTO DE OBRAS CIVILES

3.7.1 Presentación de la Empresa Cuchildeo

La Empresa Cuchildeo señala que en el informe del Consultor presentado a la CNE el costo de las Obras Civiles es de MUS\$ 2.744,10, y que la CNE corrigió dicho valor en el Informe Técnico a MUS\$ 2.421,71.

La empresa detalla que en el Informe Técnico se modificaron las cantidades de hormigón y las cuantías de kilogramos de acero en las obras "4. Cámara de Carga y Rápido de Descarga" y "5. Tubería Forzada". A su juicio, estas cantidades se encuentran modeladas de manera eficiente en el Informe del Consultor para una central del tamaño de Cuchildeo.

Agrega que en el ítem 6.3.1. Acero Estructural, correspondiente a la Casa de Máquinas, la CNE modificó la cuantía propuesta por el Consultor. Al respecto, la empresa comenta que la cantidad de acero por unidad de hormigón modelada por el Consultor (138 Kg/m³) es correcta, y que efectivamente es mayor a la de las demás obras porque la Casa de Máquinas debe soportar el peso, las vibraciones y el torque de los equipos de generación.

La Empresa Cuchildeo destaca que en la partida 7.3.2, Barandas y Elementos Menores del Canal de Restitución, la CNE redujo el precio unitario de 6,55 US\$/kg a 3,27 US\$/kg, pero mantuvo dicho precio unitario para las demás obras de la central. Al respecto señala que el precio unitario del ítem Barandas y Elementos Menores debe ser el mismo en las distintas obras de la central, puesto que se trata de un solo contrato donde dicho ítem tiene la misma especificación técnica en las distintas obras.

En su presentación complementaria, la empresa adjunta una minuta explicativa que contiene el detalle de área, espesor y volumen para cada una de las componentes de la central Cuchildeo.

La Empresa Cuchildeo solicita al Panel de Expertos:

Restituir los valores considerados en el Informe del Consultor para las obras civiles que totalizan MUS\$ 2.744,10.

3.7.2 Presentación de la CNE

En su presentación en la Audiencia Pública, la Comisión señala que las cantidades de hormigón que estimó para las obras "4. Cámara de Carga y Rápido de Descarga" y "5. Tubería Forzada" corresponden a una modelación eficiente de una central de ese tamaño, lo que también ocurre con las cuantías de kilogramos de acero.

Asimismo, aclara que los antecedentes de materiales y cantidades informadas para la Central Cuchildeo fueron extraídos del estudio "Informe Valoración de Obras Civiles-Central Cuchildeo", preparado por EPS Ltda., en adelante Informe EPS, el cual contiene todo el detalle de la modelación utilizada para estimar las cuantías de materiales. Dicho informe se presentó como antecedente del anterior proceso de valorización y expansión sin que hubiera sido objetado.

3.7.3 Alternativas

El Panel distingue las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Fijar el costo de las obras civiles en MUS\$ 2.744,10.

Alternativa 2: Rechazar la petición de la empresa.

3.7.4 Análisis

Si bien la Empresa Cuchildeo discrepa del monto total de las Obras Civiles, justifica esta discrepancia objetando partidas específicas, por lo que el Panel, para resolver, analizará cada una de ellas.

La discrepancia se centra en dos aspectos. El primero se refiere a los montos de material usados en la Cámara de Carga, el Rápido de Descarga y la Tubería Forzada. En las dos primeras obras se discrepa sobre el monto del hormigón usado, mientras que en la tercera se objeta la cantidad de acero utilizada.

El segundo aspecto en discrepancia se refiere al precio unitario del ítem Barandas y Elementos Menores.

En resumen la solicitud de la empresa comprende las siguientes materias:

- a) Cubicación de Hormigón. Para el ítem 4 Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga fijar en 145 m³ de Hormigón Estructural H-30 y 338 m³ de Hormigón H-25. Para el ítem 5 Tubería Forzada fijar en 51 m³ el hormigón H30.
- b) Cubicación de Acero. Para el ítem 4 Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga, fijar la cantidad de acero en 13.274 kg. Para el ítem 5 Tubería Forzada fijar en 4.111 kg y para el ítem 6 Casa de Máquinas (Acero estructural) fijar en 41.361 Kg de Acero.
- c) Precio de Material. Con respecto al precio unitario del ítem 7.3.2 Barandas y Elementos Menores del Canal de Restitución, la empresa solicita fijarlo en 6,55 US\$/kg.

A continuación se aborda en forma separada cada una de estas materias.

a) Cubicación de Hormigón

La siguiente tabla reproduce las estimaciones de la cantidad de hormigón usadas en la Cámara de Carga y Rápido de Descarga y la Tubería Forzada contenidas tanto en el Informe del Consultor como en la corrección de la CNE.

Obra	Tipo de Hormigón	Monto Consultor GTD [m ³]	Corrección CNE [m ³]
4. Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga	H30	145	50
	H25	338	169
5. Tubería Forzada	H30	51	25

A solicitud del Panel de Expertos, la Empresa Cuchildeo entregó un Informe complementario, cuyo primer punto es una cubicación detallada de las obras de la central Cuchildeo.

Por su parte, la Comisión entregó como antecedente complementario el Informe EPS de 2007, el cual dimensionó la central Cuchildeo en el anterior proceso tarifario de los Sistemas Medianos.

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos de ambos estudios.

Ítem	Monto Cuchildeo [m ³]	Monto CNE - Informe EPS [m ³]
Cámara de Carga	88,5 (*)	66 H30 y 4 H25
Canal Rápido de Descarga	230 (*)	149 (**)
Tubería Forzada	No indica	5

(*) La Empresa Cuchildeo no indica tipo de hormigón.

(**) Dado que no estaba construido en 2007, este valor se estimó restando del total de la corrección CNE (219 m³) el valor de la cámara de carga (70 m³).

Con respecto a la Cámara de Carga, el Informe EPS estima la cantidad de hormigón en 70 m³ (suma de H30 más H25). Por su parte, en el primer punto de la presentación complementaria de la Empresa Cuchildeo, se acompaña una memoria de cálculo que muestra que el total de hormigón para esta obra es de 88,5 m³, lo que representa un aumento cercano al 25% en relación al valor del Informe EPS. Al comparar las hojas de cálculo de las cubicaciones, se observa que el Informe EPS presenta en detalle los montos correspondientes a las partes de esta obra, a saber: radier (24,6 m³), muros (25,8 m³), fundación (8,6 m³) y losa de acceso (6,5 m³). Por otra parte, los cálculos de respaldo de la Empresa Cuchildeo muestran resultados para el radier (28,3 m³), muros (28,6 m³) y sección tubería (31,5 m³), pero no incluye losa de acceso.

Al comparar los valores de radier y muros, se observa que la Empresa Cuchildeo tiene un valor levemente superior al 10% de los usados por CNE. Estos antecedentes indican que la diferencia mayor se encuentra en la cubicación de la sección tubería. Si se estima este

último valor usando los planos de la Central Cuchildeo, se obtiene un valor cercano a los 15 m³ de hormigón para el muro posterior, lo que es similar al valor contenido en el Informe EPS. Por ello, el Panel se inclina por aceptar el valor propuesto por la CNE.

Con respecto al Rápido de Descarga, en la información entregada por Empresa Cuchildeo el Panel observa que su cubicación es idéntica a la de Casa de Máquinas. Más aún, una lectura de los datos indica que no pueden corresponder a los valores del Rápido de Descarga, ya que por ejemplo en el cálculo del Bloque de la sección B2, donde va la turbina, se resta la circunferencia correspondiente a ésta, lo que no concuerda con el diseño de un Rápido de Descarga. De los planos de la obra, así como de las fotografías de terreno, se puede estimar una distancia entre la Cámara de Carga y el Canal de Restitución del orden de 30 a 60 metros. Considerando dimensiones estimadas a partir de las fotografías de los muros del canal, se puede estimar el volumen de hormigón en el rango de 50 de 120 m³. Por lo anterior este Panel se inclina por el valor asignado por la CNE.

La Tubería Forzada transporta el agua desde la Cámara de Carga a la Turbina en el interior de la Casa de Máquinas. De acuerdo a los cálculos realizados en el Informe EPS, la Central Cuchildeo tendría 5 m³ de hormigón H30 para las fundaciones de la tubería. La Empresa Cuchildeo no presentó cálculos que respalden su posición.

Por otra parte, el valor que finalmente la CNE utilizó en su Informe fue de 25 m³, lo cual está más cerca de los 5 m³ que esta entidad respaldó con el Informe EPS, que de los 50 m³ propuestos por la Empresa Cuchildeo.

Con el objeto de verificar los resultados anteriores, se realizó una comparación de los valores totales considerando los cálculos del Consultor, los datos entregados por la Empresa Cuchildeo y la corrección de la CNE. Los montos para las partidas 4 y 5 se muestran a continuación:

Partida	Tipo de Hormigón	Monto Consultor [m³]	Monto Cuchildeo [m³]	Corrección CNE [m³]
4. Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga	H30 H25	145 338	88,5 230	50 169
5. Tubería Forzada	H30	50	5 (*)	25

(*) Se usa el valor cubicado en el Informe EPS, ya que la cubicación adjuntada por la Empresa Cuchildeo no considera este ítem.

Si se toman los valores agregados de cada ítem, y considerando los mismos precios para las partidas, se puede construir la siguiente tabla con el valor en dólares de cada alternativa:

Partida	Monto Consultor	Monto Cuchildeo	Corrección CNE
----------------	------------------------	------------------------	-----------------------

	GTD [US\$]	[US\$]	[US\$]
4. Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga	121.544	78.632	51.649
5. Tubería Forzada	20.926	2.036	10.180
Total	142.470	80.668	61.828

Los valores totales indican que usando los mismos datos proporcionados por la Empresa Cuchildeo se obtiene un total cercano a los US\$ 81.000. Dicho valor se encuentra más cercano al usado en la corrección de la CNE que al del Consultor. Por ello el Panel se inclina a favor del valor corregido por la CNE.

b) Cubicación de Acero

Los montos en discrepancia se presentan en la siguiente tabla:

Ítem	Monto Consultor [Kg]	Corrección CNE [Kg]
4. Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga	13.274	7.500
5. Tubería Forzada	4.111	2.000
6. Casa de Máquinas (Acero estructural)	41.361	25.000

El total de acero asignado a la Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga está en estrecha relación con la cantidad de hormigón usado en ambas obras. Dado que para la cubicación del hormigón el Panel optó por el valor contenido en el Informe Técnico de la CNE (total de hormigón 219 m³), por coherencia de cálculos también debe usarse la misma elección para la cantidad de acero.

En relación a la Tubería Forzada, este valor debe ser coherente con la cantidad de hormigón asignada a esta obra. Como el Panel se inclina por la opción propuesta por la CNE, en este caso el Panel considera 2.000 kg de acero.

En relación al acero de la Casa de Máquinas, la cuantía de acero normalmente usada en proyectos similares⁶ se encuentra entre 50 y 100 kg/m³. Además, la empresa declara que dicho valor se justifica "puesto que la Casa de Máquinas soporta peso, vibraciones y torque de los equipos de generación". Sin embargo, dicha aseveración debería ir acompañada de cálculos estructurales que dimensionen de manera precisa esa mayor cuantía de acero, los cuales no fueron entregados por la empresa.

En consecuencia, por falta de antecedentes que justifiquen el valor propuesto por la Empresa Cuchildeo, y considerando la práctica de proyectos similares, el Panel opta por el valor considerado por la CNE.

c) Precio de Material

⁶ R. Bennowitz, "Apuntes del Curso Proyecto de Centrales Hidroeléctricas", Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile, 2009.

En relación al precio unitario del ítem Barandas y Elementos Menores, el Consultor toma el valor de 6,55 US\$/kg. Por su parte, la Comisión utiliza este mismo valor de 6,55 US\$/kg para Barandas y Elementos Menores en las obras civiles de la Bocatoma y la Cámara de Carga y Rápido de Descarga. Sin embargo, en la obra Canal de Restitución lo cambia a la mitad sin justificar una reducción tan abrupta.

Por ello, este Panel opta por mantener el valor de 6,55 US\$/kg para el precio unitario en la partida Baranda y Elementos Menores en el ítem 4.3.2 Canal de Restitución.

Resumen

Del análisis presentado, se pueden condensar los resultados de la siguiente forma:

Item	Partida	Consultor (US\$)	Informe CNE (US\$)	Opción Panel (US\$)
4. Cámara de Carga y Canal Rápido de Descarga	Hormigón H30 [m ³]	58.966	20.360	20.360
	Hormigón H25 [m ³]	62.578	31.289	31.289
	Acero [kg]	38.959	22.012	22.012
5. Tubería Forzada	Hormigón H30 [m ³]	20.926	10.180	10.180
	Acero [kg]	12.066	5.870	5.870
6. Casa de Máquinas	Acero Estructural [kg]	121.392	73.373	73.373
7. Canal de Restitución	Barandas y Elementos menores	84.624	42.312	84.624
Total		399.511	205.394	247.708

El monto total en dólares obtenido por el Panel es más cercano al valor de la Comisión, por lo que el Panel rechazará la petición de la empresa.

3.7.5 Dictamen

En atención al análisis realizado por el Panel de Expertos, por mayoría se acuerda el siguiente Dictamen:

Rechazar la petición de la empresa.

3.7.6 Voto de Minoría del integrante Sr. Pablo Serra B.

El Informe del Consultor presenta una estimación del valor de las obras civiles de la central Cuchildeo basada en una modelación teórica de una central de características similares. Por su parte, la CNE modifica algunas partidas del Informe del Consultor. Funda sus correcciones en el Informe EPS. Dicho estudio es una cubicación de las obras de la central,

y se presentó en el anterior proceso de valorización y expansión, sin que hubiera sido objetado.

A juicio de este integrante resulta más apropiado comparar las cifras agregadas de la central y no corregir partidas individuales, especialmente considerando que se trata de métodos distintos para estimar el costo de las obras. Los datos agregados se exponen en la siguiente Tabla.

Ítem	Unidad	Informe Consultor	CNE	Informe EPS
Hormigón armado	m ³	119.094	94.847	158.655
Acero Estructural A63-42H	Kg	1.336	1.215	1.859

Tal como se observa en la tabla anterior, el Informe EPS cubica una cantidad mayor de los principales ítems de las obras civiles, a pesar que no considera las obras realizadas con posterioridad a septiembre de 2007, razón por la que el integrante que suscribe este voto de minoría está por aceptar la solicitud de la empresa en esta materia.

Concurrieron al acuerdo del presente Dictamen N°2 de 2010 los siguientes integrantes del Panel de Expertos: Guillermo Espinosa Ihnen, Rodrigo Iglesias Acuña, Blanca Palumbo Ossa, Enrique Sepúlveda Rodríguez, Pablo Serra Banfi, Luis Vargas Díaz.

Santiago, 1° de diciembre de 2010

Francisco Agüero Vargas
Secretario Abogado