



**Análisis evolución precio de venta de vapor y
propuesta de nueva metodología de revisión del precio
de vapor**



Barcelona 2 de diciembre de 2019

ÍNDICE

1.	Resumen Ejecutivo	3
2.	Objeto del documento y fuentes	5
3.	Metodología revisión de precios contractual	6
3.1.	Precios iniciales del contrato	6
3.2.	Casuísticas durante la vida del contrato	6
3.2.1.	Cambios de periodos tarifarios	6
3.2.2.	Cambio distribución peso peajes término variable/término fijo.....	6
3.2.3.	Peaje a la generación eléctrica.....	7
3.2.4.	Impuesto a la generación eléctrica	7
4.	Simulaciones ingresos venta de vapor y venta de electricidad equivalente	8
4.1.	Simulación ingresos venta de vapor y venta equivalente de electricidad al pool	8
4.2.	Balance energético vapor / electricidad	9
4.3.	Precios medios de venta de vapor y electricidad	12
4.4.	Conclusiones de las simulaciones	13
5.	Propuesta de cambio de metodología de precios y su revisión.....	15
5.1.	Fórmula propuesta	15
5.2.	Simulación aplicación de la fórmula propuesta.....	15

1. Resumen Ejecutivo

A partir de los resultados de los últimos años, TERSA solicita estudiar una metodología de revisión del precio de venta del vapor suministrado a DISTRICLIMA de forma que los ingresos por venta de vapor sean equivalentes a los ingresos que TERSA obtendría si turbinara dicho vapor para la producción de energía eléctrica.

ENERGÍA LOCAL ha realizado un análisis retrospectivo de los ingresos por venta de vapor a DISTRICLIMA y los ingresos por la venta de la electricidad equivalente al pool, descontando los impuestos y peajes que en cada momento sean de aplicación. De dicho análisis se desprende que los ingresos en una situación u otra -venta de vapor o venta de electricidad- no son equivalentes.

Las variaciones entre una situación u otra durante el periodo analizado -2008 a 2018- arroja diferenciales que van desde los 102 k€ favorables a la venta de vapor en 2010 (según la estructura actual) a los 213 k€ favorables a la venta de electricidad en 2018.

Desde la publicación de la Orden IET/1491/2013, de 1 de agosto, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para su aplicación a partir de agosto de 2013 y por la que se revisan determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial para el segundo trimestre de 2013 se realiza una redistribución del valor absoluto aplicable al peaje variable de electricidad de todas las tarifas eléctricas, incluida la 3.1 A que se utiliza para la revisión del precio de vapor. Ello lleva consigo una disminución del precio de venta del vapor de TERSA que conlleva un cambio de tendencia en los resultados de TERSA.

No obstante, el análisis realizado determina que el desequilibrio entre una situación u otra de venta no responde a tanto a aspectos técnicos, sino que responde a la relación entre el precio del vapor y el precio del pool.

Es decir, se constata que, durante el periodo analizado (2008-2018) los factores determinados por TERSA para la transformación del vapor (en toneladas) vendido a DISTRICLIMA en electricidad que se hubiera generado si se hubiera turbinado dicho vapor, presenta una buena relación con independencia de la cantidad de vapor suministrado a DISTRICLIMA o del origen del vapor (colector AP o turbina KKK).

Por otra parte, si los precios no guardan la misma relación de proporción que el vapor suministrado y la electricidad equivalente generada se producirá una desalineación entre los ingresos en una situación u otra.

La buena relación entre ambas variables es la que permite ofrecer una metodología de cálculo del precio de venta de vapor que suponga a TERSA una garantía de asimilar los ingresos de venta de vapor a DISTRICLIMA con los ingresos que se hubieran obtenido por hipotética venta de electricidad generada con ese mismo vapor.

Realizando una simulación retrospectiva de esta nueva metodología para el periodo 2008-2018 el diferencial acumulado entre la venta de la energía eléctrica equivalente al pool y la venta de vapor a DISTRICLIMA, con la actual estructura, sería del 6,4%.

Debido a que la metodología que se propone se basa en el precio medio del mercado diario (pool) permitirá a ambas partes realizar una oportuna gestión de riesgos de los resultados. Tanto si se trata de protegerse frente a la compra en el caso de DISTRICLIMA, como de protegerse frente a la venta en el caso de TERSA. Ello es debido a la liquidez que dicho índice tiene en el mercado, tanto para realizar coberturas físicas como financieras.

2. Objeto del documento y fuentes

El objeto del presente documento consiste que TERSA pueda ofrecer una metodología para determinar el precio del vapor de venta a DISTRICLIMA de tal forma que sea equivalente a los ingresos obtenidos de la venta al pool, con la aplicación de los impuestos y peajes que sean de aplicación, de dicho vapor si se hubiera turbinado para la producción de electricidad.

Para ello se realiza un análisis retrospectivo de la remuneración por la venta de vapor de TERSA a DISTRICLIMA a partir de la metodología actual de revisión del precio de venta de vapor. Este análisis retrospectivo incluirá una simulación del resultado que hubiera tenido TERSA de utilizar el vapor para la generación de la electricidad y venta a pool con la casuística reglamentaria vigente en cada momento.

El análisis se ha realizado sobre la base de la documentación suministrada por TERSA a ENERGÍA LOCAL en especial:

- “Calcul preu Energía a Districlima”: donde se toma el precio unitario de venta de vapor por periodo (€/t) durante la vida del contrato y la metodología utilizada para las variaciones trimestrales del mismo
- “Dades PVEB ij”: donde se toma la cantidad de vapor vendido a Districlima y la energía eléctrica equivalente. (i= cada mes del año, enero de diciembre – j= los años de duración del contrato, de 2008 a 2018).

3. Metodología revisión de precios contractual

3.1. Precios iniciales del contrato

El contrato establece tres precios de venta de vapor que corresponden a los tres periodos de una tarifa eléctrica tipo 3.1 A de alta tensión en 2008.

La revisión del precio se realiza trimestralmente a partir de la variación del Peh más el término variable del peaje eléctrico correspondiente a una tarifa 3.1 A respecto a los valores del trimestre anterior.

Los precios iniciales del contrato (1T 2008) se establecieron sobre la base de:

- Peh 59,24 €/MWh
- peaje eléctrico 3.1ª 12,65 €/MWh

Los precios iniciales de venta de vapor para el 1er trimestre de 2008 fueron:

- Punta..... 11,19 €/t
- Llano..... 7,99 €/t
- Valle..... 6,39 €/t

3.2. Casuísticas durante la vida del contrato

La metodología anterior se ha mantenido invariable desde su aplicación en el 1er trimestre de 2008 hasta la fecha. Durante dicho periodo se han sucedido diferentes modificaciones de la reglamentación y de la legislación que han tenido como consecuencia una variación de los parámetros iniciales que dieron lugar a los precios de venta de vapor. Así mismo, también se han producido modificaciones, de tipo retributivo, sobre la venta de la electricidad al mercado.

3.2.1. Cambios de periodos tarifarios

La Orden ITC/3801/2008, de 26 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2009, establece en su Disposición adicional tercera la revisión de los periodos horarios a aplicar a la tarifa 3.1 A.

3.2.2. Cambio distribución peso peajes término variable/término fijo

La Orden IET/1491/2013, de 1 de agosto, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para su aplicación a partir de agosto de 2013 y por la que se revisan determinadas tarifas y

primas de las instalaciones del régimen especial para el segundo trimestre de 2013 donde se realiza una redistribución del valor absoluto aplicable al peaje variable de electricidad de todas las tarifas eléctricas, incluida la 3.1 A que se utiliza para la revisión del precio de vapor. Para una tarifa 3.1 A supone una disminución del término de peaje del 68% respecto a los valores anterior.

Así mismo, este nuevo reparto de los peajes supone una disminución del 28% del precio del vapor.

3.2.3. Peaje a la generación eléctrica

El Real Decreto-ley 14/2010, de 23 de diciembre, por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico en su Disposición transitoria primera, establece un peaje de acceso a los productores de energía eléctrica de 0,5 €/MWh.

3.2.4. Impuesto a la generación eléctrica

La Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética establece un impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica del 7%.

4. Simulaciones ingresos venta de vapor y venta de electricidad equivalente

El objetivo del siguiente apartado es realizar una trazabilidad de los posibles motivos que han provocado una divergencia entre los ingresos de venta de vapor y los posibles ingresos de venta de la electricidad equivalente al pool. Para ello se ha realizado un cálculo de los ingresos por venta de vapor a DISTRICLIMA para el periodo 2008 a 2018, sobre la base de los datos disponibles.¹

También se ha realizado una simulación de los ingresos que hubiera tenido TERSA si hubiera turbinado dicho vapor para la generación de electricidad y vendido la misma al pool.

La energía eléctrica equivalente se ha calculado sobre la relación entre el origen del vapor suministrado a DISTRICLIMA y la energía eléctrica que se hubiera producido en caso de turbinar dicho vapor. Dicha relación, facilitada por TERSA, es proporcional en función del origen del vapor:

- 0,21041 MWh eléctricos/t vapor AP
- 0,14411 MWh eléctricos/t vapor KKK

Así mismo para la simulación de la venta de la electricidad se ha considerado el peaje de generación eléctrica de 0,5 €/MWh desde enero 2011 y el impuesto a la generación eléctrica del 7% desde enero 2013.

4.1. Simulación ingresos venta de vapor y venta equivalente de electricidad al pool

	Ingresos venta vapor metodología actual	Ingresos venta equivalente electricidad	Δ vapor vs electricidad	
2008	441.337 €	588.482 €	-147.145 €	-25,0%
2009	402.796 €	347.844 €	54.953 €	15,8%
2010	509.920 €	416.322 €	93.597 €	22,5%
2011	629.373 €	579.277 €	50.096 €	8,6%
2012	626.893 €	592.465 €	34.428 €	5,8%
2013	621.570 €	563.317 €	58.253 €	10,3%
2014	472.785 €	493.099 €	-20.314 €	-4,1%
2015	507.338 €	562.933 €	-55.595 €	-9,9%
2016	467.477 €	507.877 €	-40.400 €	-8,0%
2017	650.135 €	855.052 €	-204.917 €	-24,0%
2018	840.011 €	1.037.196 €	-197.186 €	-19,0%
2008-2018	6.169.634 €	6.543.864 €	-374.230 €	-5,7%

Tabla 1: Ingresos por venta de vapor e ingresos por venta de electricidad equivalente a pool

¹ No se disponen de datos de agosto 2012 ni de junio 2014; para 2018 se han considerados valores reales hasta el 28 de noviembre y se ha estimado el resto hasta el 31/12/18

La tabla anterior muestra los resultados de la simulación realizada. Se observa que en 2008 hubiera sido mejor la venta de la electricidad equivalente que no de vapor. Durante el periodo 2009 a 2013 hubiera sido más beneficioso la venta de vapor que la venta de electricidad. Desde 2014 el resultado se ha invertido y aumentando paulatinamente cada año.

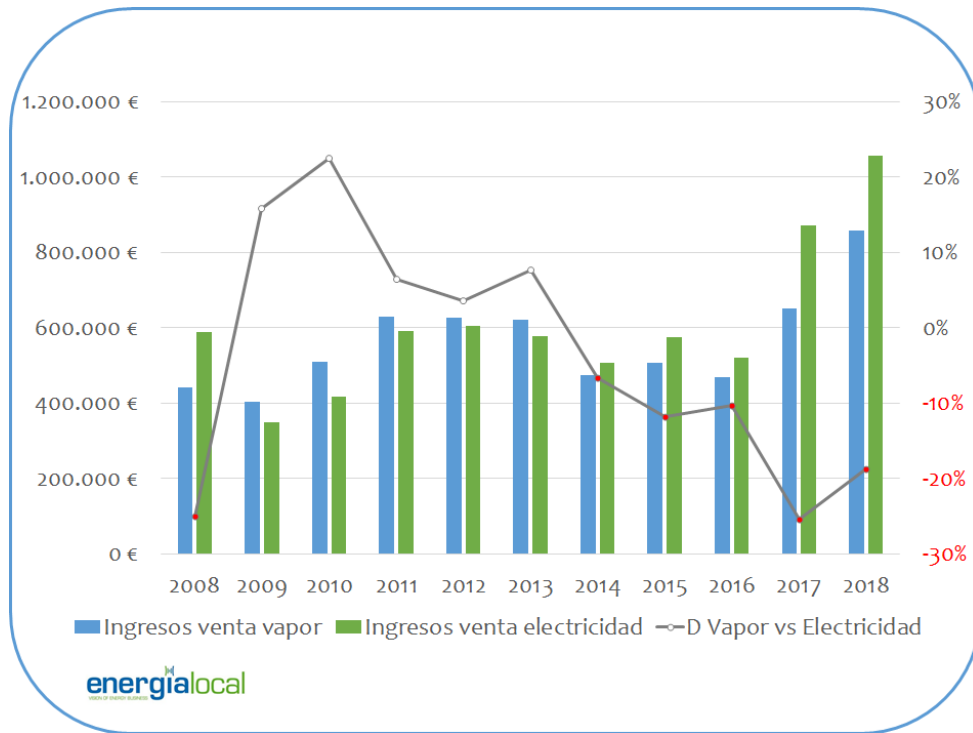


Gráfico 1. Ingresos venta de vapor, venta electricidad equivalente y diferencial en %

4.2. Balance energético vapor / electricidad

El origen del vapor suministrado a DISTRICLIMA puede provenir bien del colector de AP o bien de una extracción de la turbina de vapor KKK, tal como se ha indicado con anterioridad. Si el calor proviene del colector de AP se producirá una generación adicional de vapor debido a la necesidad de atemperar dicho vapor mediante la aportación adicional de agua para entregar el vapor a las condiciones requeridas por DISTRICLIMA. Por lo que habitualmente es mayor la cantidad de vapor entregada a DISTRICLIMA que el vapor que podría ser turbinado para la producción de electricidad.

Se ha realizado un análisis para determinar si el origen del vapor suministrado a DISTRICLIMA responde a la casuística de la diferencia de los ingresos si se realiza la venta de vapor a DISTRICLIMA o bien se realiza la venta de la electricidad equivalente al pool.

La gráfica siguiente muestra el origen del vapor suministrado a DISTRICLIMA en función que provenga bien del colector de AP, o bien de la extracción de la turbina de vapor KKK.

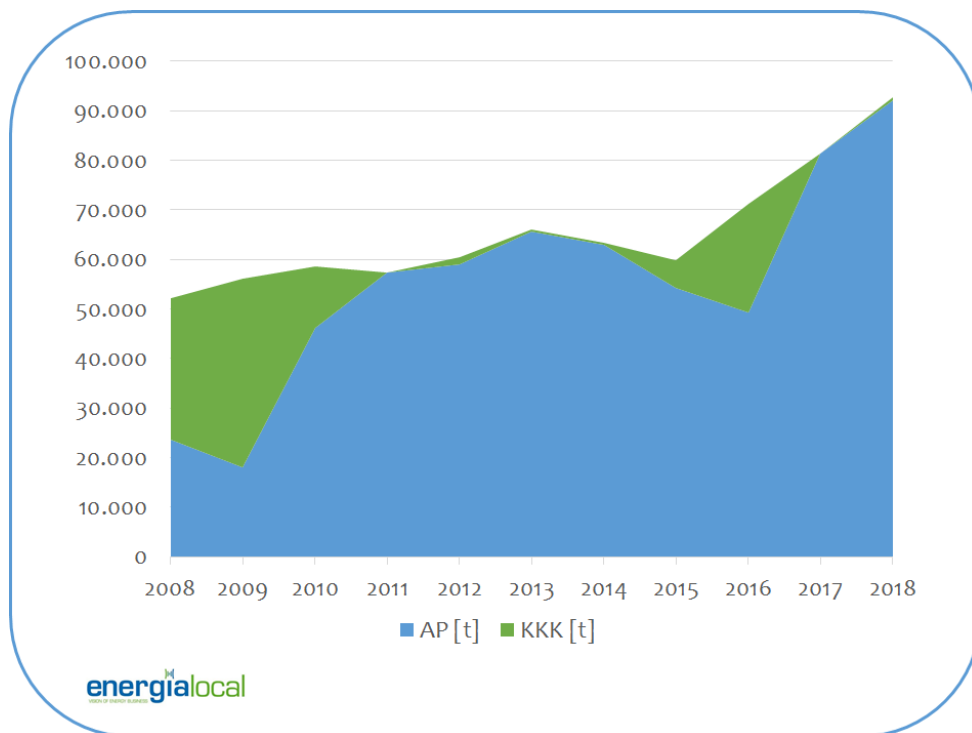


Gráfico 2. Origen vapor a DISTRICLIMA

Como puede observarse no hay una pauta definida del origen del vapor durante el periodo analizado, 2008 a 2018, que pudiera explicar una diferencia de ingresos entre la venta de vapor o la venta de electricidad equivalente. Por ejemplo, hay un periodo con gran aportación de vapor de la extracción de la turbina de vapor KKK (2008 y 2009) arrojando valores de ingresos dispares: en 2008 los ingresos por venta de vapor fueron inferiores a la simulación de venta de la electricidad equivalente al pool y en 2009 fue de forma inversa.

La gráfica siguiente muestra el volumen de vapor vendido a DISTRICLIMA y la electricidad equivalente que podría producirse sobre la base de la procedencia del vapor y los coeficientes indicados anteriormente. Salvo en 2012 y en 2015, que muestran una disminución de la electricidad equivalente a pesar del aumento del vapor suministrado a DISTRICLIMA, se observa que hay una proporción entre ambas variables.

Para corroborar dicha proporción se ha realizado una regresión lineal entre ambas variables, tomando valores mensuales de los datos disponibles 131 meses de los que se han eliminado siete por considerarlos distorsionadores².

² Dichos meses corresponden a: febrero 2009, mayo y junio de 2010, julio y septiembre de 2012, y finalmente agosto y septiembre de 2015.

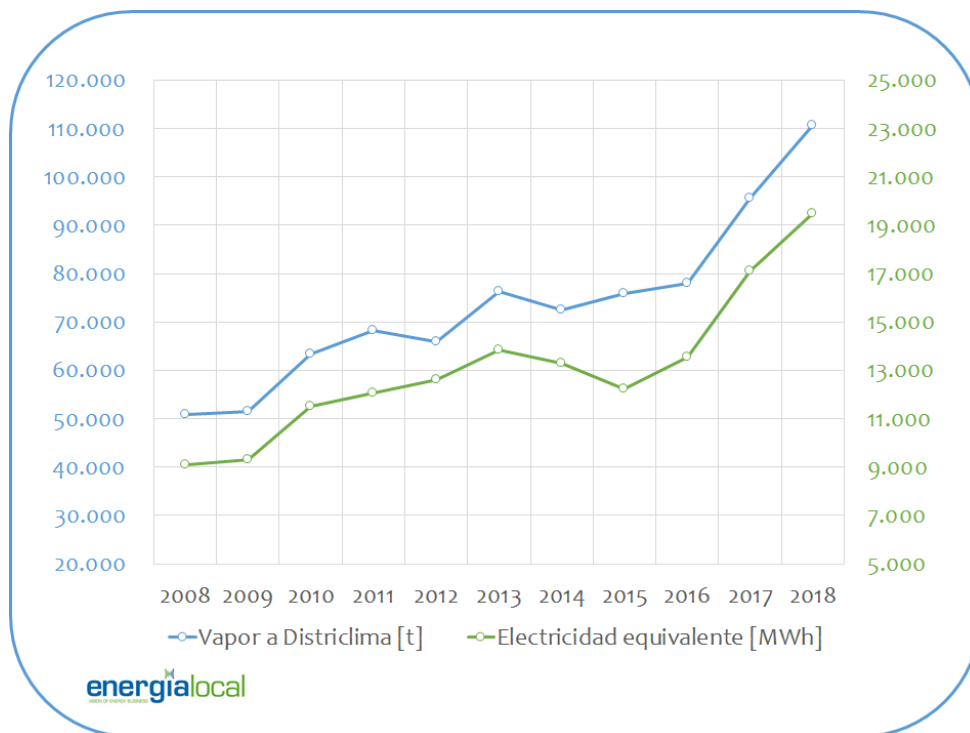


Gráfico 3. Vapor vendido y electricidad equivalente 2008-2018

Resultado de la regresión lineal entre el vapor suministrado a DISTRICLIMA y la energía eléctrica equivalente se muestra en la gráfica siguiente.

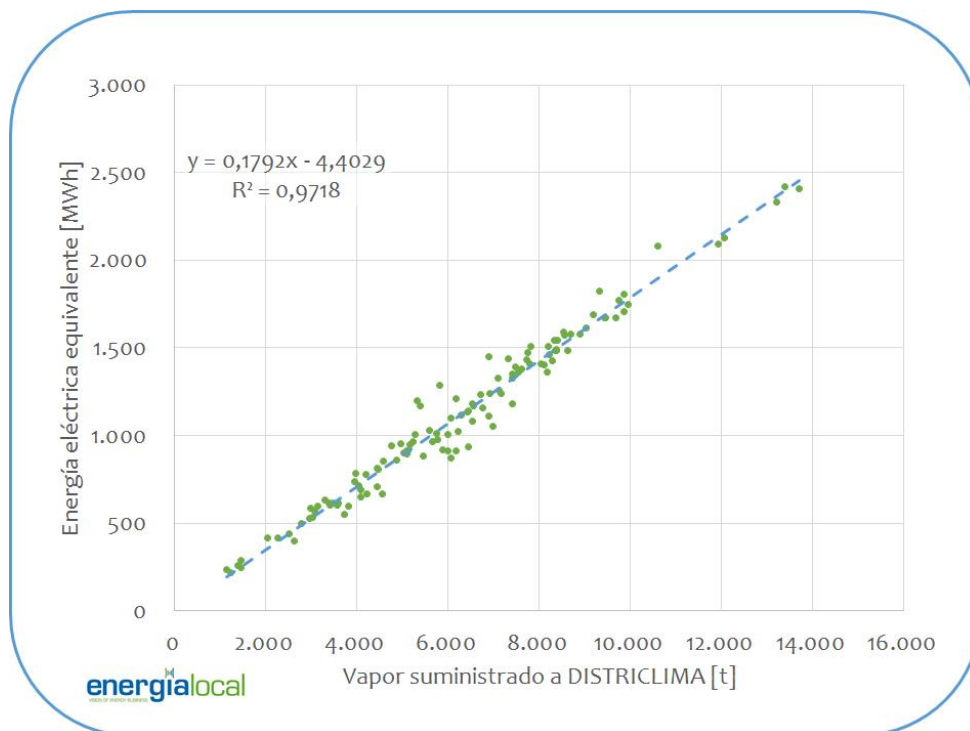


Gráfico 4. Vapor suministrado vs energía eléctrica equivalente

En nuestra opinión el coeficiente de relación R^2 muestra un valor aceptable para establecer una relación entre ambas variables que pudiera utilizarse como referencia en una futura modificación de la metodología del cálculo del precio de venta del vapor.

4.3. Precios medios de venta de vapor y electricidad

La diversidad del resultado entre los ingresos de venta de vapor a DISTRICLIMA y los ingresos estimados de venta de electricidad equivalente al pool, no se explican ni por una diferente proporción del origen del vapor (colector de AP o bien extracción turbina de vapor KKK), ni tampoco por la relación existente entre vapor vendido y electricidad equivalente generada.

La explicación radica en que no hay una relación entre el precio de vapor resultante de la estructura de revisión del precio del vapor y el precio del pool. Además durante el primer año de contrato, 2008, no hubo un equilibrio entre los ingresos de venta de vapor y los ingresos de venta a pool de la electricidad equivalente, lo que también induce a considerar que los precios de vapor de salida no respondían a equiparar la venta de vapor con la venta de la electricidad equivalente.

	t vapor anuales	MWh eléctricos equivalentes	Ingresos anuales venta vapor	Precio equivalente vapor en €/MWh eléctricos	Precio medio electricidad a pool €/MWh
2008	50.912	9.117	441.337	48,41	64,44
2009	51.598	9.240	402.796	43,59	36,98
2010	63.355	11.347	509.920	44,94	36,95
2011	68.263	12.226	629.373	51,48	49,42
2012	65.937	11.809	626.893	53,09	46,76
2013	76.295	13.665	621.570	45,49	40,60
2014	72.469	12.979	472.785	36,43	38,53
2015	75.838	13.583	507.338	37,35	46,25
2016	78.012	13.973	467.477	33,46	36,34
2017	95.508	17.107	650.135	38,00	48,07
2018	110.591	19.810	840.011	42,40	53,88

Tabla 2. Precio equivalente del vapor en €/MWh eléctricos

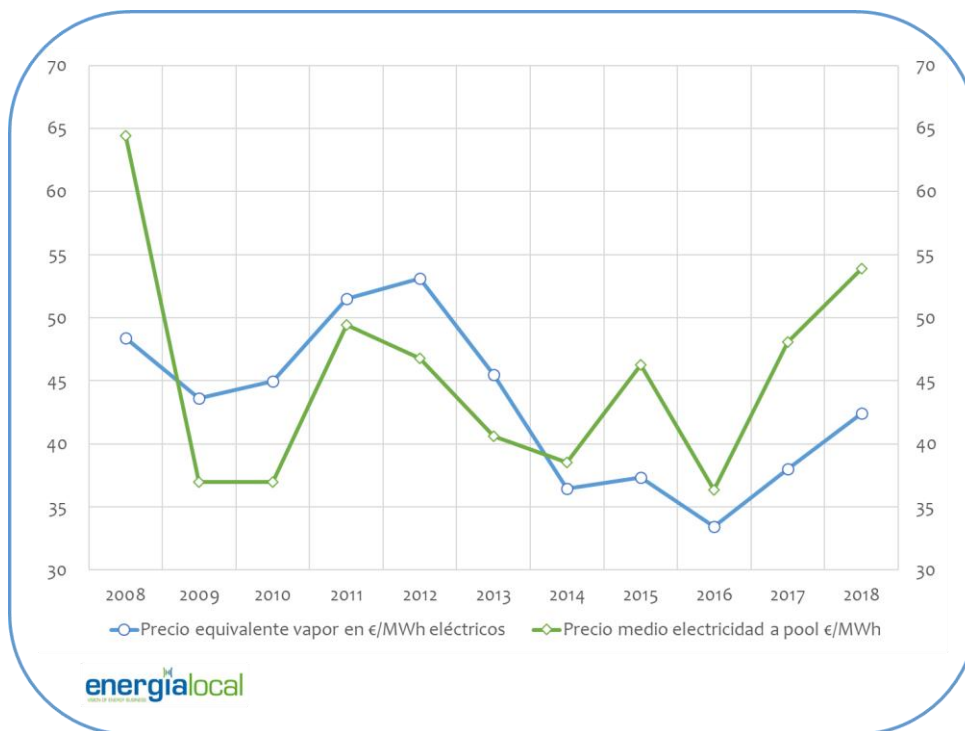


Gráfico 5. Precio equivalente vapor en electricidad vs precio medio pool

La tabla 2 determina los MWh eléctricos que se producirían con el vapor anual vendido a DISTRICLIMA, sobre la base de la relación obtenida en el apartado 4.2. Posteriormente se determina el precio equivalente de vapor en €/MWh eléctricos (Ingresos anuales de vapor / MWh eléctricos equivalentes) para comparar con el precio medio de venta a pool anual descontando los impuestos y los peajes aplicables en cada momento.

La gráfica 5 muestra la diferencia entre ambos precios eléctricos, de manera que si el precio equivalente de vapor es superior al precio medio del pool, ha sido más ventajoso para TERSA aplicar la actual estructura de precios. Por el contrario, si el precio medio del pool es superior al precio equivalente de vapor hubiera sido más ventajoso para TERSA vender la electricidad al pool.

Esta simulación explica el motivo del desequilibrio entre la actual estructura de precios y metodología que se aplica y una metodología que suponga equidad entre la venta de vapor respecto a la venta de electricidad que se podría producir con dicho vapor

4.4. Conclusiones de las simulaciones

La actual estructura de precios y revisión del precio de venta de vapor no permite mantener un equilibrio de los ingresos con independencia que provenga de la venta de vapor o de la venta de electricidad equivalente al pool, como desea poner en práctica TERSA.

Dicho desequilibrio no proviene del origen de aspectos técnicos como podría ser el vapor suministrado a DISTRICLIMA -colector de AP o extracción de la turbina de vapor KKK- o bien que no existiera una relación estable entre la cantidad de vapor suministrado a DISTRICLIMA y la energía eléctrica equivalente que podría producirse con dicho vapor.

El desequilibrio es consecuencia de utilizar una estructura de revisión de precio del vapor que no sigue las variaciones del precio del pool, así como de los precios que inicialmente se consideraron de venta de vapor.

La existencia de una buena relación entre el vapor vendido a DISTRICLIMA y la energía eléctrica equivalente generada permite ofrecer una fórmula que busque la equidad para TERSA de forma que equilibre los ingresos de forma que sea equivalente la venta de vapor con la teórica venta de electricidad.

5. Propuesta de cambio de metodología de precios y su revisión

5.1. Fórmula propuesta

A partir de la regresión lineal obtenida en el apartado 4.3, se puede establecer una fórmula que recoja el precio de venta del vapor de forma que sean equivalentes los ingresos por venta de vapor a los ingresos por venta de la electricidad equivalente al pool.

La fórmula resultante sería:

$$Pv_i = (0,18 - 4,4 / V_i) \cdot Pp_i$$

Donde:

Pv_i : corresponde al precio del vapor para el mes i en €/t

V_i : corresponde al volumen de vapor suministrado a DISTRICLIMA en toneladas en el mes i

Pp_i : precio medio del pool para el mes i , considerando el peaje de generación y el impuesto de generación

5.2. Simulación aplicación de la fórmula propuesta

Se ha realizado una simulación retrospectiva de aplicar la fórmula propuesta desde el inicio del contrato, con lo cual se recogen diferentes escenarios de venta de vapor, de precios de pool y de proporciones del origen del vapor suministrado a DISTRICLIMA, respecto a los ingresos obtenidos por TERSA con la actual estructura y metodología de cálculo del precio del vapor.

La tabla siguiente muestra la comparativa, para el periodo analizado 2008-2018, entre los ingresos obtenido por TERSA con la metodología actual y los que hubiera obtenido con la metodología propuesta.

El desequilibrio acumulado para TERSA, en el periodo analizado 2008-2018, se cifra en un 6%.

Debido a que la fórmula propuesta utiliza un índice líquido en el mercado de futuros, se podrá hacer una gestión de riesgo por parte de ambas partes. De esta forma DISTRICLIMA se puede cubrir respecto a la subida del precio del pool, mientras que TERSA se puede cubrir frente a bajadas del precio del pool.

La liquidez del índice permite realizar contratos de cobertura tanto financieros como físicos en función de la necesidades e idiosincrasia de cada una de las empresas.

	Ingresos venta vapor metodología actual	Ingresos venta vapor nueva metodología	Δ actual vs nueva	
2008	441.337 €	588.475 €	-147.138 €	-25,0%
2009	402.796 €	342.201 €	60.596 €	17,7%
2010	509.920 €	407.982 €	101.937 €	25,0%
2011	629.373 €	584.113 €	45.260 €	7,7%
2012	626.893 €	549.357 €	77.536 €	14,1%
2013	621.570 €	554.468 €	67.102 €	12,1%
2014	472.785 €	477.942 €	-5.157 €	-1,1%
2015	507.338 €	626.800 €	-119.462 €	-19,1%
2016	467.477 €	525.183 €	-57.706 €	-11,0%
2017	650.135 €	852.605 €	-202.470 €	-23,7%
2018	840.011 €	1.053.372 €	-213.361 €	-20,3%
2008-2018	6.169.634 €	6.562.498 €	-392.863 €	-6,0%

Tabla 3. Variaciones entre los ingresos venta energía eléctrica a pool y vapor con la metodología propuesta