

Análisis de la Compensación Serie Futura de los Corredores Comahue – Cuyo y Cuyo – Buenos Aires

INFORME TÉCNICO DT/GPOR/DPR N° 52.03.1-V1/2012

Realizado por: *Pablo Gill Estevez*
Revisado por: *Jorge Nizovoy*
Aprobado por: *Juan Weigandt*
Versión: *1*
Fecha: *26/12/2012*

Resumen:

En este Informe se presentan estudios preliminares para dar una orientación sobre la necesidad y tipo de compensación serie que puede requerirse para los corredores Comahue-Cuyo y Cuyo-Centro-GBA, con el objeto de maximizar la exportación de las áreas Comahue-Cuyo-SIP, considerando dos escenarios de interés de esta Guía: uno para la fecha de posible entrada de la compensación serie (verano de 2015/2016) y el otro para el año horizonte (2020).

Se analizan múltiples variantes de topología y despacho, que imponen diferentes soluciones.

No obstante lo anterior, a menos de estudios complementarios necesarios, se concluye que en general sería conveniente compensar al 70% el corredor Cuyo-GBA y el corredor Comahue-Cuyo entre las EETT Agua del Cajón y Río Diamante.

Se observa que la duplicación de este último corredor entre Chocón Oeste y Río Diamante, con compensación serie, permitiría obtener los niveles de exportación conjuntos más altos, con incrementos de transferencias del orden de los 1000 MW con respecto a los que resultan con una sola línea.

En virtud de los diferentes requerimientos de compensación serie del corredor Comahue-Cuyo asociados a los diferentes escenarios posibles, si se desea prever bancos que puedan dar respuesta eficaz a todos, se concluye que sería recomendable considerar bancos para las EETT El Cortaderal (en línea hacia Agua del Cajón) y Río Diamante (en línea hacia El Cortaderal) compuestos por dos módulos, tales como 50+20 % de compensación para un tramo en una ET y 40+30 % para el otro tramo en la otra ET.

En el caso específico del corredor Cuyo-centro-GBA, la conveniencia de instalar o no el banco de capacitores en el tramo cercano a GBA dependería mucho de la expansión del sistema de 500 kV que vincula a las áreas GBA y Litoral.

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. ADVERTENCIA SOBRE LÍMITES DE TRANSMISIÓN | 4 |
| 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES | 4 |
| 3.1. Resultados Casos Año 2016 | 4 |
| 3.1.1. Año 2016 sin Comp Shunt RDI. Lim COM-CUY=1700MW | 4 |
| 3.1.2. Año 2016 con Comp Shunt RDI. Lim COM-CUY=1700MW | 5 |
| 3.1.3. Año 2016 con Comp Shunt RDI. Lim COM-CUY=1200MW | 5 |
| 3.1.4. Conclusiones Año 2016 | 6 |
| 3.2. Resultados Año 2020. Simple Corredor COM-CUY sin Minera | 6 |
| 3.2.1. Casos solamente línea RDI-Charlone (sin Charlone-GBA) | 6 |
| 3.2.2. Casos Corredor Cuy-GBA Completo hasta Nueva GBA | 7 |
| 3.3. Resultados Casos Año 2020 Simple Corredor COM-CUY Con Minera | 8 |
| 3.4. Resultados y Conclusiones Año 2020. Doble Corredor COM-CUY | 9 |
| 4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO | 10 |
| 5. AÑO 2016. SIN LÍNEA RIO DIAMANTE - CHARLONE | 11 |
| 5.1. Características de Escenario Año 2016 | 11 |
| 5.2. Topologías de Red Año 2016 | 11 |
| 5.3. Desconexión de reactores de línea | 11 |
| 5.4. Variantes de Despacho | 12 |
| 5.5. Metodología | 13 |
| 5.6. Casos D. Sin Compensación shunt RDI. Límites por $U < 0.97pu$ | 13 |
| 5.7. Casos C. Con Compensación shunt RDI. Límites COMCUY=1700MW | 17 |
| 5.8. Casos B. Con Compensación shunt RDI. Límites COMCUY=1200MW | 19 |
| 6. AÑO 2020. SIMPLE CORREDOR COM-CUY SIN LÍNEA MINERA | 23 |
| 6.1. Características de Escenario Año 2020 sin Línea Minera | 23 |
| 6.2. Topologías de Red Año 2020 sin Línea Minera | 23 |
| 6.3. Variantes de Despacho | 24 |
| 6.4. Metodología | 25 |
| 6.5. Casos Corredor CUY-GBA solamente línea RDI-Charlone | 26 |
| 6.5.1. Casos solamente línea RDI-Charlone. Límite COM-CUY=1200MW. Con Comp Shunt en RDI 500kV | 27 |
| 6.5.2. Casos solamente línea RDI-Charlone. Límite COM-CUY=1700MW. Sin Comp Shunt. | 28 |
| 6.5.3. Casos solamente línea RDI-Charlone. Lím COM-CUY=1700MW. Con Comp shunt RDI | 30 |
| 6.6. Casos Corredor CUY-GBA completo RDI-Charlone-GBA | 32 |
| 6.6.1. Casos Corredor CUY-GBA Completo. Lím COM-CUY=1700MW. Sin Comp shunt RDI | 32 |
| 7. AÑO 2020. SIMPLE CORREDOR CUYO – GBA. CON LINEA MINERA | 38 |
| 7.1. Características de Escenario Año 2020 con Línea Minera | 38 |
| 7.2. Topologías de Red Año 2020 con Línea Minera | 39 |
| 7.3. Variantes de Despacho Año 2020 con Línea Minera | 39 |
| 7.4. Casos Lím COM-CUY=1700MW. Sin Comp Shunt RDI500. | 40 |
| 7.5. Casos Lím COM-CUY=1700MW. Con Comp Shunt en línea Minera | 41 |
| 7.6. Casos LímCOM-CUY=1700MW. Con Comp Shunt en Minera. Gen Cuy=1500MW | 43 |
| 7.7. Casos LímCOM-CUY=1700MW. Con Comp Shunt en Minera. Con Corredor Charlone – Venado Tuerto – Rosario Oeste | 45 |
| 7.7.1. Características de Escenario | 45 |
| 7.7.2. Topologías de Red con Corredor Charlone-V.Tuerto-RO | 46 |
| 7.7.3. Exportación COM+SIP y Flujo por Línea Charlone - GBA | 46 |
| 8. AÑO 2020. DOBLE CORREDOR COM-CUY CON LÍNEA MINERA | 48 |
| 8.1. Características de Escenario | 48 |
| 8.2. Topologías de Red | 48 |
| 8.3. Casos sin Comp Shunt RDI | 49 |

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se estudian los requerimientos de compensación serie del corredor Comahue Cuyo (o línea Comahue-Cuyo), compuesto por las líneas de 500kV Agua del Cajón – El Cortaderal (nueva ET en 2013) y El Cortaderal – Río Diamante; y del futuro corredor de 500kV Cuyo – Buenos Aires (Líneas Río Diamante – Charlone y Charlone – Nueva GBA).

Se analizan dos escenarios principales de topología de la red y demanda:

- ✓ **Año 2016:** Se corresponde con el escenario en que podrían estar en servicio los capacitores serie de la línea Comahue – Cuyo y que aún no esté construido ningún tramo del corredor Cuyo – GBA. En este escenario el corredor Comahue – GBA posee su topología actual de 4 líneas y el aporte del sistema patagónico máximo considerado es de 1100MW. Además se no se considera todavía en servicio la futura generación en el área de Bahía Blanca (CT Brown).
- ✓ **Año 2020:** Escenario futuro, donde se modela el corredor Comahue – GBA con 5 líneas, donde la quinta línea está compuesta por los tramos: P. Madryn – Choele Choel – Bahía Blanca – Vivotatá – Abasto. En el área de Bahía Blanca se considera la nueva generación de CT Brown. La exportación del SIP se deja fija en 2200MW (doble corredor P. Madryn – Choele Choel con CS). Además, se tiene en cuenta la futura ET Nueva GBA con transformación 500/220kV y 500/132kV, vinculada mediante líneas de 500kV con Atucha II y Abasto. En estos casos se modela ET San Juan operando en 500kV.

Además, en los casos de Año 2020 se analizan diferentes variantes topológicas: Corredor CUY-GBA solamente con línea RDI-Charlone y Corredor CUY-GBA completo hasta Nueva GBA; Escenarios sin línea Minera y con línea Minera; se analiza la influencia de un posible futuro corredor Charlone – Venado Tuerto – Rosario Oeste; por último también se estudia la posibilidad de duplicación del corredor COM-CUY.

Sobre cada uno de estos escenarios se estudian diferentes porcentajes de compensación serie de los corredores. A su vez, para una topología dada con un determinado nivel de compensación de los corredores, se arman diferentes casos con variantes de despacho de generación. La generación de interés considerada es:

- ✓ Área Bahía Blanca: CT Brown y CT Luis Piedrabuena
- ✓ Área Centro: CN Embalse y CH Rio Grande
- ✓ Área Cuyo: Nueva Generación hidroeléctrica vinculada a red de 500kV, considerada en un máximo de 1000MW
- ✓ Importación de Red de Cuyo: calculada como la suma de los flujos por los transformadores de RDI, Gran Mendoza y San Juan (Año 2020), se varía el nivel de importación cambiando el despacho de la generación del sistema de subtransmisión de Cuyo.

En cada escenario, la generación de Comahue se deja como variable y se maximiza hasta cumplir con los requerimientos de perfil de tensión y niveles de transferencia de las líneas para condiciones de red completa N. En todos los casos la tensión en A. Cajón se ha mantenido en 1.03pu.

Para comparar la efectividad de los niveles de compensación serie aplicados en cada topología, se compara cómo resulta limitada la exportación Comahue+SIP en los diferentes escenarios de despacho. Para una dada topología, la mejor alternativa de compensación es la que permite mayores niveles de exportación Comahue+SIP, bajo las diferentes hipótesis de despacho mencionadas.

Cabe mencionar que se ha tenido en cuenta la desconexión del 50% de los reactores de línea de los tramos de los corredores COM-CUY y CUY-GBA, en los casos que fue necesario levantar el perfil de tensión en los corredores. La implementación de este esquema está sujeta a la instalación de interruptores (cuyo espacio físico fue previsto en el diseño de las EETT) y la implementación de un esquema automático que conecte los reactores cuando se efectúa una maniobra de recierre.

2. ADVERTENCIA SOBRE LÍMITES DE TRANSMISIÓN

En este documento se analizan límites de transmisión solamente con el objeto de comparar diferentes alternativas de compensación. Los límites se obtienen solamente para poder cumplir las condiciones de desempeño de red completa N (perfil de tensión y sobrecarga de elementos de la red). No se realizan análisis de contingencias, ni estático ni dinámico, por lo tanto estos límites no representan valores absolutos como referencia para una futura operación. Solamente representan límites superiores.

El fin fundamental es la comparación de las diferentes alternativas de compensación de los corredores.

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

3.1. RESULTADOS CASOS AÑO 2016

3.1.1. AÑO 2016 SIN COMP SHUNT RDI. LIM COM-CUY=1700MW

La [Figura N° 3](#) muestran los valores que se obtienen de exportación COM+SIP para el escenario del Año 2016, sin considerar compensación shunt adicional en RDI 500. En los casos de baja generación en Centro la causa de la limitación es baja tensión en Gran Mendoza en todos los casos. Por otro lado, en los casos de máxima generación en Centro, la limitación es la saturación del corredor COM-GBA, donde el flujo por los CS de Puelches alcanza aproximadamente el 100% de su capacidad nominal (2400MW). En ningún caso se obtiene una limitación por saturación del corredor COM-CUY. Además de favorecer el control de tensión, la compensación serie permite disminuir la reactancia del camino COM-CUY, permitiendo aliviar la saturación del corredor COM-GBA. En todos los casos analizados se verifica que la máxima compensación serie del corredor permite incrementar la exportación COM+SIP. La ventaja es más notoria en casos de alta importación de Cuyo y baja generación de Centro donde el aumento de la exportación del caso con 70% de CS de todo el corredor permite aumentar 1100MW el nivel del caso sin CS.

La [Figura N° 4](#) expone para cada caso el flujo por la línea COM-CUY (desde A. Cajón hacia Cortaderal). Para el caso sin CS se ve que cuando la importación de Cuyo es baja (340MW), la baja tensión aparece cuando circulan por el corredor aprox. 850MW; además, en el caso de máxima importación de Cuyo (800MW) la baja tensión se produce

cuando la línea lleva 1000MW. La compensación serie del corredor permite elevar el nivel de transmisión a partir del cual aparece baja tensión. Por ejemplo, en los casos de máxima importación de Cuyo, con CS70% del tramo A.Cajón – Cortaderal el flujo que produce baja tensión es 1200MW; mientras que con CS 70% de todo el corredor es de 1500MW.

Finalmente, en las [Figura N° 5](#) y [Figura N° 6](#) se muestran los flujos por las líneas Río Diamante – Gran Mendoza y Embalse – Almafuerde, respectivamente. Se observa que para casos de máxima generación Centro y mínima importación Cuyo, el flujo de potencia por Embalse – Almafuerde resulta muy cercano al límite de conductor. Más adelante se analiza que en escenarios futuros, este vínculo introduce otro punto de restricción. Sin embargo, si se considera la línea Minera la restricción se elimina.

3.1.2. AÑO 2016 CON COMP SHUNT RDI. LIM COM-CUY=1700MW

En los casos con límite COM-CUY=1700MW, con compensación shunt RDI 500, la inyección de potencia reactiva adicional permite eliminar problemas de baja tensión y estudiar el efecto que introduce la CS del corredor sobre la redistribución de flujos de potencia al disminuir la reactancia del camino COM-CUY. La [Figura N° 7](#) muestra los valores de Exportación COM+SIP teniendo en cuenta compensación shunt en RDI 500kV. La principal diferencia respecto a la [Figura N° 3](#) (límites sin compensación shunt) se presenta en los casos de baja generación Centro. Con compensación shunt en RDI, en todos los casos la limitación se alcanza por saturación del corredor COM-GBA, desapareciendo la baja tensión en Gran Mendoza. La compensación serie permite aumentar la exportación COM+SIP, pero en valores relativamente más chicos: el caso de mayor incremento respecto al caso sin CS es de 400MW.

La [Figura N° 8](#) muestra los flujos de potencia por la línea COM-CUY, observándose que con máxima CS del corredor se llegan a valores cercanos al límite del conductor.

La [Figura N° 10](#) muestra la potencia reactiva inyectada en Río Diamante 500kV para eliminar problemas de baja tensión. La tensión de consigna en RDI 500kV es de 1pu. En los casos sin CS y con CS70% de A.Cajón – Cortaderal, el requerimiento de reactivo es similar en todos los casos, y el valor máximo es de 350MVar para el escenario de alta importación Cuyo y baja generación Centro. En el caso con compensación completa del corredor CS 70%, el volumen de reactivo shunt necesario en este escenario es de aprox. 200MVar.

3.1.3. AÑO 2016 CON COMP SHUNT RDI. LIM COM-CUY=1200MW

La potencia natural de las líneas que componen el corredor COM-CUY es de aproximadamente 1100MW. Si se plantea como valor de diseño un máximo flujo de 1200MW por el corredor COM-CUY, con compensación shunt adicional en RDI 500kV, la exportación de COM+SIP resultante para los diferentes casos del Año 2016 se exponen en la [Figura N° 11](#).

Se observa que para los escenarios de alta importación de Cuyo (800MW), en los casos con máxima compensación del corredor al 70%, todos los casos resultan limitados por saturación de corredor COM-CUY (1200MW).

En escenarios con máxima importación cuyo y mínima generación centro, en los casos con 70% CS del tramo A.Cajón – Cortaderal se observa que la saturación del corredor se produce. Además, en estos escenarios los casos sin CS presentan mayores valores de exportación COM+SIP. En el caso más desfavorable (máxima importación cuyo, min gen centro y máxima gen Bahía Blanca) la exportación COM+SIP resulta 5700MW sin CS, y

considerando una CS del 70% de todo el corredor el valor disminuye a 4100MW por saturación de A. Cajón – Cortaderal (1200MW).

Las [Figura N° 12](#) y [Figura N° 13](#) muestran los flujos por la COM-CUY y la línea Embalse – Almafuerde, respectivamente.

La [Figura N° 14](#) muestra los requerimientos de potencia reactiva shunt en RDI 500kV. La consigna de tensión en RDI 500kV es 1pu. El máximo requerimiento de potencia reactiva para escenarios sin CS es de 300MVar aprox, mientras que en el caso de 70% A. Cajón – Cortaderal es de 150Mvar. En el caso de CS 70% de todo el corredor no es necesaria potencia reactiva shunt en RDI.

3.1.4. CONCLUSIONES AÑO 2016

A priori parecería que utilizando el límite de transmisión de potencia por el corredor COM-CUY cercano a la capacidad nominal del conductor, y desconectando el 50% de los reactores de línea, la compensación completa del corredor en un 70% sería la mejor opción. Sin embargo, más adelante se mostrará que este efecto positivo sobre los casos del Año 2016, para escenarios del Año 2020 con quinta línea, donde existe una mayor inyección de potencia del SIP y generación adicional en área Bahía Blanca, el aumento de CS a partir de cierto grado introduce restricciones a la exportación COM+SIP por saturación de la COM-CUY (aún considerando como máxima transmisión de potencia el límite del conductor 1700MW).

En caso optar por instalación de compensación shunt, cabe destacar que es necesario un estudio más detallado, tanto sobre factor de potencia de la demanda, la disponibilidad de RG o Reyunos como compensador sincrónico. También se debe realizar un análisis de contingencias estático y dinámico, para establecer la magnitud exacta de compensación shunt (incluyendo reservas necesarias para afrontar contingencias) y el tipo de tecnología necesaria (capacitores shunt, SVC, etc..) para mitigar posible problemas de inestabilidad de tensión o estabilidad transitoria.

Se observa que para casos de máxima generación Centro y mínima importación Cuyo, el flujo de potencia por Embalse – Almafuerde resulta muy cercano al límite de conductor. Más adelante se analiza que en escenarios futuros, este vínculo introduce otro punto de restricción. Sin embargo, si se considera la línea Minera la restricción se elimina.

3.2. RESULTADOS AÑO 2020. SIMPLE CORREDOR COM-CUY SIN MINERA

Teniendo en cuenta que el actual límite de transmisión máximo COM-GBA es de aprox. 4900MW, entonces con la inyección adicional de 1100MW del SIP, una exportación de 7000MW podría significar un valor objetivo razonable para la exportación conjunta COM+SIP que pueda ser garantizada por el esquema de compensación estudiado.

3.2.1. CASOS SOLAMENTE LÍNEA RDI-CHARLONE (SIN CHARLONE-GBA)

De igual forma a lo que se producía en los casos del Año 2016, se observa que limitando el flujo por el corredor a 1200MW se producen limitaciones de exportación COM+SIP por saturación del corredor COM-CUY ([Figura N° 18](#)). Es más, en este caso se observa la limitación aún sin compensación serie del corredor. La restricción se hace aún mayor a medida que se aumenta el grado de compensación serie del corredor.

Si se piensa en un límite de transmisión COM-CUY de 1200MW, la alternativa que surge naturalmente es la duplicación del corredor desde Chocón Oeste – A. Cajón – RDI. Esta alternativa se estudia más adelante en este informe.

La [Figura Nº 19](#) muestra el flujo por la línea RDI – Charlone. Se observa que en todos los casos el valor del flujo está entre 100MW y 300MW.

La [Figura Nº 20](#) muestra la exportación COM+SIP teniendo en cuenta un límite COM-CUY de 1700MW, sin compensación shunt en RDI. Se observa que, excepto para el caso con máxima generación en BB y mínima generación Centro y máxima importación Cuyo, en el escenario con CS70% en A. Cajón.- Cortaderal la exportación resulta mayor a 7000MW. En este caso la limitación es la baja tensión en San Juan 500kV. La [Figura Nº 21](#) refleja que en estas condiciones el flujo que provoca baja tensión es aproximadamente 1500MW de A. Cajón –Cortaderal. Los casos con compensación completa del corredor, para los escenarios de máxima importación de cuyo, presentan bajos valores de exportación COM+SIP por saturación del corredor COM-CUY (1700MW). La [Figura Nº 22](#) muestra el flujo por la línea RDI- Charlone. En el caso con CS 70% de A. Cajón – Cortaderal el valor está entre 150 MW y 250MW aprox.

La [Figura Nº 23](#) muestra que solucionando el problema de la baja tensión con compensación shunt en RDI 500kV, pueden lograrse exportaciones mayores a 7000MW para el escenarios con CS 70% A. Cajón-Cortaderal, en todos los casos. En la [Figura Nº 25](#) se puede observar que el requerimiento de potencia reactiva para el caso más exigente es de 200 MVar aprox.

3.2.2. CASOS CORREDOR CUY-GBA COMPLETO HASTA NUEVA GBA

Se ha visto que en los casos con límite COM-CUY de 1200MW la exportación COM+SIP se encuentra altamente restringida por saturación del corredor (incluso sin CS). Esta restricción se hace más profunda al considerar el corredor CUY-GBA completo. Por lo tanto en los siguientes casos se muestran los resultados solamente de los escenarios con límite de 1700MW. Si se pretendiera mantener el límite de COM-CUY en 1200MW, la alternativa natural es la duplicación del corredor. Esto se analiza en la sección 8.

La [Figura Nº 26](#) muestra la exportación COM+SIP para diferentes niveles de compensación de ambos corredores. En el caso F26 de CS 70% de ambos corredores, se observa que en todos los casos el límite se obtiene por saturación de la COM-CUY (1700MW). El escenario F6 con CS70% A. Cajón –Cortaderal y CS 70% de todo el corredor CUY-GBA presenta valores de exportación COM+SIP mayor o igual a 7000MW en todos los casos. En la [Figura Nº 27](#) se extraen solo los casos de máxima generación Cuyo 500kV. Se observa que con máxima generación centro y mínima importación Cuyo, el límite se obtiene por saturación de línea Embalse – Almafuerde. Por otro lado, en la [Figura Nº 28](#) se presentan solamente los casos sin la nueva generación de Cuyo 500kV. En estos casos, el escenario con compensación completa de la COM-CUY presenta valores considerablemente inferiores a los que tienen CS70% A. Cajón – Cortaderal.

Las [Figura Nº 29](#) y [Figura Nº 30](#) muestran los flujos por RDI – Charlone y por la COM-CUY, respectivamente. Solamente pueden lograrse flujos superiores a 800MW por RDI- Charlone en escenarios de máxima generación Cuyo y Centro y además el corredor CUY-GBA se encuentra completamente compensado serie al 70%. Por otro lado, los flujos de la COM-CUY se presentan en todos los casos muy cercanos a su límite por conductor de 1700MW.

Para las condiciones estudiadas, la solución que permite una Exportación COM+SIP superior a 7000MW en todos los casos analizados es la F6 (CS 70% ACaj-Cort y RDI-Charlone-GBA al 70%).

La [Figura N° 31](#) analiza la influencia de la compensación del corredor CUY-GBA, manteniendo constante la compensación del corredor COM-CUY en CS70% de A. Cajón – Cortaderal. Se muestran valores de exportación COM+SIP considerando la diferentes niveles de compensación serie del corredor Cuy-GBA, manteniendo CS70% A.Cajón – Cortaderal en COM-CUY. Se observa que los puntos correspondiente a CS70% de todo el corredor y solo CS 70% de RDI-Charlone presenta valores muy similares, reflejando que la influencia de la compensación del tramo Charlone-GBA es más débil.

3.3. RESULTADOS CASOS AÑO 2020 SIMPLE CORREDOR COM-CUY CON MINERA

La [Figura N° 36](#) muestra los valores de exportación para casos con diferentes niveles de compensación de los corredores. Se observa que en los escenarios sin la nueva generación de Cuyo 500kV, el límite resulta por baja tensión en la línea minera. Para evitar la restricción de la exportación COM+SIP en estas situaciones, se plantea la incorporación de compensación shunt adicional en la línea minera.

Para evitar problemas de baja tensión en la línea minera al aumentar las transferencia por la línea COM-CUY, se coloca un volumen aproximado de 100MVar a 120MVar totales en ET Calingasta 500kV. Eliminado el problema de baja tensión en la línea minera, los valores de exportación COM+SIP que resultan se muestran en la [Figura N° 37](#). Se observa que el grado de compensación óptima del corredor COM-CUY disminuye ligeramente respecto del caso sin minera (la línea minera tiende a decrementar levemente la impedancia del camino COM-CUY). La compensación con la que se obtienen mayores valores de exportación COM+SIP es 60% de A. Cajón – Cortaderal (la exportación COM+SIP resulta siempre mayor a 7000MW). Finalmente, las [Figura N° 38](#) y [Figura N° 39](#) exponen los flujos COM-CUY y RDI-Charlone, respectivamente.

La [Figura N° 40](#) muestra los valores de exportación COM+SIP con una hipótesis adicional de generación en Cuyo 500kV de 1500MW. Se observa que con 60% ó 70% de CS del tramo A. Cajón – Cortaderal pueden lograrse valores superiores a 7000MW. Bajo estas hipótesis, se observa que un aumento del grado de compensación de la COM-CUY a 50% del total A. Cajón – Cortaderal – RDI permite maximizar los valores de exportación. Las [Figura N° 41](#) y [Figura N° 42](#) exponen los valores de transferencia COM-CUY y RDI – Charlone, respectivamente. Se observa que con este nivel de generación la línea CUY-GBA llega a valores de flujos entre los 800MW a 1200MW.

Se incluyen escenarios con el corredor Charlone – Venado Tuerto – Rosario Oeste, con el objeto de analizar la influencia de la línea Venado Tuerto – Charlone, sobre la CS del tramo Charlone – GBA. La [Figura N° 44](#) muestra que los valores de exportación no varía considerablemente si se considera el tramo Charlone GBA con o sin compensación serie, ni tampoco si se considera o no la línea Charlone – Venado Tuerto. Por otro lado, la [Figura N° 45](#) refleja que cuando se tiene en cuenta la línea Charlone – Venado Tuerto, los flujos por Charlone – GBA pierden la dirección dominante y resultan menores a 200MW. Por lo tanto, si esta línea se plantea como futura alternativa de expansión de la red, parecería no tener sentido colocar compensación serie al tramo Charlone – GBA.

3.4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES AÑO 2020. DOBLE CORREDOR COM-CUY

Se efectúan escenarios con duplicación del corredor desde Chocón Oeste hasta Río Diamante. La [Figura N° 47](#) muestra los valores que resultan de exportación COM+SIP para diferentes casos analizados. Se observa que el doble corredor COM-CUY elimina las restricciones impuestas por saturación del corredor COM-CUY y permite incrementar notoriamente la exportación COM-SIP. Excepto para escenarios de mínima generación Cuyo y Centro, donde el límite está dado por baja tensión en Gran Mendoza y San Juan, se observa la limitación se da por saturación del corredor COM-GBA. El aumento de compensación serie de COM-CUY permite incrementar la exportación COM+SIP. Los casos con CS 70% completo de ambos corredores COM-CUY, permiten obtener exportaciones COM+SIP mayores a 8200MW en todos los casos, llegando a algunos casos con a los 9000MW. Cabe destacar que considerando solamente la CS de ambos tramos A. Cajón – Cortaderal, pueden obtenerse valores de exportación COM+SIP entre 7800MW y 8800MW.

La [Figura N° 48](#) expone los valores de los flujos COM-CUY. Se observa que en ningún caso se llega al límite del conductor, sin embargo, para los casos con CS 70% de todo el corredor los valores están en el rango de 1250MW hasta 1650MW. Valores más razonables de flujos se obtienen con la opción de CS 70% solo de los tramos A. Cajón – RDI, resultando 1000 a 1300MW por terna.

La [Figura N° 49](#) exhibe las transferencias RDI-Charlone. Se aprecia que con el doble corredor COM-CUY puede realizarse de forma más efectiva la transmisión de potencia hacia GBA por este camino. El caso con compensación completa de COM-CUY presenta valores de flujo de 1350 a 1550MW en los casos de máxima gen Cuyo; mientras que el caso de CS70% de A.Cajón – Cortaderal presenta valores más razonables de 1000 a 1200MW.

4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Los valores óptimos de compensación resultantes que se encontraron en cada caso se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

| Caso | A.Caj-Cort | Cort-RDI | RDI-CHA | CHA-GBA | Principal limitante de EXP COM+SIP | Exp COM+SIP (MW) | Flujo Max (MW) Com-Cuy |
|--|------------|----------|---------|---------|---|------------------|------------------------|
| Año 2016 | CS 70% | CS 70% | - | - | Baja tensión Cuyo y saturación corredor COM-GBA | 5500 a 6400 | 1700 |
| Año 2020 sin minera | CS 70% | Sin CS | CS 70% | CS 70% | Saturación de Corredor COM-CUY y COM-GBA | 7000 a 7900 | 1700 |
| Año 2020 con minera | CS 60% | Sin CS | CS 70% | CS 70% | Saturación de Corredor COM-CUY y COM-GBA | 7000 a 7900 | 1700 |
| Año 2020 con minera. GenCuy500kV=1500MW | CS 50% | CS 50% | CS 70% | CS 70% | Saturación de Corredor COM-CUY y COM-GBA | 7000 a 7800 | 1700 |
| Año 2020 con minera y doble corredor COM-CUY | CS 70% | CS 70% | CS 70% | CS 70% | Baja tensión Cuyo y saturación corredor COM-GBA | 8200 a 9400 | 2x1700 |
| Año 2020 con minera y doble corredor COM-CUY | CS 70% | Sin CS | CS 70% | CS 70% | Baja tensión Cuyo y saturación corredor COM-GBA | 7800 a 8600 | 2x1300 |

En todos los casos parece ser que lo más favorable es compensar completamente el corredor CUY-GBA. Sin embargo, cabe destacar que si se considera el tramo Charlone-GBA con o sin compensación serie, los resultados de exportación COM+SIP no varían considerablemente aunque son mayores para el caso con compensación serie. Además, si se tiene en cuenta la línea Charlone – Venado Tuerto, los flujos por Charlone – GBA pierden la dirección dominante y resultan menores a 200MW. Por lo tanto, si esta línea se plantea como futura alternativa de expansión de la red, parecería no tener sentido colocar compensación serie en el tramo Charlone – GBA.

Se observa que la duplicación del corredor Comahue-Cuyo entre Chocón Oeste y Río Diamante, con compensación serie, permitiría obtener los niveles de exportación conjuntos más altos, con incrementos de transferencias del orden de los 1000 MW con respecto a los que resultan con una sola línea.

La diferencia de valores óptimos de la compensación del corredor COM-CUY, bajo las distintas hipótesis de despacho, refleja la fuerte influencia de los escenarios de topología de la red y de despacho considerados, por lo que una decisión óptima podría obtenerse a partir de análisis de costo beneficio, mediante simulaciones de funcionamiento del mercado, y de inferencia sobre la realidad de las alternativas consideradas.

En virtud de los diferentes requerimientos de compensación serie del corredor COM-CUY asociados a los diferentes escenarios posibles, si se desea prever bancos que puedan dar respuesta eficaz a todos ellos, sería recomendable considerar bancos para las EETT El Cortaderal (en línea hacia Agua del Cajón) y Río Diamante (en línea hacia El Cortaderal) compuestos por dos módulos, tales como 50+20 % de compensación para un tramo en una ET y 40+30 % para el otro tramo en la otra ET.

5. AÑO 2016. SIN LÍNEA RIO DIAMANTE - CHARLONE

5.1. CARACTERÍSTICAS DE ESCENARIO AÑO 2016

Resto Verano 2015-2016 (V16pid). Guía de referencia de TRANSNER 2013/2020
demanda SADI: 27.000 MW
demanda GBA: 9.500 MW

Sin ET Charlone

Sin quinta línea corredor COM-GBA

Sin CT Brown

Simple línea P. Madryn – Choele Choel con CS en P. Madryn.

5.2. TOPOLOGÍAS DE RED AÑO 2016

Las Tabla 1 y Tabla 2 muestran las variantes de compensación en los escenarios de Año 2016.

Tabla 1.

| N | A. Cajón-Cortaderal | Cortaderal-RDI |
|---|---------------------|----------------|
| 1 | sin CS | sin CS |
| 2 | CS 70% | sin CS |
| 3 | CS 70% | CS 70% |

Tabla 2.

| X | Límite línea A.Cajón-RDI [MW] | Compensación shunt adicional RDI | Desconexión de 50% reactores de línea según necesidad |
|---|-------------------------------|--|---|
| B | 1200 | Sí | Sí |
| C | 1700 | Sí | Sí |
| D | 1700 | No, limite se estudia por baja tensión < 0.97 pu | Sí |

5.3. DESCONEXIÓN DE REACTORES DE LÍNEA

Se considera la desconexión de reactores de línea cuando es necesario levantar el perfil de tensiones debido a alta transmisiones por el corredor. Se utiliza la desconexión del 50% de los reactores de línea, según el esquema de la Figura N° 1.

La implementación de esta desconexión de reactores de línea está sujeta a la existencia de un automatismo que ante un recierre monofásico de la línea, se produzca automáticamente de forma instantánea, una vez detectada la falla, la conexión del

reactor de línea, para que este pueda estar conectado durante el período de fase abierta y aumentar así las probabilidades de recierre exitoso. Actualmente no existe este automatismo, y tampoco existe interruptores en los reactores. Sin embargo, fue una previsión en el diseño de la ET y existe lugar físico para colocar interruptores a los reactores de línea.

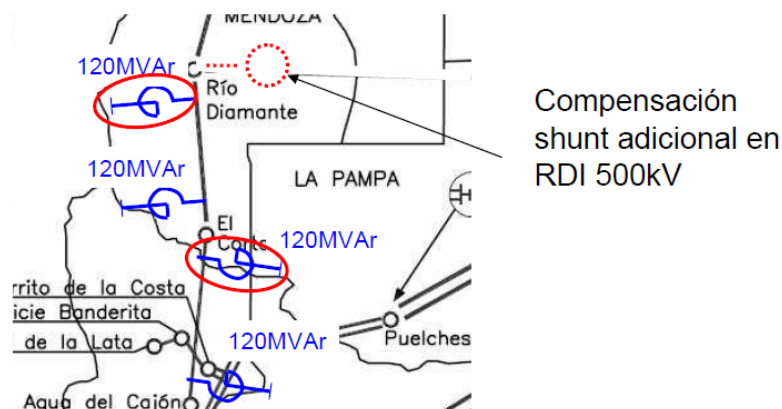


Figura Nº 1. Desconexión de reactores de línea

5.4. VARIANTES DE DESPACHO

Generación en Bahía Blanca 500kV (0; 580 MW)

Se consideran casos con dos TV de CT Luis Piedrabuena (580MW totales) y casos con toda la gen fuera de servicio

No se considera en servicio CT Guillermo Brown.

Generación en Centro 500kV (340 MW; 1320 MW)

Es la suma de la potencia generada por Río Grande (RG) más Embalse.

Se considera un caso con 2 máquinas de RG como generador (340 MW), y otro donde ambas centrales están despachadas a plena potencia (1320 MW)

Importación red de Cuyo (270 MW; 800 MW)

Es la suma de la potencia transmitida a través de los transformadores de 500/132kV y 500/220kV de las ET Río Diamante, Gran Mendoza.

Se considera un caso con importación de 270MW, donde se considera en servicio toda la generación del sistema de subtransmisión

Por otro lado se considera un caso 800MW de importación donde se consideran a Reyuno actuando como bomba y parte de la generación fuera de servicio.

Exportación SIP

En todos los casos se considera un exportación de Patagonia de 1100MW aprox. (corredor P.Madryn- Choele Choel con CS 70%)

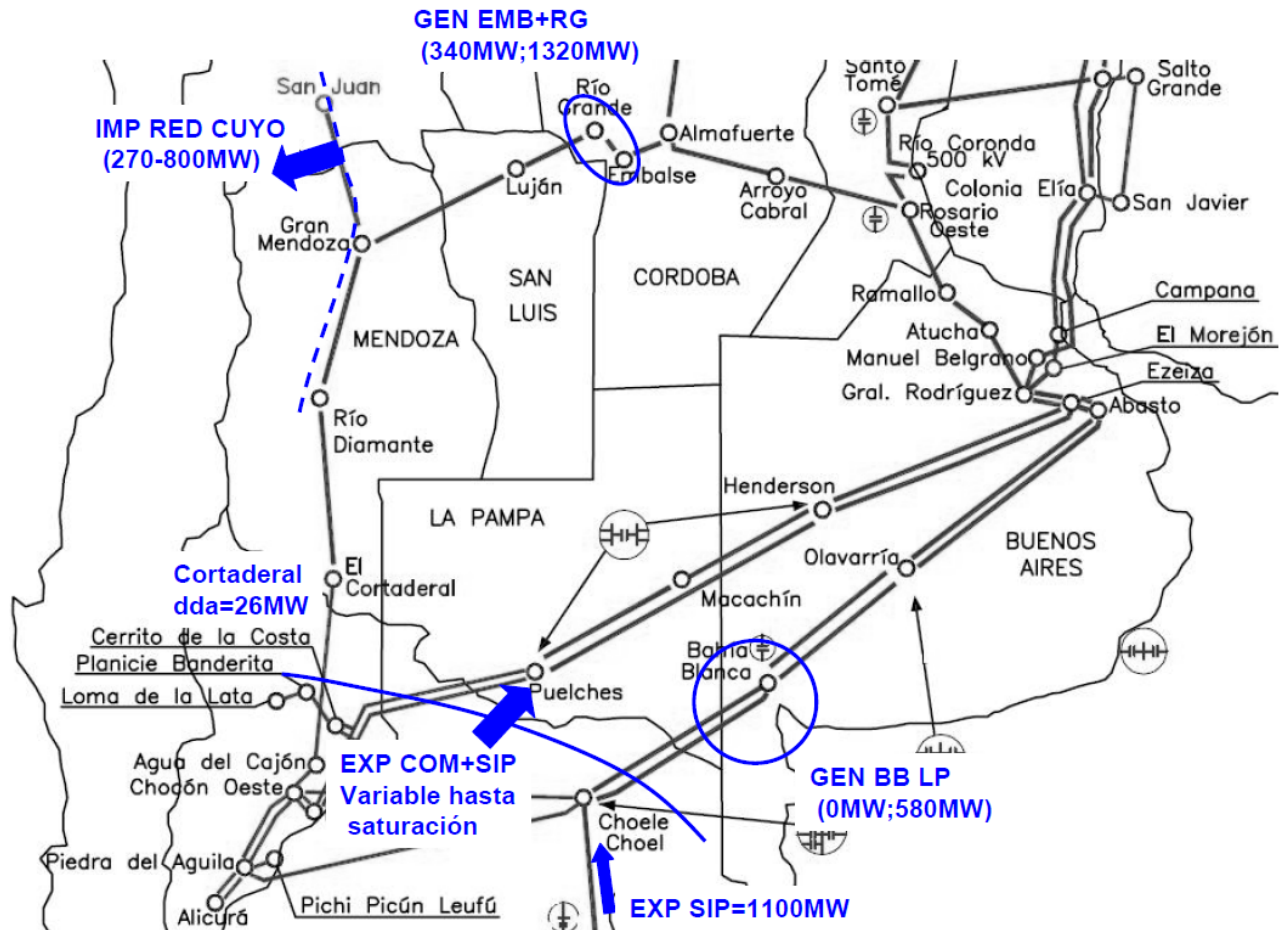


Figura Nº 2. Esquema de la red y escenarios de despacho para casos Año 2016

En todos los casos se trata de tener una tensión de 1.03pu en A. del Cajón, y de maximizar la inyección de potencia reactiva de Río Grande y Embalse.

5.5. METODOLOGÍA

En cada caso, se escala la generación del Comahue, con pasos de 100MW, hasta alcanzar alguno de los siguientes límites:

Flujo simple corredor COM-CUYO < 1200MW ó 1700MW según corresponda

Flujo CS Puelches < 2400MW

Flujo CS Choele-BB < 1300MW

La importación de GBA se mantuvo constante en todos los casos. Se utiliza como barra swing el intercambio con Brasil, el cual en todos los casos resultó menor a 2000 MW.

Identificación de casos: V16r_XN_YY
 Topología (B1, B2,...) → Escenario Despacho (01, 02,...)

5.6. CASOS D. SIN COMPENSACIÓN SHUNT RDI. LÍMITES POR $U < 0.97PU$

La Figura N° 3 muestran los valores que se obtienen de exportación COM+SIP para el escenario del Año 2016, sin considerar compensación shunt adicional en RDI 500. Cada curva corresponde a diferentes niveles de compensación serie. En el eje x se colocan los 8 casos correspondientes a las combinaciones de los diferentes niveles de generación de Centro y Cuyo e importación de Cuyo. Sobre cada punto se indica además cuál fue la causa de la limitación de la exportación (baja tensión en alguna ET o saturación de algún corredor).

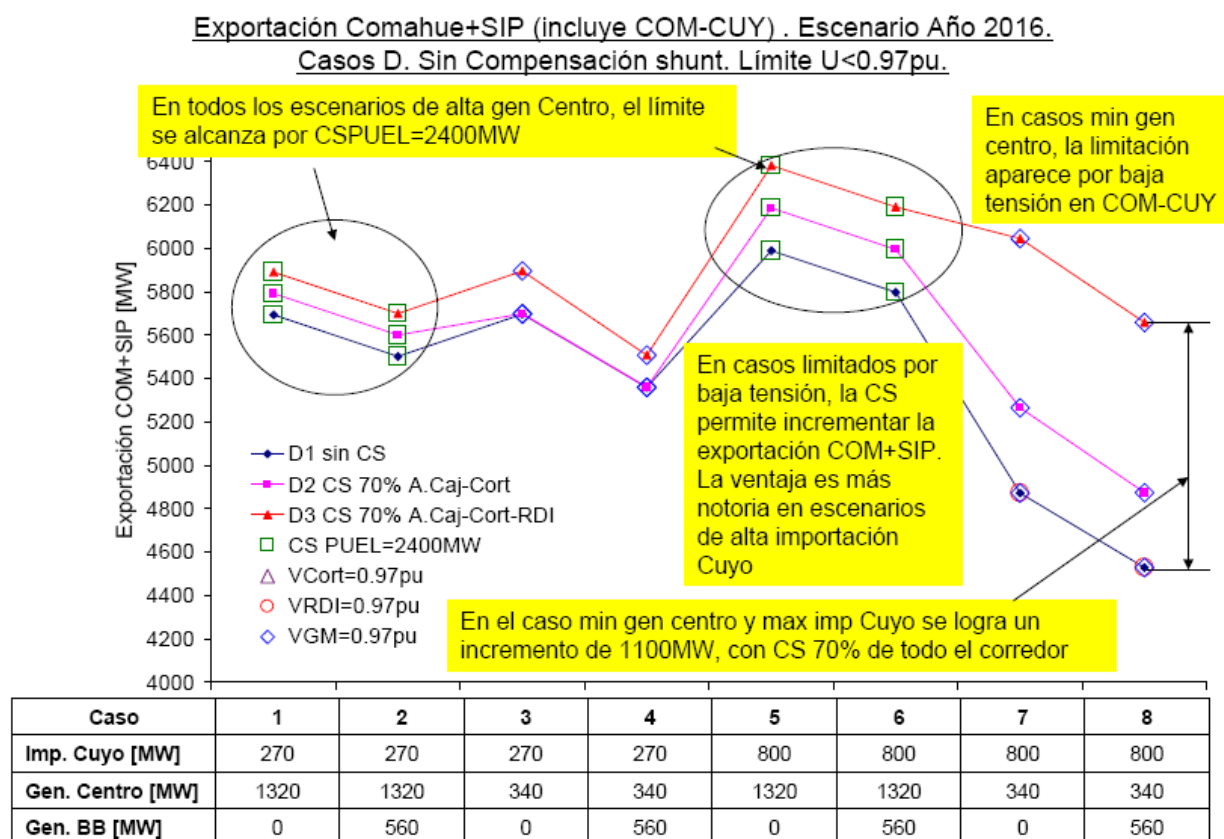


Figura N° 3

Se nota que en los casos de baja generación Centro la causa de la limitación fue baja tensión en Gran Mendoza en todos los casos. En estos casos la tensión en A. Cajón es de 1.03pu, y se ha utilizado la desconexión del 50% de reactores de línea del corredor COM-CUY.

Por otro lado, en los casos de máxima generación Centro, la limitación es la saturación del corredor COM-GBA, donde el flujo por los CS de Puelches alcanza aprox. el 100% de su capacidad nominal (2400MW). En ningún caso se obtiene una limitación por saturación del corredor COM-CUY, donde el límite máximo considerado es el límite del conductor de 1700MW.

Además de favorecer el control de tensión, la compensación serie permite disminuir la reactancia del camino COM-CUY, permitiendo aliviar la saturación del corredor COM-GBA. En todos los casos analizados se verifica que la máxima compensación serie del corredor permite incrementar la exportación COM+SIP. La ventaja es más notoria en casos de alta importación de Cuyo y baja generación de Centro donde el aumento de la exportación del caso con 70% de CS de todo el corredor permite aumentar 1100MW el nivel del caso sin CS.

Más adelante se mostrará que este efecto positivo sobre los casos del Año 2016, para escenarios del Año 2020 con quinta línea, donde existe una mayor inyección de potencia

del SIP y generación adicional en área Bahía Blanca, el aumento de CS a partir de cierto grado introduce restricciones por saturación de la COM-CUY (aún considerando como máxima transmisión de potencia el límite del conductor 1700MW).

Flujo por Comahue-Cuyo. Escenario Año 2016.
Casos D. Sin Compensación shunt. Límite $U < 0.97pu$.

Se observa que para una dada importación de Cuyo, el flujo que provoca baja tensión en la COM-CUY es aproximadamente constante. Con menor importación de Cuyo, el flujo que provoca baja tensión es menor. Por ejemplo, los casos sin CS, para imp Cuyo de 270MW el flujo que produce baja tensión es 800MW. En el caso con CS 70% de todo el corredor, puede aumentarse a 1110MW. Por otro lado, con alta imp de Cuyo, el flujo por COM-CUY que provoca baja tensión para el caso sin CS de 1000MW, y de 1500MW para los casos con CS de todo el corredor.

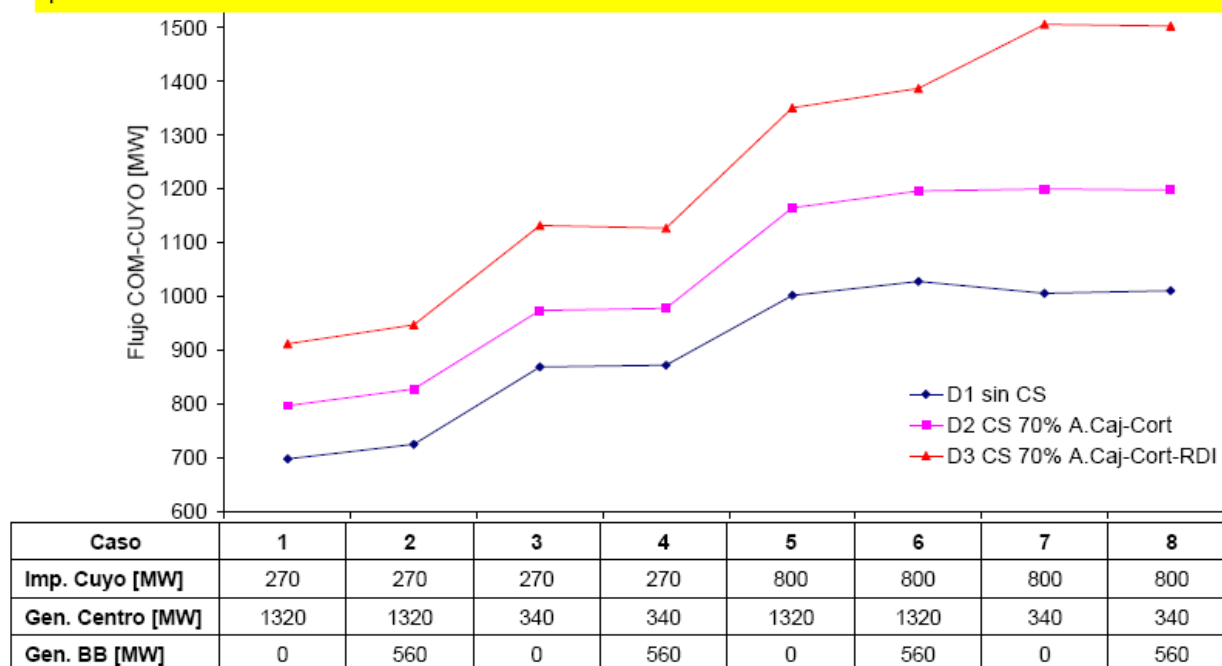


Figura Nº 4

La Figura Nº 4 expone para cada caso el flujo por la línea COM-CUY (desde A. Cajón hacia Río Diamante).

Para el caso sin CS se ve que cuando la importación de Cuyo es baja (340MW), la baja tensión aparece cuando circulan por el corredor aprox. 850MW; además, en el caso de máxima importación de Cuyo (800MW) la baja tensión se produce cuando la línea lleva 1000MW.

La compensación serie del corredor permite elevar el nivel de transmisión a partir del cual aparece baja tensión. Por ejemplo, en los casos de máxima importación de Cuyo, con CS70% del tramo A.Cajón – Cortaderal el flujo que produce baja tensión es 1200MW; mientras que con CS 70% de todo el corredor es de 1500MW.

**Flujo Río Diamante – Gran Mendoza. Escenario Año 2016.
Casos D. Sin Compensación shunt. Límite $U < 0.97pu$.**

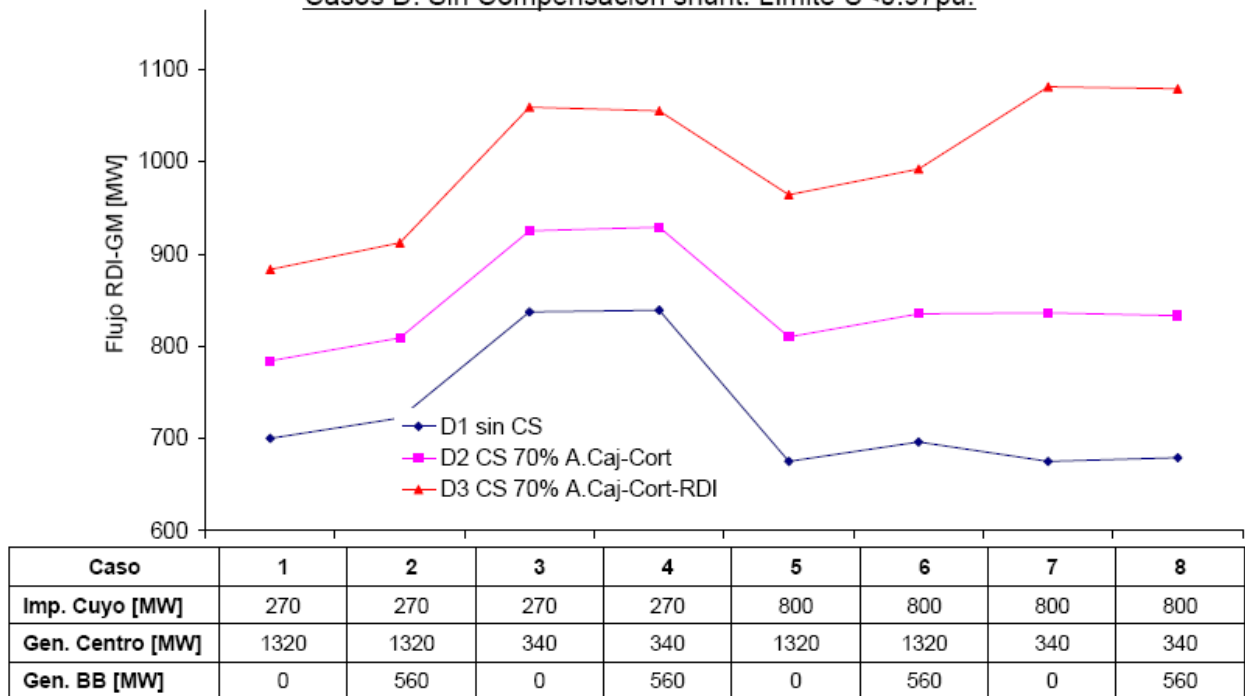


Figura Nº 5

**Flujo Embalse – Almafuerde. Escenario Año 2016.
Casos D. Sin Compensación shunt. Límite $U < 0.97pu$.**

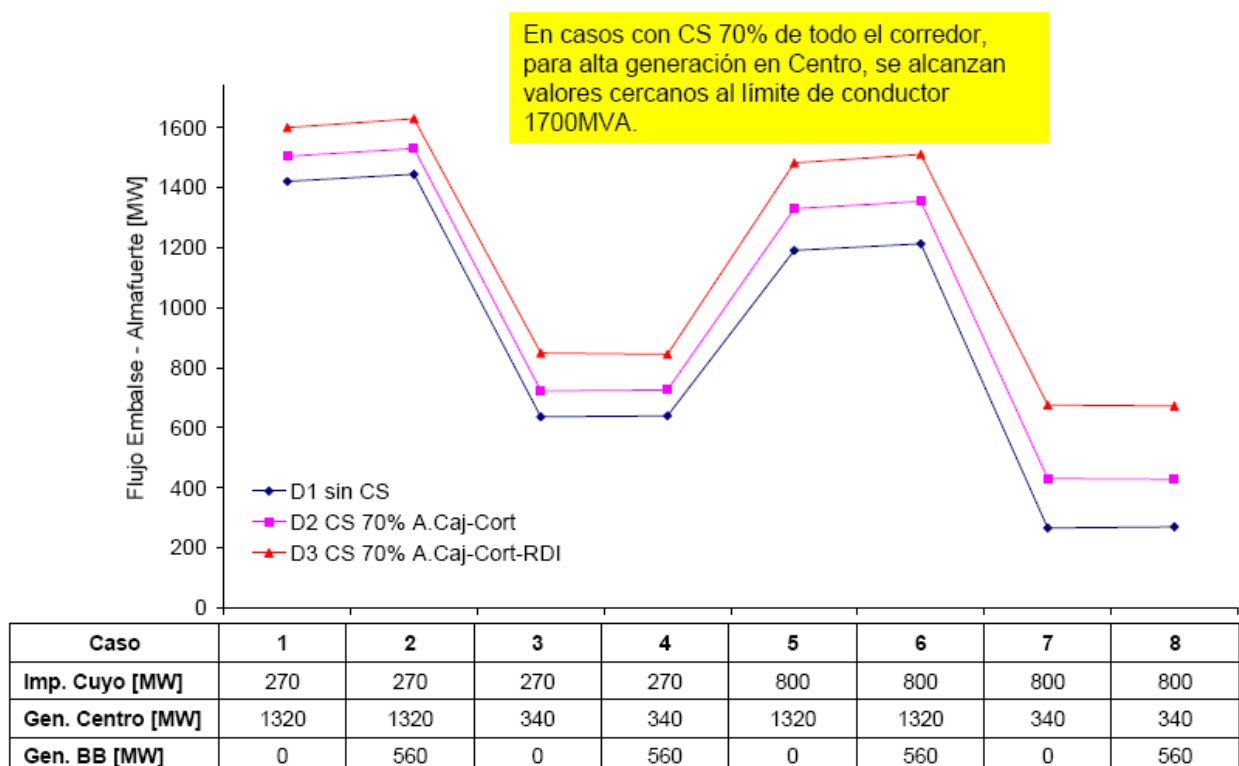


Figura Nº 6

Finalmente, en las Figura Nº 5 y Figura Nº 6 se muestran los flujos por las líneas Río Diamante – Gran Mendoza y Embalse – Almafuerde, respectivamente. Se observa que para casos de máxima generación Centro y mínima importación Cuyo, el flujo de potencia por Embalse – Almafuerde resulta muy cercano al límite de conductor. Más adelante se analiza que en escenarios futuros, este vínculo introduce otro punto de restricción. Sin embargo, si se considera la línea Minera la restricción se elimina.

5.7. CASOS C. CON COMPENSACIÓN SHUNT RDI. LÍMITES COMCUY=1700MW

En esta sección se estudian los límites resultantes si se considera compensación shunt adicional en Río Diamante 500kV. La inyección de potencia reactiva adicional se efectúan con propósito de poder eliminar problemas de baja tensión y estudiar el efecto que introduce la CS del corredor sobre la redistribución de flujos de potencia al disminuir la reactancia del camino COM-CUY.

La Figura N° 7 muestra los valores de Exportación COM+SIP teniendo en cuenta compensación shunt en RDI 500kV. La principal diferencia respecto a la Figura N° 3 (límites sin compensación shunt) se presenta en los casos de baja generación Centro. Con compensación shunt en RDI, en todos los casos la limitación se alcanza por saturación del corredor COM-GBA. La compensación serie permite aumentar la exportación COM+SIP, pero en valores relativamente más chicos: el caso de mayor incremento respecto al caso sin CS es de 400MW.

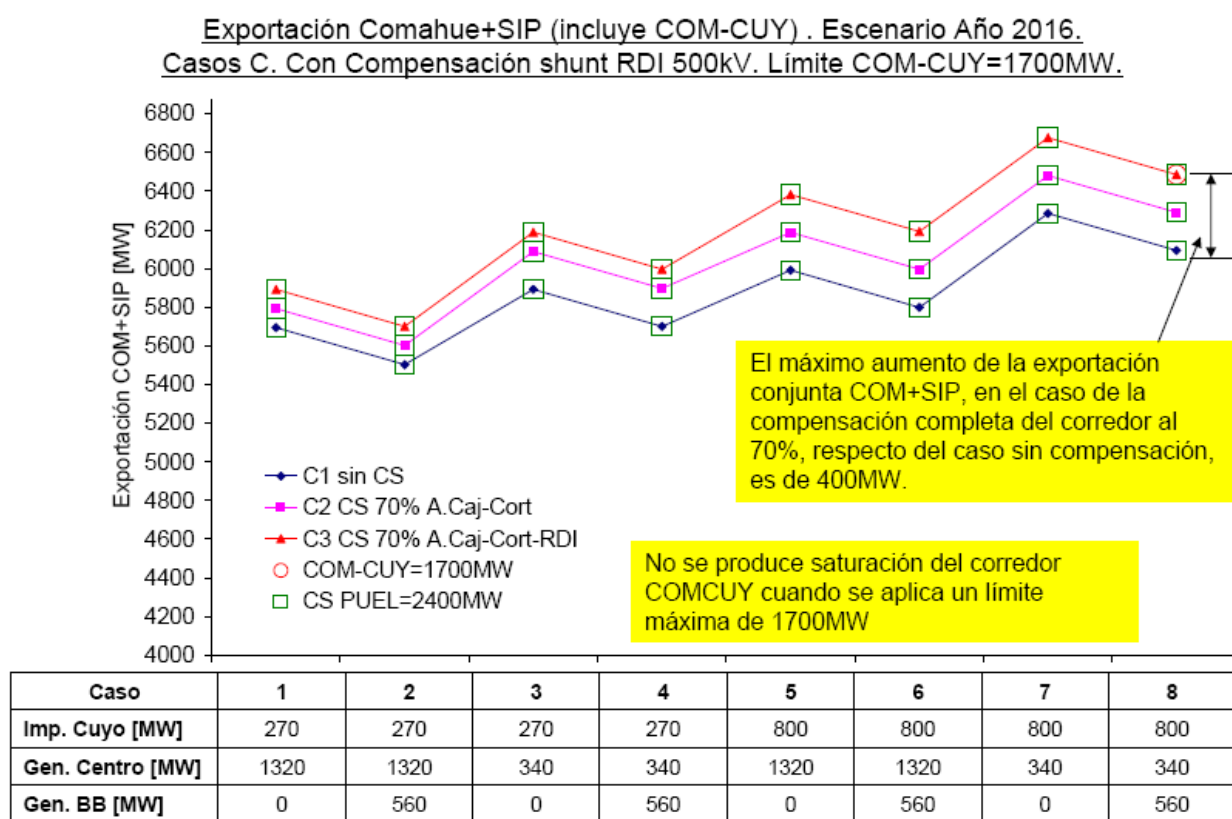


Figura N° 7

La Figura N° 8 muestra los flujos de potencia por la línea COM-CUY, observándose que con máxima CS del corredor se llegan a valores cercanos al límite del conductor.

Flujo por Comahue-Cuyo. Escenario Año 2016.
Casos C. Con Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.

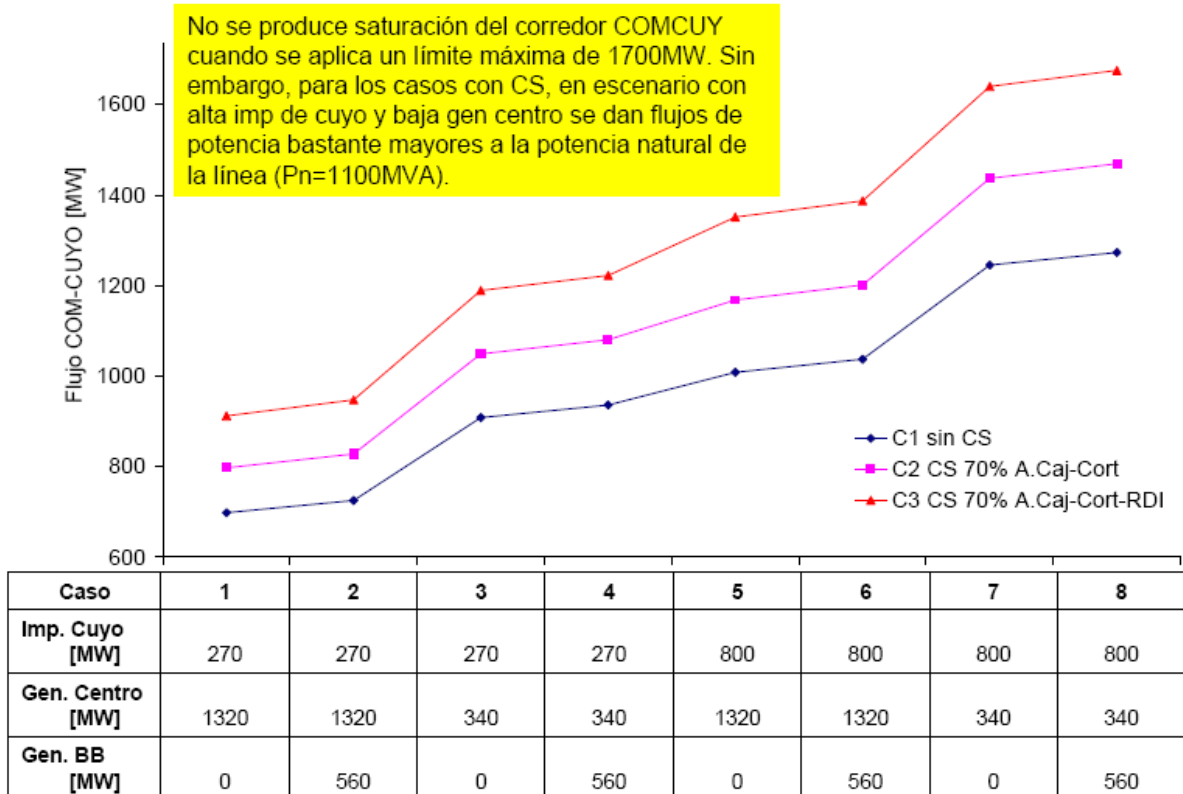


Figura Nº 8

Flujo Embalse - Almafuerde. Escenario Año 2016.
Casos C. Con Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.

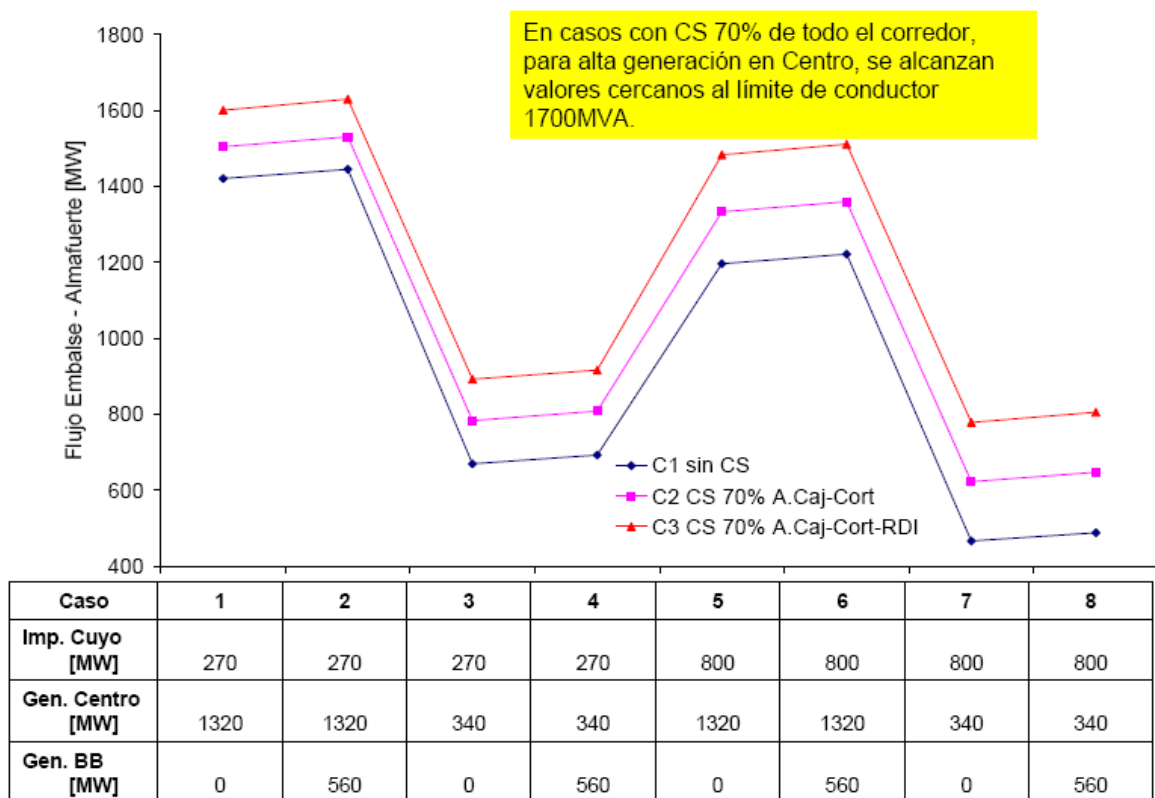


Figura Nº 9

La Figura N° 10 muestra la potencia reactiva inyectada en Río Diamante 500kV para eliminar problemas de baja tensión. La tensión de consigna en RDI 500kV es de 1pu. Se observa que en los casos sin CS y con CS70% de A.Cajón – Cortaderal, el requerimiento de reactivo es similar en todos los casos, y el valor máximo es de 350MVAR para el escenario de alta importación Cuyo y baja generación Centro. En el caso con compensación completa del corredor CS 70%, el volumen de reactivo necesario en este escenario es de aprox. 200MVAR.

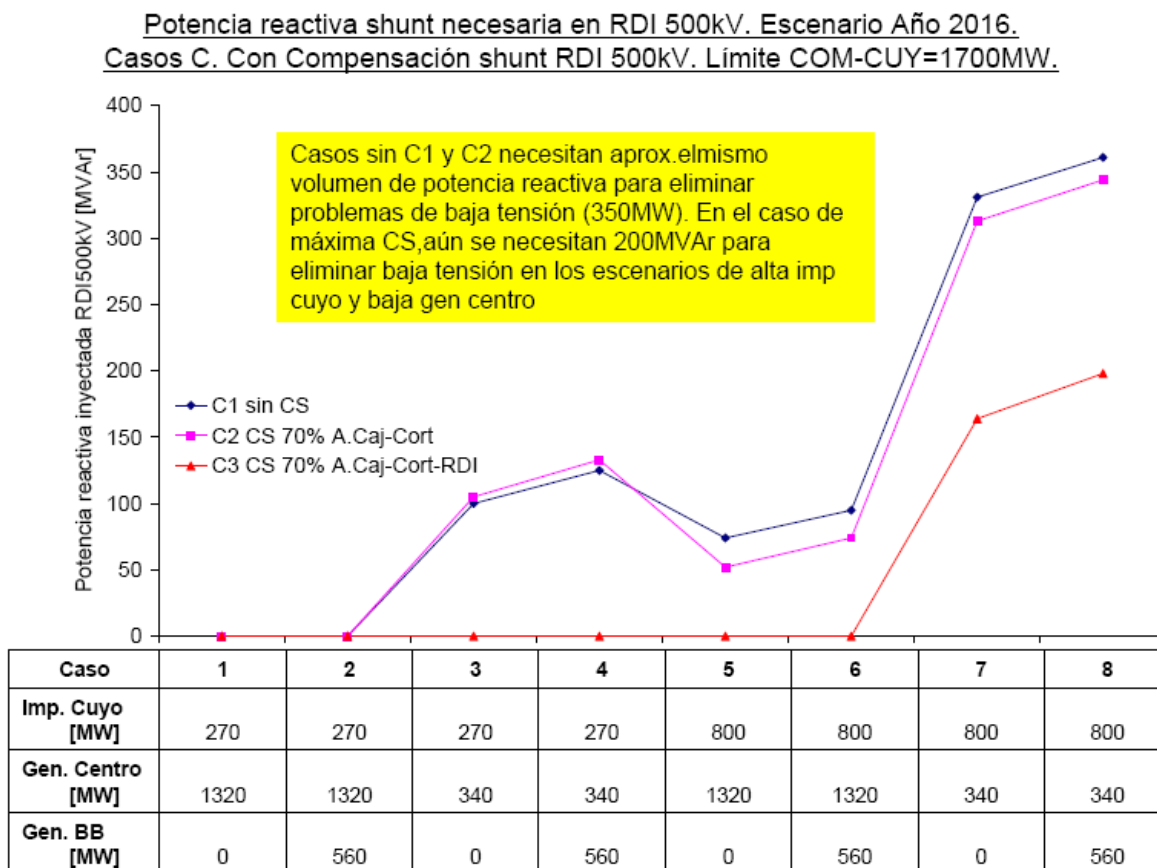


Figura N° 10

En caso optar por instalación de compensación shunt, cabe destacar que es necesario un estudio más detallado, tanto sobre factor de potencia de la demanda, la disponibilidad de RG o Reyunos como compensador sincrónico. También se debe realizar un análisis de contingencias estático y dinámico, para establecer la magnitud exacta de compensación shunt (incluyendo reservas necesarias para afrontar contingencias) y el tipo de tecnología necesaria (capacitores shunt, SVC, etc...) para mitigar posible problemas de inestabilidad de tensión o estabilidad transitoria.

5.8. CASOS B. CON COMPENSACIÓN SHUNT RDI. LÍMITES COMCUY=1200MW

La potencia natural de las líneas que componen el corredor COM-CUY es de aproximadamente 1100MW. Si se plantea como valor de diseño un máximo flujo de 1200MW por el corredor COM-CUY, con compensación shunt adicional en RDI 500kV, la exportación de COM+SIP resultante para los diferentes casos del Año 2016 se exponen en la Figura N° 11.

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY). Escenario Año 2016.
Casos B. Con Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1200MW.

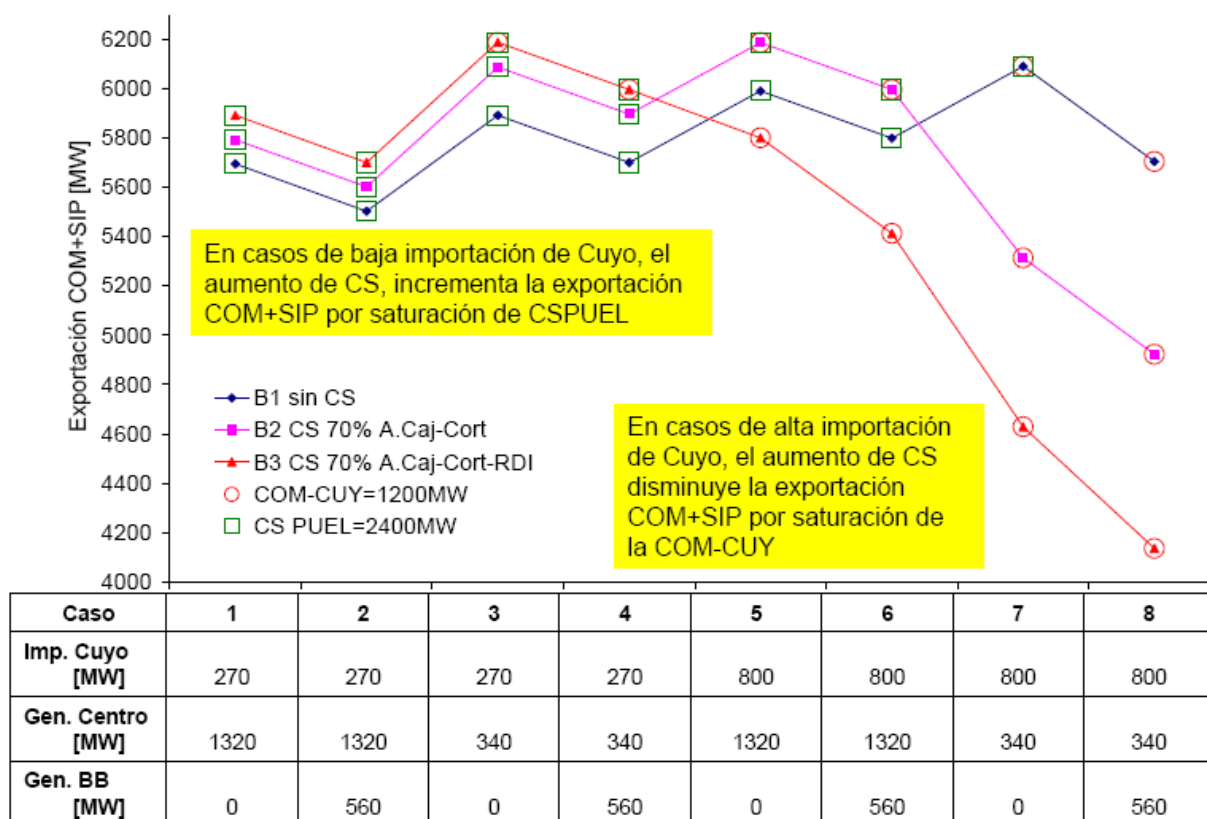


Figura Nº 11

Se observa que para los escenarios de alta importación de Cuyo (800MW), en los casos con máxima compensación del corredor al 70%, todos los casos resultan limitados por saturación de corredor COM-CUY (1200MW).

En escenarios con máxima importación cuyo y mínima generación centro, en los casos con 70% CS del tramo A.Cajón – Cortaderal se observa que la saturación del corredor se produce. Además, en estos escenarios los casos sin CS presentan mayores valores de exportación COM+SIP. En el caso más desfavorable (máxima importación cuyo, min. gen centro y máxima gen Bahía Blanca) la exportación COM+SIP resulta 5700MW sin CS, y considerando una CS del 70% de todo el corredor, el valor disminuye a 4100MW por saturación de A. Cajón – Cortaderal (1200MW).

Las Figura Nº 12 y Figura Nº 13 muestran los flujos por la COM-CUY y la línea Embalse – Almafuerde, respectivamente.

Flujo por Comahue-Cuyo. Escenario Año 2016.
Casos B. Con Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1200MW.

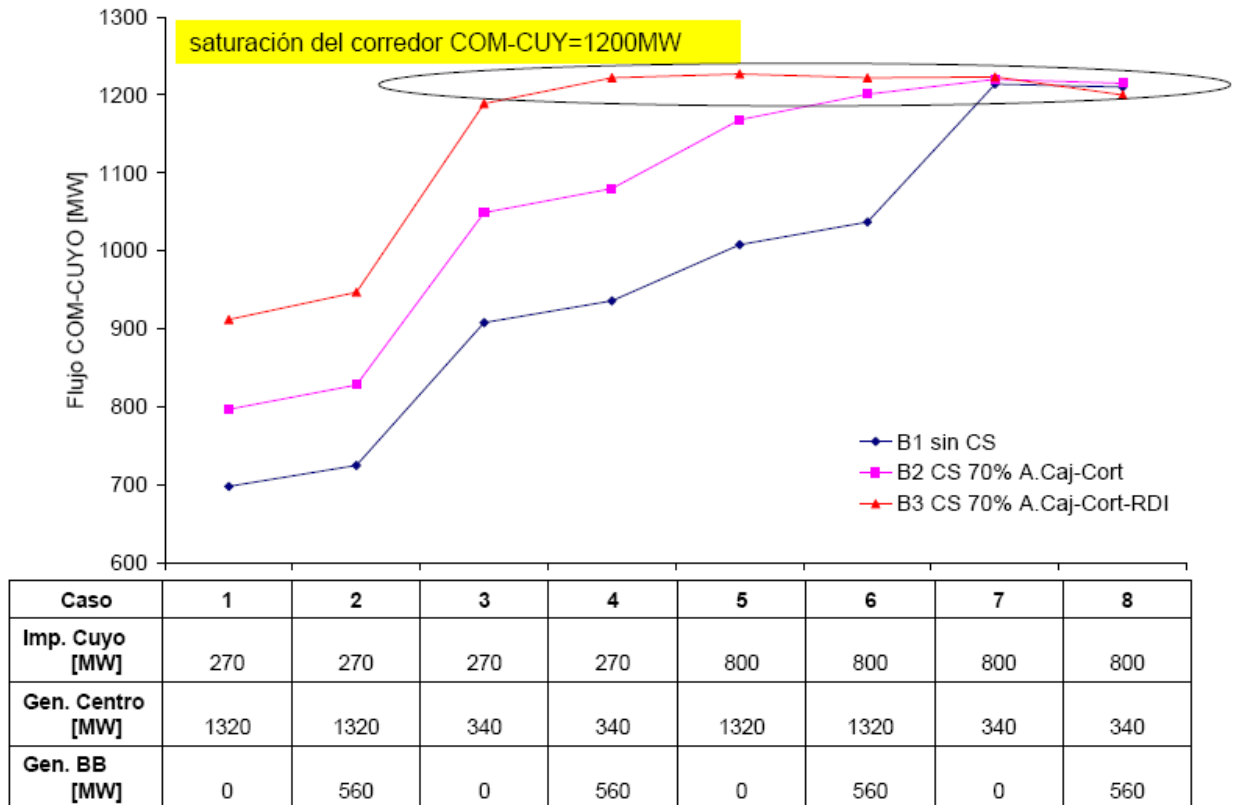


Figura Nº 12

Flujo Embalse - Almafuerde. Escenario Año 2016.
Casos B. Con Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1200MW.

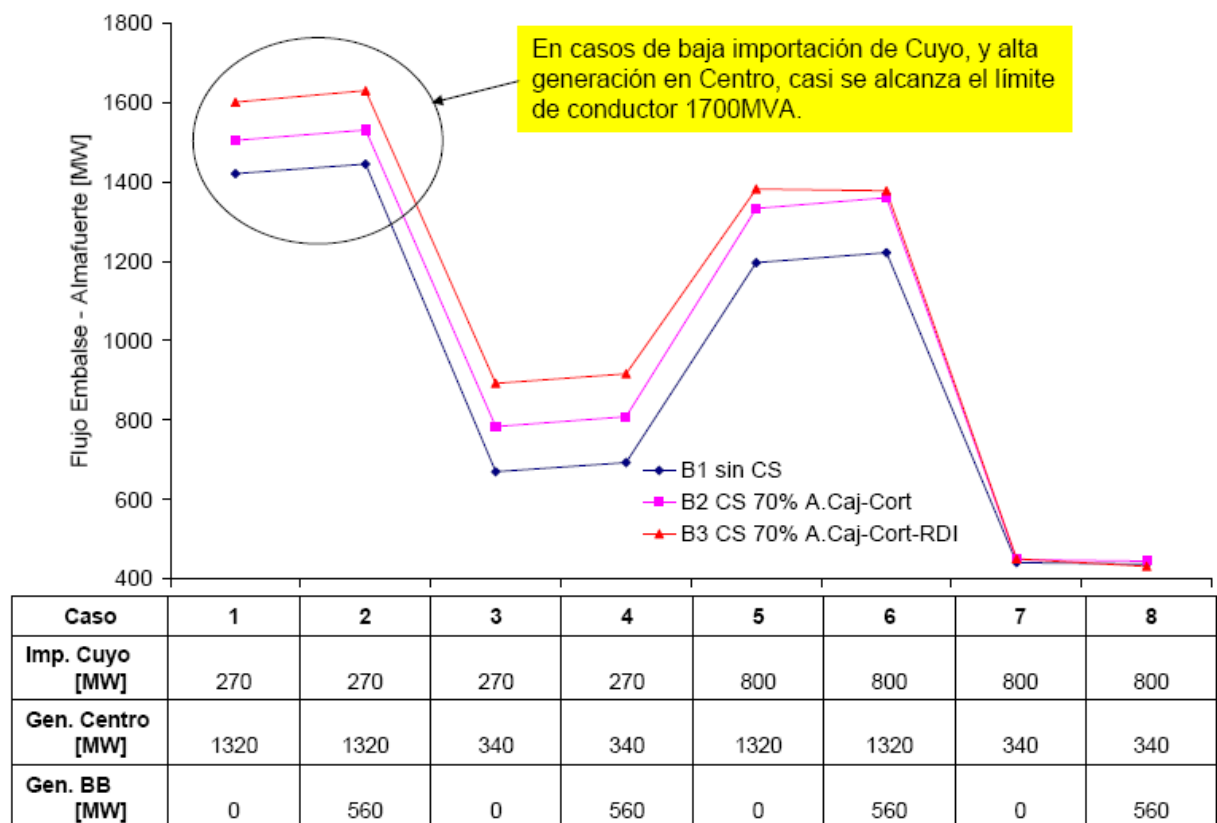


Figura Nº 13

Potencia reactiva shunt necesaria en RDI 500kV. Escenario Año 2016.
Casos B. Con Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1200MW.

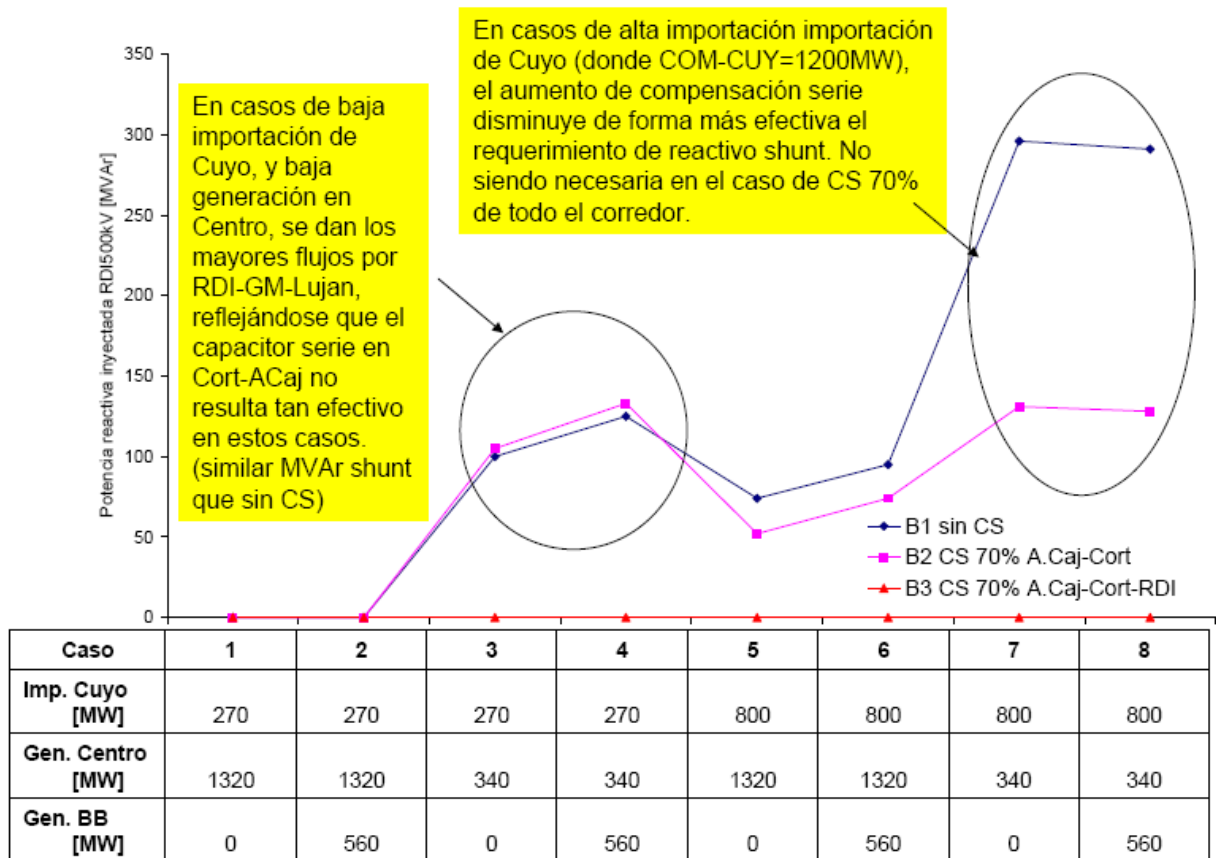


Figura Nº 14

La Figura Nº 14 muestra los requerimientos de potencia reactiva shunt en RDI 500kV. La consigna de tensión en RDI 500kV es 1pu. El máximo requerimiento de potencia reactiva para escenarios sin CS es de 300MVar aprox., mientras que en el caso de 70% A. Cajón – Cortaderal es de 150Mvar. En el caso de CS 70% de todo el corredor no es necesaria potencia reactiva shunt en RDI.

6. AÑO 2020. SIMPLE CORREDOR COM-CUY SIN LÍNEA MINERA

6.1. CARACTERÍSTICAS DE ESCENARIO AÑO 2020 SIN LÍNEA MINERA

Escenario de estudio: Resto Verano 2019-2020 (V20pid). Según Guía de Referencia de Transener 2013/2020.

demanda SADI: 30.000 MW

demanda GBA: 11.000 MW

Con de ET Charlone y ET Nueva GBA 500kV:

6.2. TOPOLOGÍAS DE RED AÑO 2020 SIN LÍNEA MINERA

Las Tabla 4 y Tabla 3 muestran las diferentes topologías de red analizadas para el escenario Año 2020 con simple corredor COM-CUY, sin línea minera. Los casos surgen de las combinaciones de ambas variantes.

Tabla 3.

| X | Límite línea A.Cajón-RDI [MW] | Compensación shunt adicional RDI | Desconexión de 50% reactores de línea según necesidad |
|---|-------------------------------|---|---|
| A | 1200 | Sí | Sí |
| E | 1700 | Sí | Sí |
| F | 1700 | No, límite se estudia por baja tensión < 0.97pu | Sí |

Tabla 4.

| N | Corredor COM-CUY | RDI-Charlone | Charlone-GBA |
|----|---|--------------|--------------|
| 1 | simple corredor sin CS | sin CS | f/s |
| 2 | | sin CS | sin CS |
| 3 | | CS 70% | CS 70% |
| 4 | simple corredor con CS 70% tramo A.Cajón-Cortaderal | sin CS | f/s |
| 5 | | sin CS | sin CS |
| 6 | | CS 70% | CS 70% |
| 24 | simple corredor con CS 70% tramo A.Cajón-Cort-A.Caj | sin CS | f/s |
| 25 | | sin CS | sin CS |
| 26 | | CS 70% | CS 70% |

Además, se considera la siguiente desconexión de reactores de línea según necesidad. La implementación de esta desconexión de reactores de línea está sujeta a la existencia de un automatismo que ante un recierre monofásico de la línea, se produzca automáticamente de forma instantánea, una vez detectada la falla, la conexión del reactor de línea, para que este pueda estar conectado durante el período de fase abierta y aumentar así las probabilidades de recierre exitoso. Actualmente no existe este automatismo, y tampoco existe interruptores en los reactores. Sin embargo, fue una

previsión en el diseño de la ET y existe lugar físico para colocar interruptores a los reactores de línea.

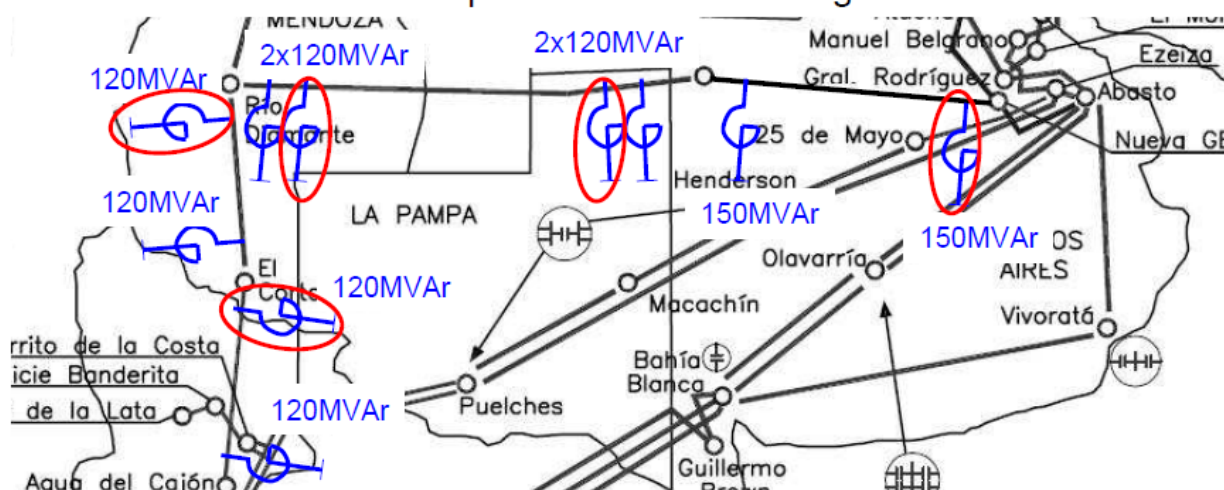


Figura Nº 15. Reactores de línea que se consideran para la desconexión.

6.3. VARIANTES DE DESPACHO

Generación en Bahía Blanca 500kV (0; 1140 MW)

Se considera en servicio 2 TG de CT Guillermo Brown, que se suman a las dos TV de CT Luis Piedrabuena. Se consideran casos con toda la generación en servicio (1140MW totales) y casos con toda la gen fuera de servicio.

Generación en Centro 500kV (340 MW; 1320 MW)

Es la suma de la potencia generada por Río Grande (RG) más Embalse.

Se considera un caso con solamente 2 máquinas de RG (340 MW), y otro donde ambas centrales están despachadas a plena potencia (1320 MW)

Importación red de Cuyo (500 MW; 1000 MW)

Es la suma de la potencia transmitida a través de los transformadores de 500/132kV y 500/220kV de las ET Río Diamante, Gran Mendoza y San Juan.

Se considera un caso con importación de 500MW, donde se considera en servicio toda la generación del sistema de subtransmisión (la nueva generación se modela sobre 500kV). Por otro lado se considera un caso 1000MW de importación donde se consideran a Reyuno actuando como bomba y parte de la generación fuera de servicio.

Generación en Cuyo 500kV (0; 1000 MW)

Es la suma de la potencia generada por Los Blancos I (aprox. 300MW), más 700 MW de generación adicionales modelados en ET Gran Mendoza 500kV.

Exportación SIP

En todos los casos se considera un exportación de Patagonia de 2200MW aprox. (doble corredor P.Madryn – Choele Choel con CS 70%)

Demanda El Cortaderal: 100MW

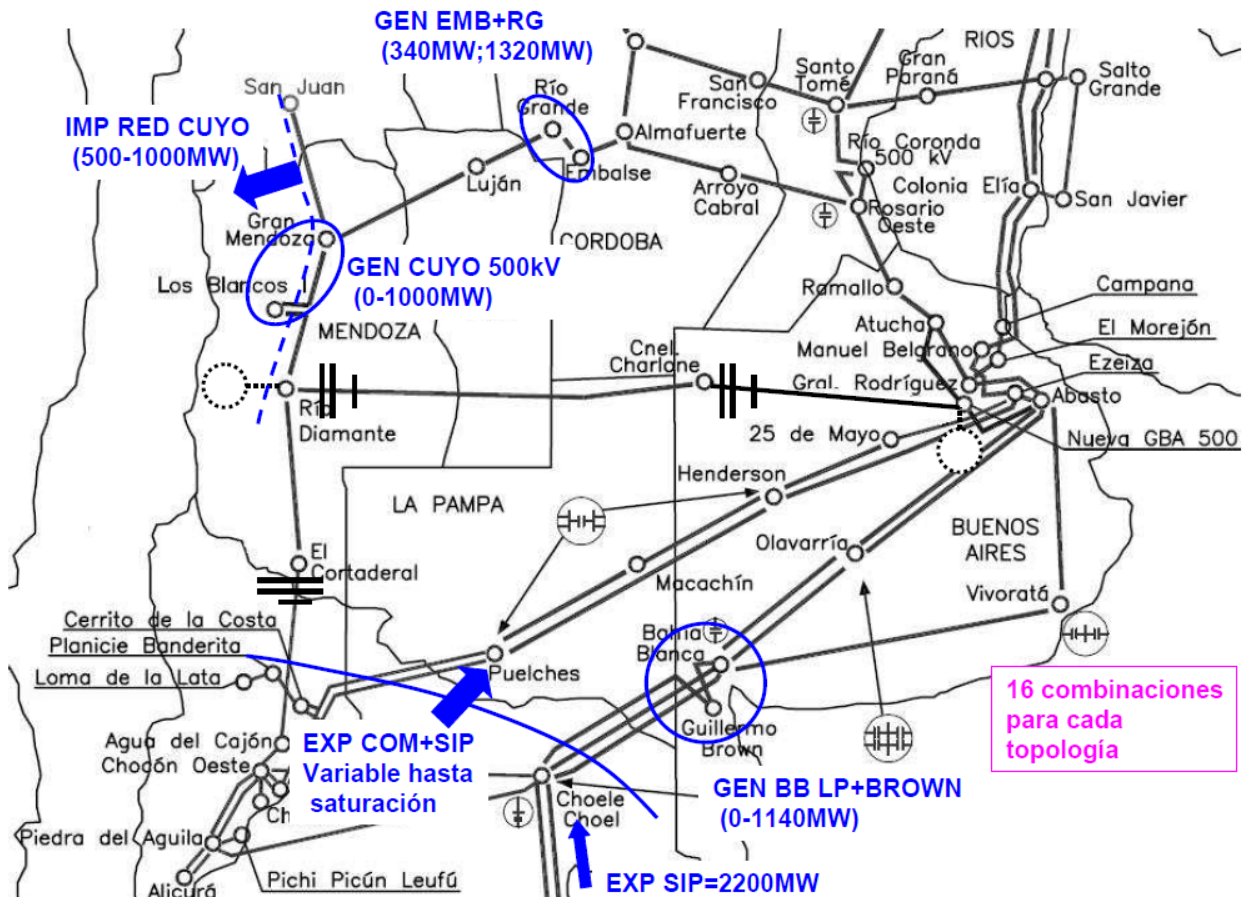


Figura Nº 16. Esquema de la red y escenarios de despacho para casos Año 2020

Tabla 5. Codificación de Casos

| Caso | Gen BB [MW] | Gen Centro [MW] | Gen Cuyo 500kV [MW] | Imp Cuyo [MW] |
|------|-------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 1 | 1140 | 1320 | 1000 | 500 |
| 2 | 1140 | 1320 | 1000 | 1000 |
| 3 | 1140 | 1320 | 0 | 500 |
| 4 | 1140 | 1320 | 0 | 1000 |
| 5 | 1140 | 340 | 1000 | 500 |
| 6 | 1140 | 340 | 1000 | 1000 |
| 7 | 1140 | 340 | 0 | 500 |
| 8 | 1140 | 340 | 0 | 1000 |
| 9 | 0 | 1320 | 1000 | 500 |
| 10 | 0 | 1320 | 1000 | 1000 |
| 11 | 0 | 1320 | 0 | 500 |
| 12 | 0 | 1320 | 0 | 1000 |
| 13 | 0 | 340 | 1000 | 500 |
| 14 | 0 | 340 | 1000 | 1000 |
| 15 | 0 | 340 | 0 | 500 |
| 16 | 0 | 340 | 0 | 1000 |

6.4. METODOLOGÍA

En cada caso, se escala la generación del Comahue con pasos de a 100MW hasta alcanzar alguno de los siguientes límites:

| |
|--|
| Flujo COM-CUYO < 1200MW (Flujo COM-CUYO < 1700MW) |
| Flujo CS Puelches < 2400MW |
| Flujo RDI-Charlone < 1700MW |
| Flujo CS Choele-BB < 1300MW |
| Flujo Embalse-Almafuerte < 1700MW |

La importación de GBA se mantuvo constante en todos los casos. Se utiliza como barra swing el intercambio con Brasil, el cual en todos los casos resultó menor a 2000 MW.

Identificación de casos: V20r_AXX_YY
 Topología (A1, A2,...) → Escenario Despacho (01, 02,...)

6.5. CASOS CORREDOR CUY-GBA SOLAMENTE LÍNEA RDI-CHARLONE

En primer lugar se analizan los escenarios donde el corredor CUY-GBA se encuentra incompleto, estando solamente en servicio el tramo Río Diamante – Charlone. En este escenario se supone que todavía no se encuentra en servicio la futura generación hidroeléctrica vinculada a la red de 500kV de Cuyo. La Figura N° 17 muestra las variantes de despacho consideradas en estos escenarios.

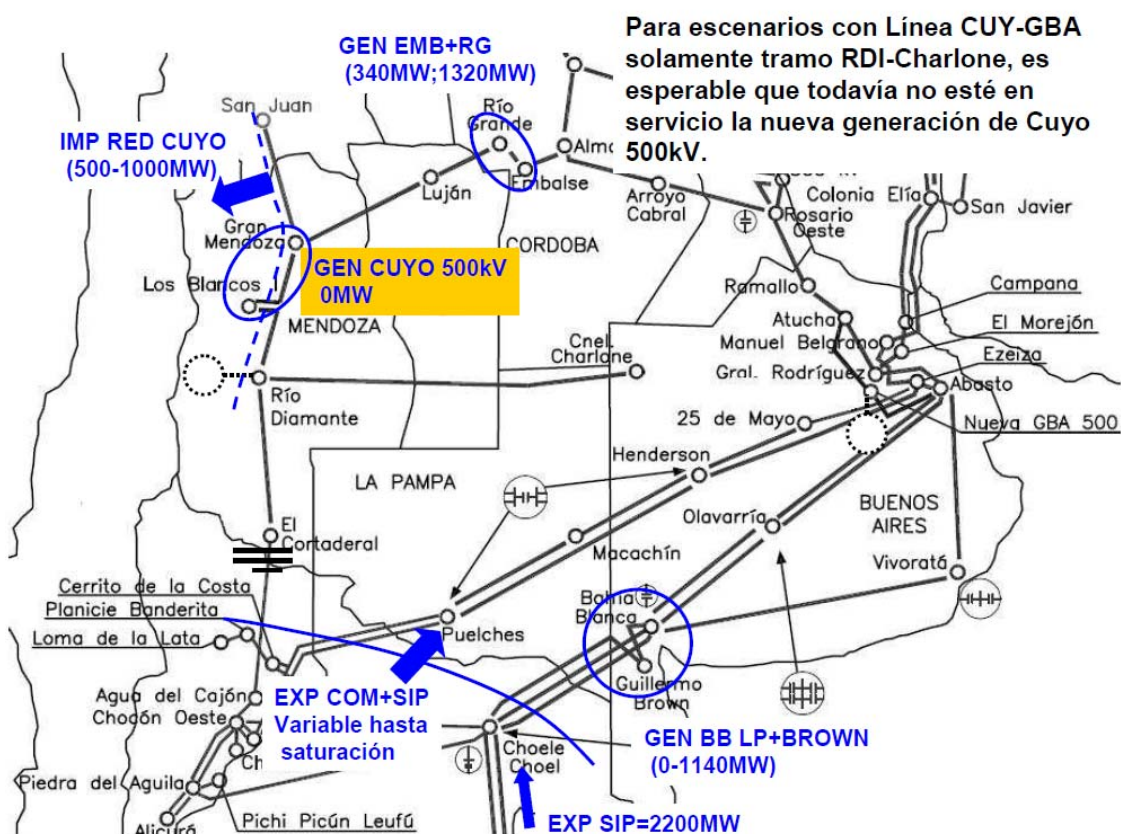


Figura N° 17. Esquema de la red y escenarios de despacho para casos Año 2020 sin Charlone-GBA

6.5.1. CASOS SOLAMENTE LÍNEA RDI-CHARLONE. LÍMITE COM-CUY=1200MW. CON COMP SHUNT EN RDI 500kV

De igual forma a lo que se producía en los casos del Año 2016, se observa que limitando el flujo por el corredor a 1200MW se producen limitaciones de exportación COM+SIP por saturación del corredor COM-CUY (Figura N° 18). Es más, en este caso se observa la limitación aún sin compensación serie del corredor. La restricción se hace aún mayor a medida que se aumenta el grado de compensación serie del corredor.

Si se piensa en un límite de transmisión COM-CUY de 1200MW, la alternativa que surge naturalmente es la duplicación del corredor desde Chocón Oeste – A. Cajón – RDI. Esta alternativa se estudia más adelante en este informe.

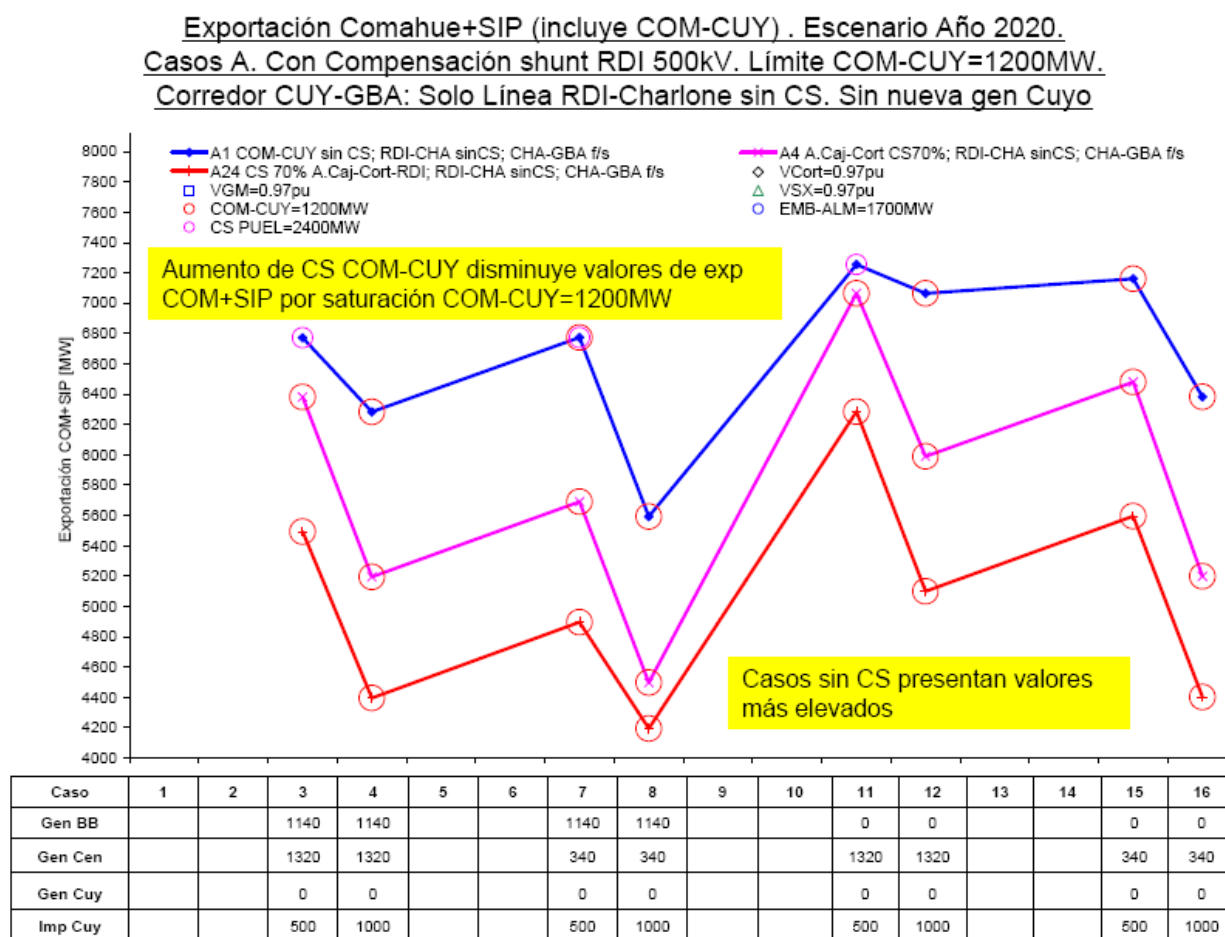


Figura N° 18

La Figura N° 19 muestra el flujo por la línea RDI – Charlone. Se observa que en todos los casos el valor del flujo está entre 100MW y 300MW.

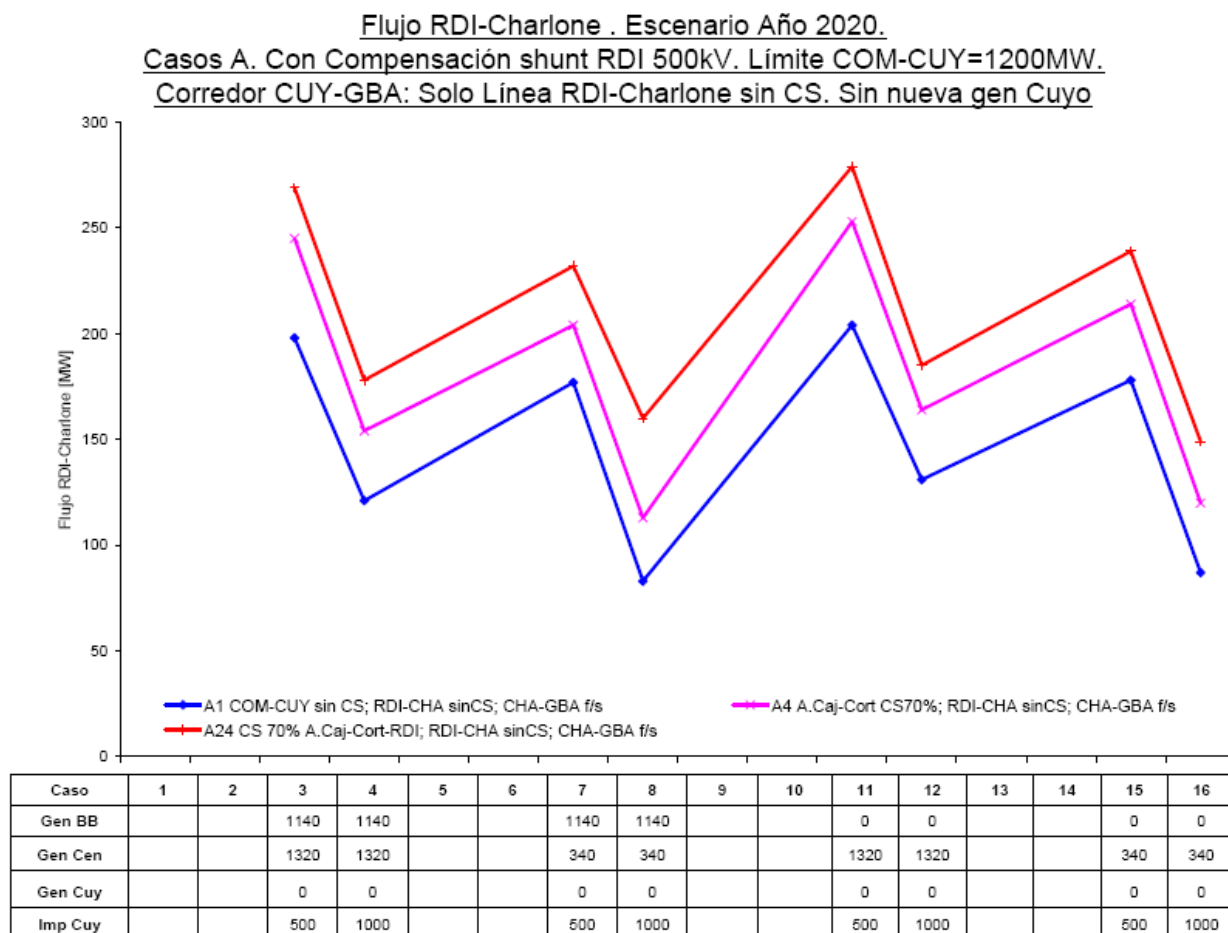


Figura Nº 19

6.5.2. CASOS SOLAMENTE LÍNEA RDI-CHARLONE. LÍMITE COM-CUY=1700MW. SIN COMP SHUNT.

Teniendo en cuenta que el actual límite de transmisión máximo COM-GBA es de aprox. 4900MW, entonces con la inyección adicional de 1100MW del SIP, una exportación de 7000MW podría significar un valor objetivo razonable para la exportación conjunta COM+SIP que pueda ser garantizada por el esquema de compensación estudiado.

La Figura Nº 20 muestra la exportación COM+SIP teniendo en cuenta un límite COM-CUY de 1700MW, sin compensación shunt en RDI. Se observa que, excepto para el caso con máxima generación en BB y mín generación Centro y máx importación Cuyo, en el escenario con CS70% en A. Cajón .- Cortaderal la exportación resulta mayor a 7000MW. En este caso la limitación es la baja tensión en San Juan 500kV. La Figura Nº 21 refleja que en estas condiciones el flujo que provoca baja tensión es aproximadamente 1500MW de A. Cajón –Cortaderal.

Los casos con compensación completa del corredor, para los escenarios de máxima importación de cuyo, presentan bajos valores de exportación COM+SIP por saturación del corredor COM-CUY (1700MW).

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.
Casos F. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA: Solo Línea RDI-Charlone sin CS. Sin nueva gen Cuyo

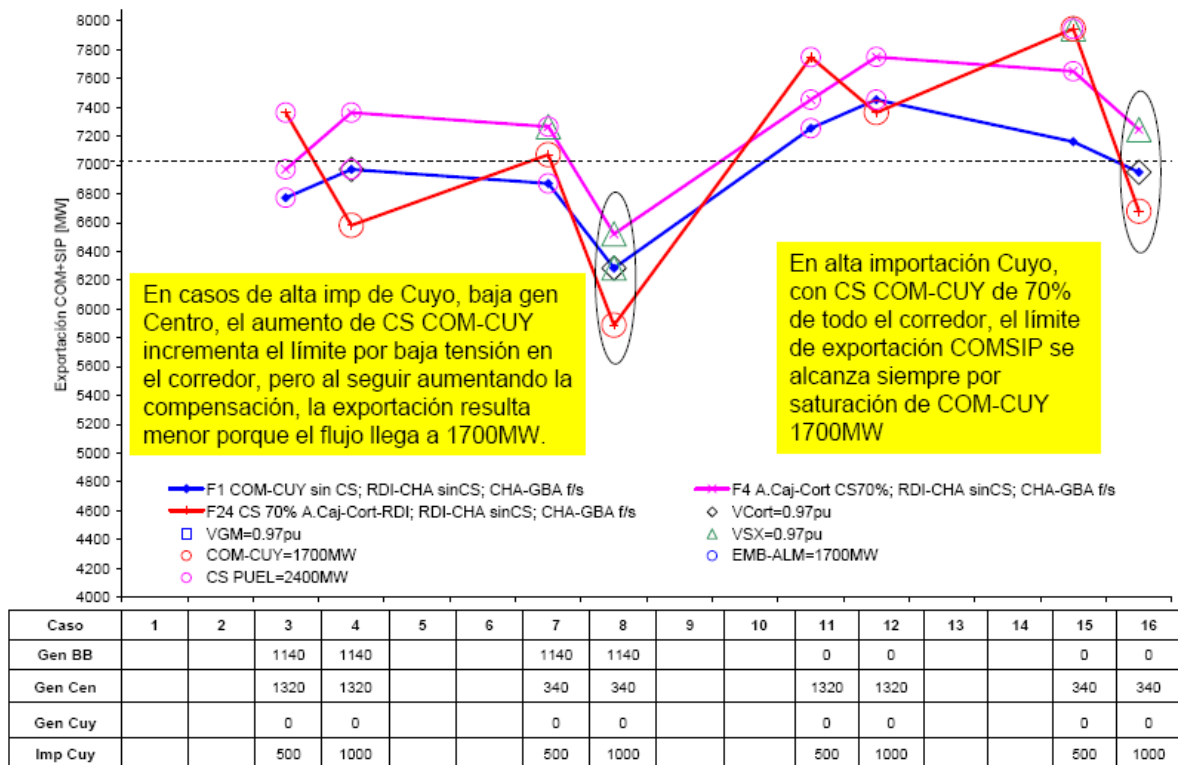


Figura Nº 20

Flujo COM-CUY. Escenario Año 2020.
Casos F. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA: Solo Línea RDI-Charlone sin CS. Sin nueva gen Cuyo

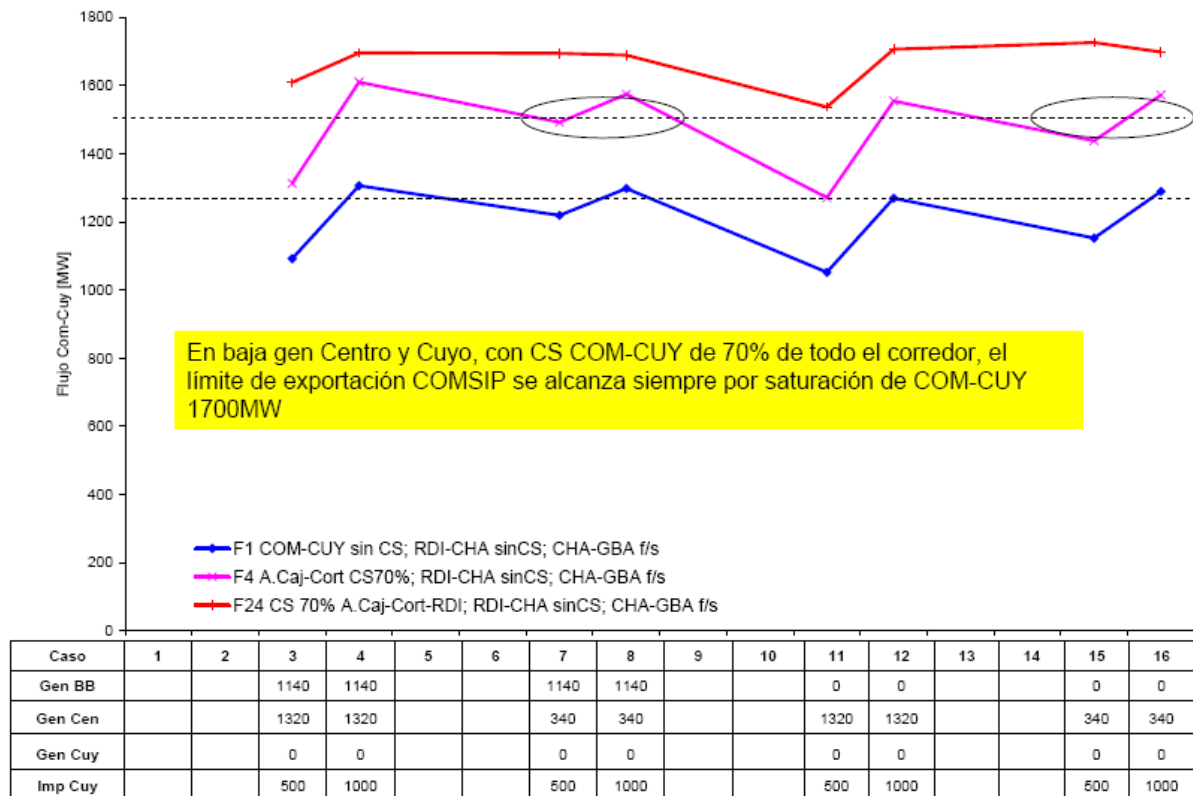


Figura Nº 21

La Figura N° 22 muestra el flujo por la línea RDI- Charlone. En el caso con CS 70% de A. Cajón – Cortaderal el valor está entre 150 MW y 250MW aprox.

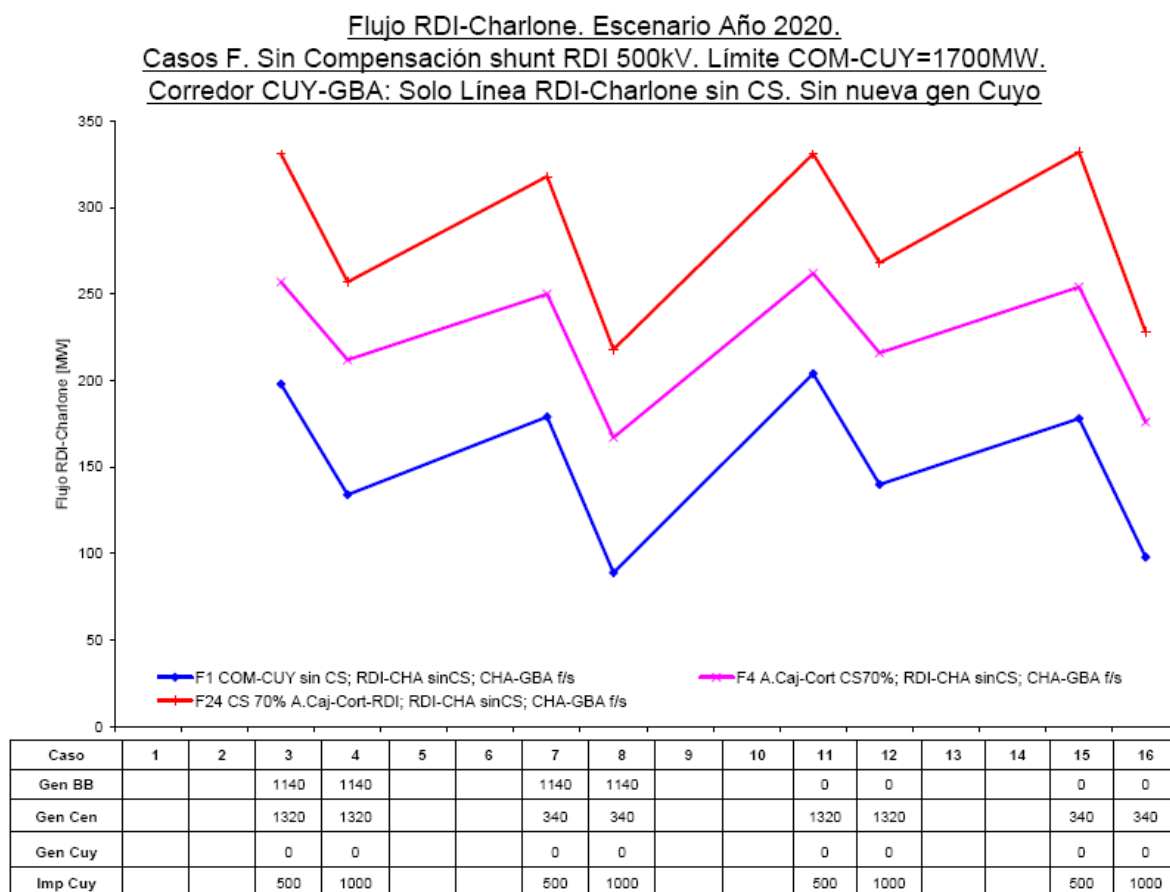


Figura N° 22

6.5.3. CASOS SOLAMENTE LÍNEA RDI-CHARLONE. LÍM COM-CUY=1700MW. CON COMP SHUNT RDI

La Figura N° 23 muestra que solucionando el problema de la baja tensión con compensación shunt en RDI 500kV, pueden lograrse exportaciones mayores a 7000MW en todos los casos, para el escenarios con CS 70% A. Cajón-Cortaderal. En la Figura N° 25 se puede observar que el requerimiento de potencia reactiva para el caso más exigente es de 200MVar aprox.

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.
Casos E. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Limite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA: Solo Línea RDI-Charlone sin CS. Sin nueva gen Cuyo

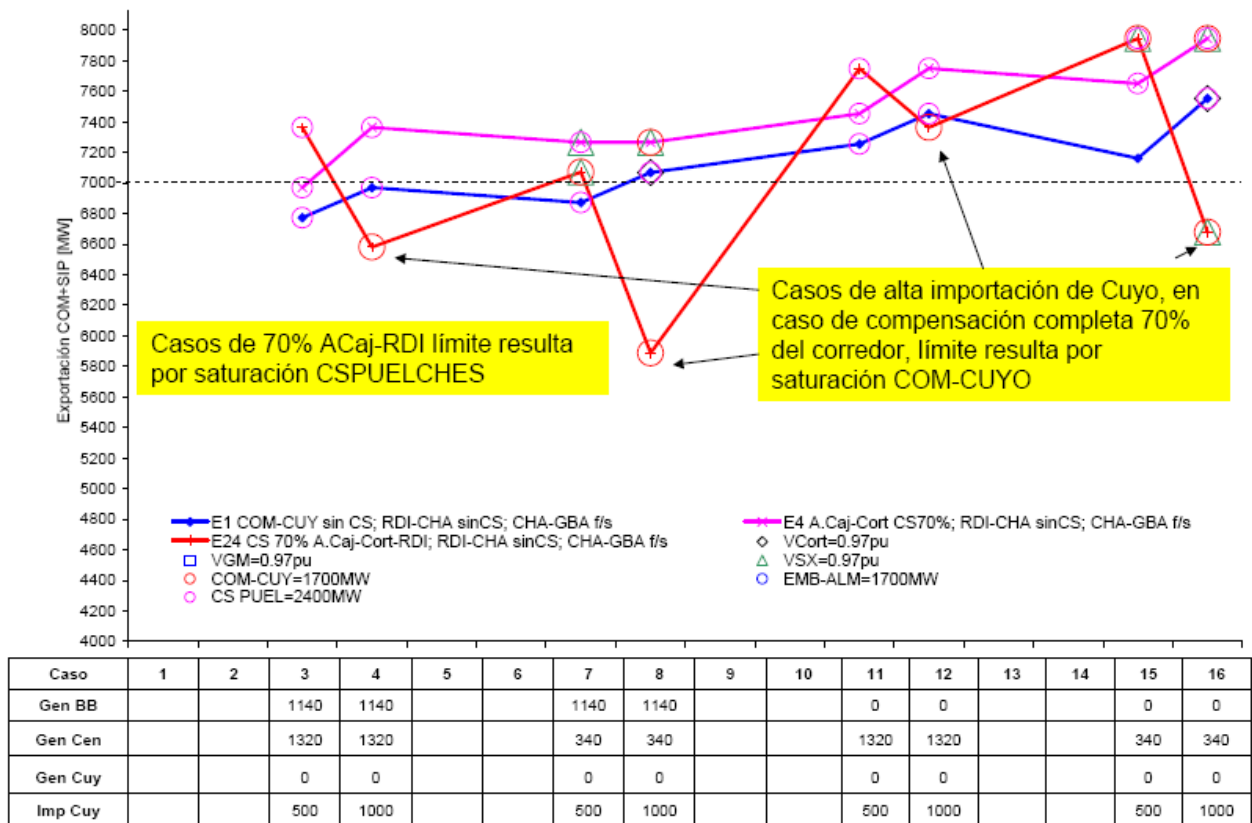


Figura Nº 23

Flujo COM-CUY . Escenario Año 2020.
Casos E. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Limite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA: Solo Línea RDI-Charlone sin CS. Sin nueva gen Cuyo

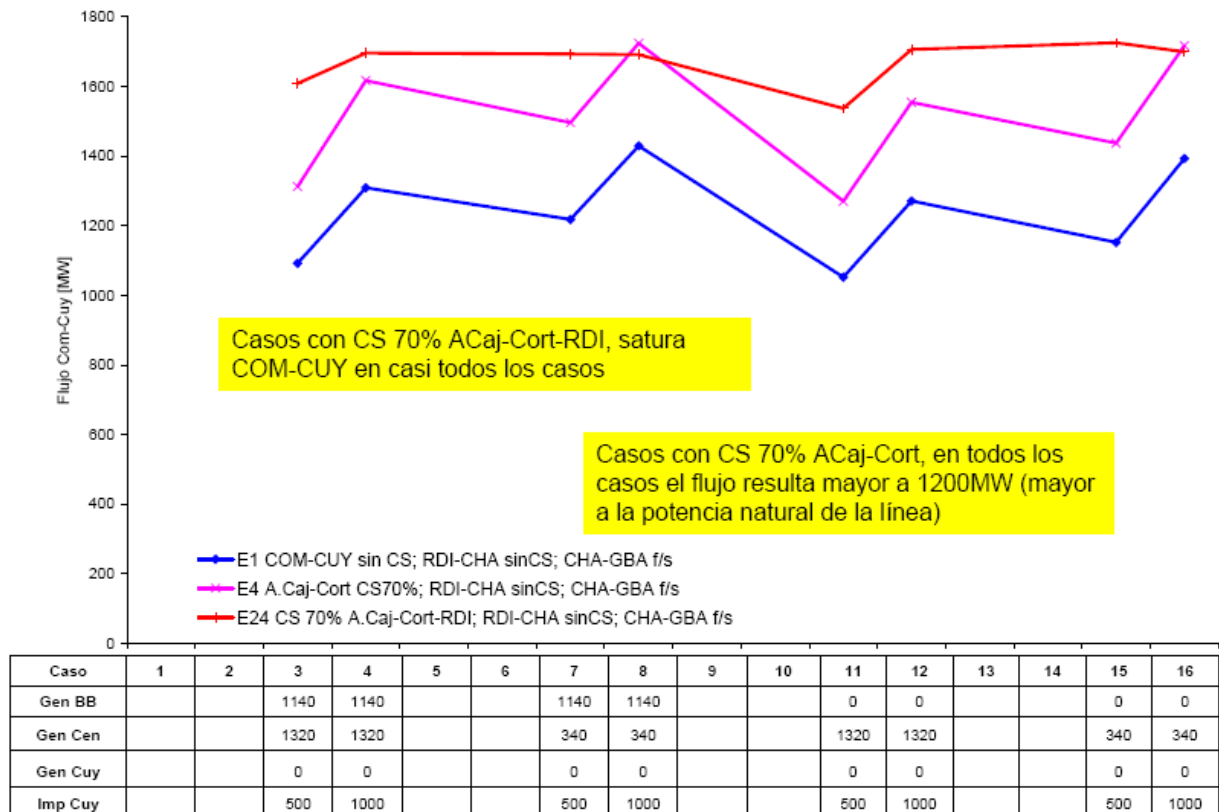


Figura N° 24

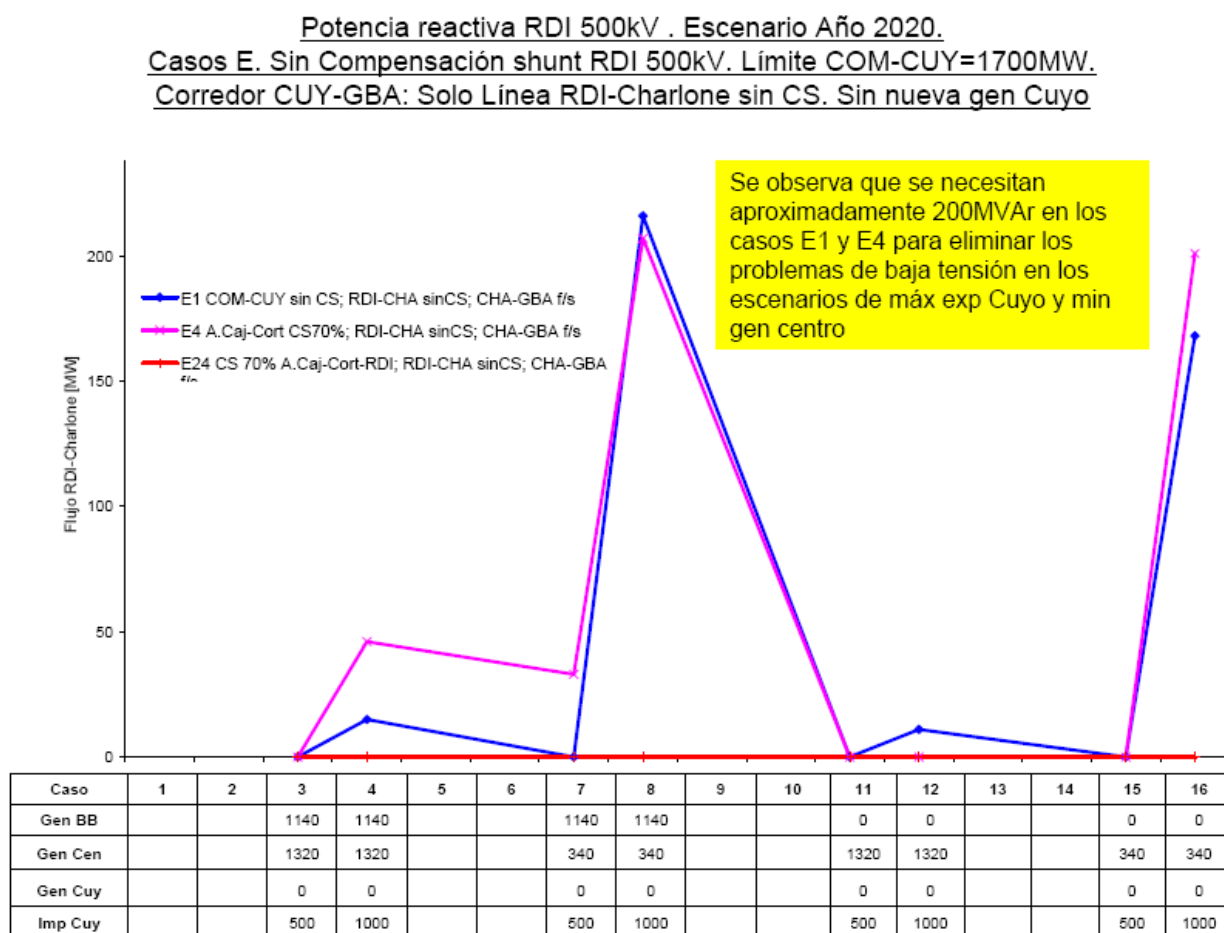


Figura N° 25

6.6. CASOS CORREDOR CUY-GBA COMPLETO RDI-CHARLONE-GBA

Se ha visto que en los casos con límite COM-CUY de 1200MW la exportación COM+SIP se encuentra altamente restringida por saturación del corredor (incluso sin CS). Esta restricción se hace más profunda al considerar el corredor CUY-GBA completo. Por lo tanto en los siguientes casos se muestran los resultados solamente de los escenarios con límite de 1700MW. Si se pretendiera mantener el límite de COM-CUY en 1200MW, la alternativa natural es la duplicación del corredor. Esto se analiza en la sección 8.

6.6.1. CASOS CORREDOR CUY-GBA COMPLETO. LÍM COM-CUY=1700MW. SIN COMP SHUNT RDI

La Figura N° 26 muestra la exportación COM+SIP para diferentes niveles de compensación de ambos corredores. En el F26 de CS 70% de ambos corredores, se observa que en todos los casos el límite se obtiene por saturación de la COMCUY (1700MW). El escenario F6 con CS70% A. Cajón –Cortaderal y CS 70% de todo el corredor CUY-GBA presenta valores de exportación COM+SIP mayor o igual a 7000MW en todos los casos.

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.
Casos F. Sin Compensación shunt RDI. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA

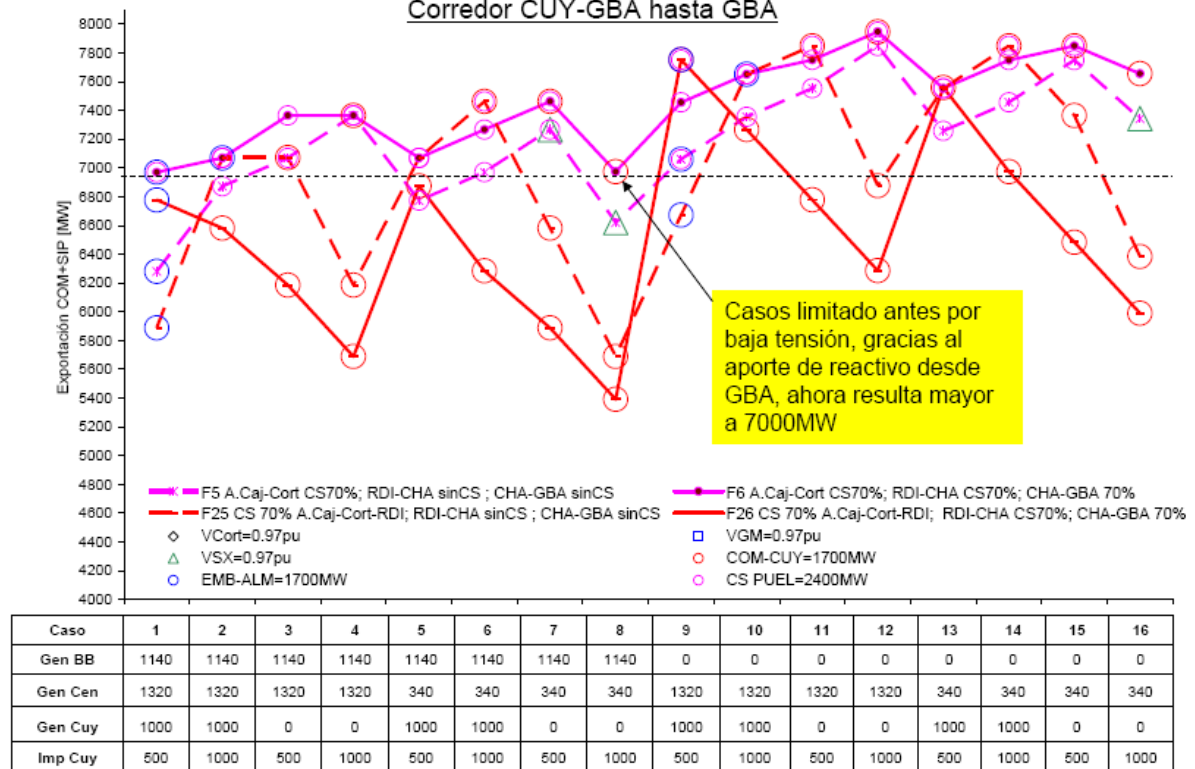


Figura Nº 26

La Figura Nº 27 se extraen solo los casos de máxima generación Cuyo 500kV. Se observa que con máxima generación centro y mínima importación Cuyo, el límite se obtiene por saturación de línea Emabalse – Almafuerde.

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.
Casos F. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA. Casos de Máx gen Cuyo

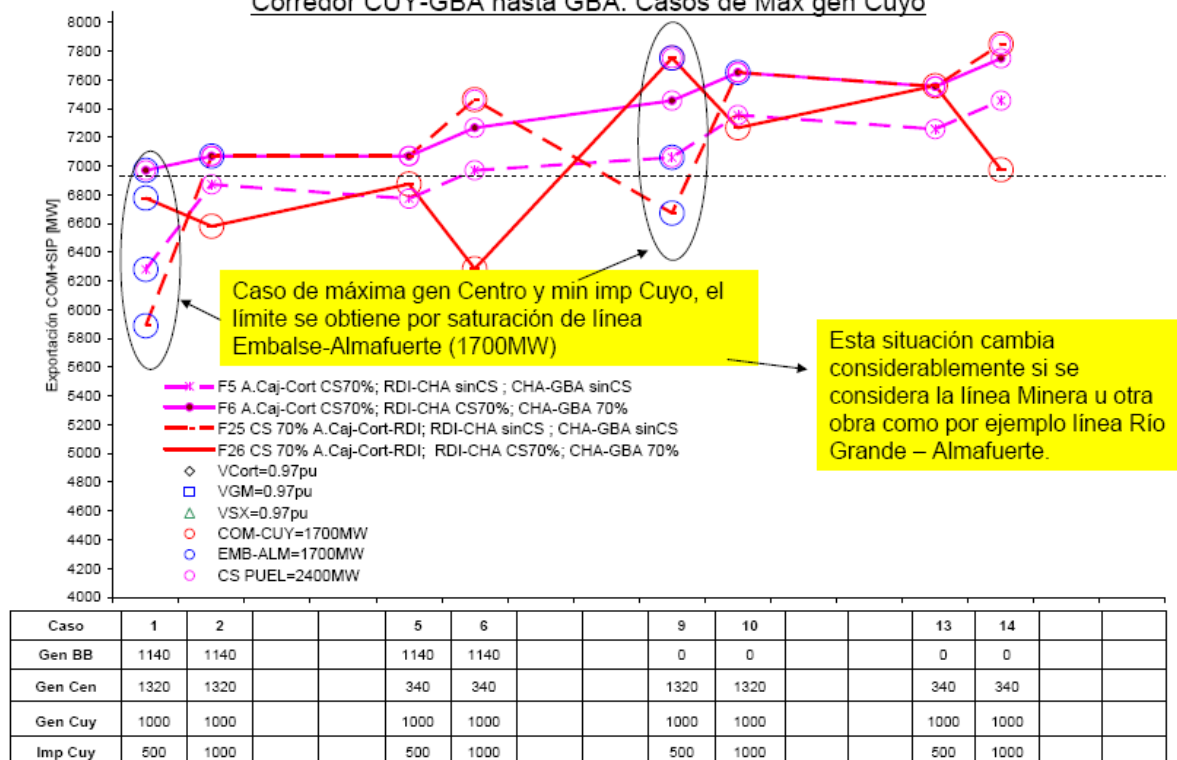


Figura Nº 27

Por otro lado, en la Figura N° 28 se presentan solamente los casos sin la nueva generación de Cuyo 500kV. En estos casos, el escenario con compensación completa de la COM-CUY presenta valores considerablemente inferiores a los que tienen CS70% A. Cajón – Cortaderal.

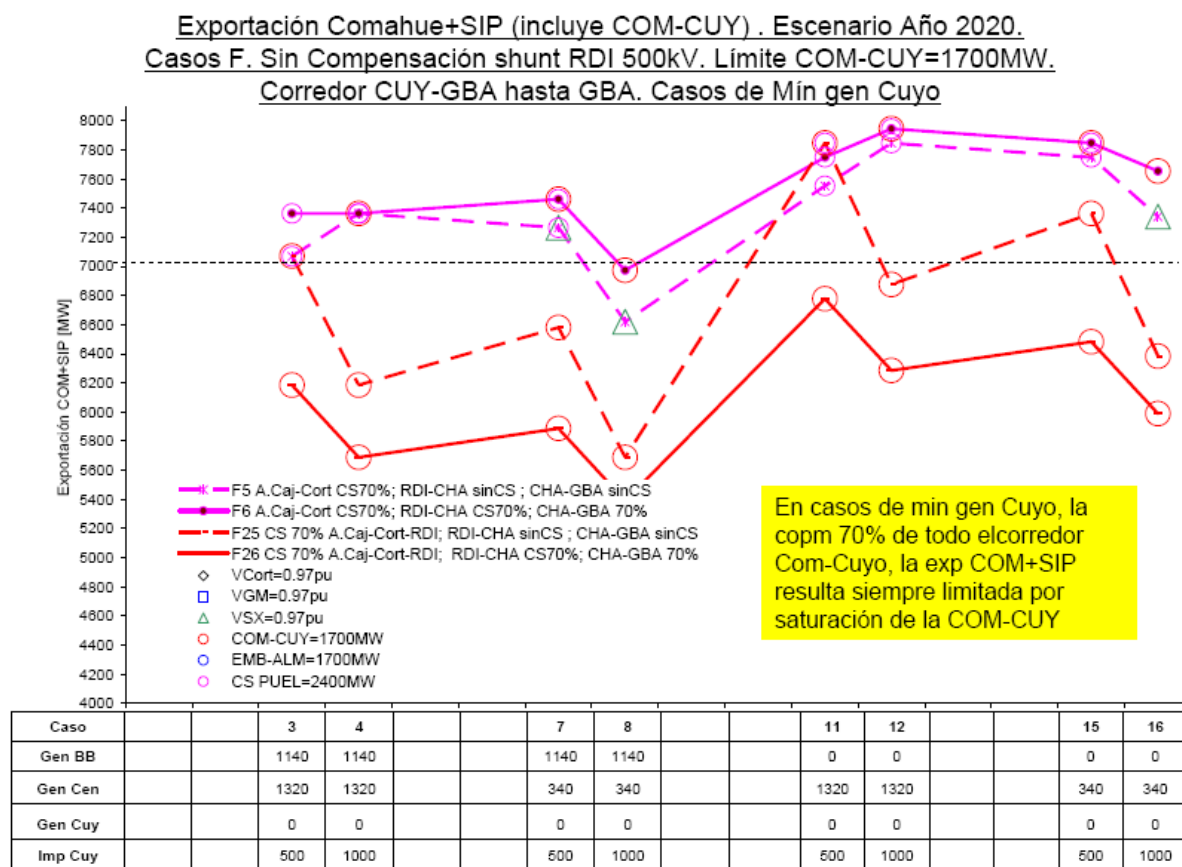


Figura N° 28

La Figura N° 29 y la Figura N° 30 muestran los flujos por RDI – Charlone y por la COM-CUY, respectivamente. Solamente pueden lograrse flujos superiores a 800MW por RDI-Charlone en escenarios de máxima generación Cuyo y Centro y además el corredor CUY-GBA se encuentra completamente compensado serie al 70%. Por otro lado, los flujos de la COM-CUY se presentan en todos los casos muy cercanos a su límite por conductor de 1700MW.

Flujo RDI-Charlone. Escenario Año 2020.
Casos F. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA

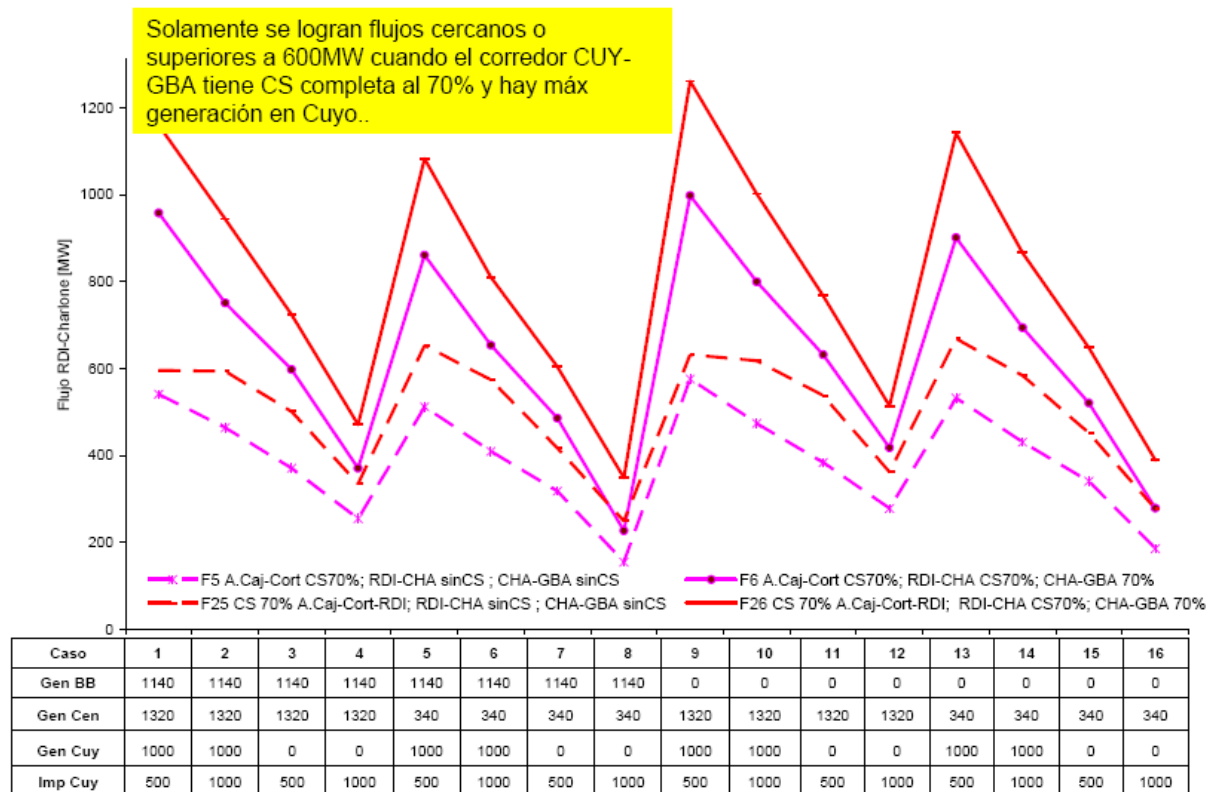


Figura Nº 29

Flujo COMahue Cuyo. Escenario Año 2020.
Casos F. Sin Compensación shunt RDI 500kV. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA

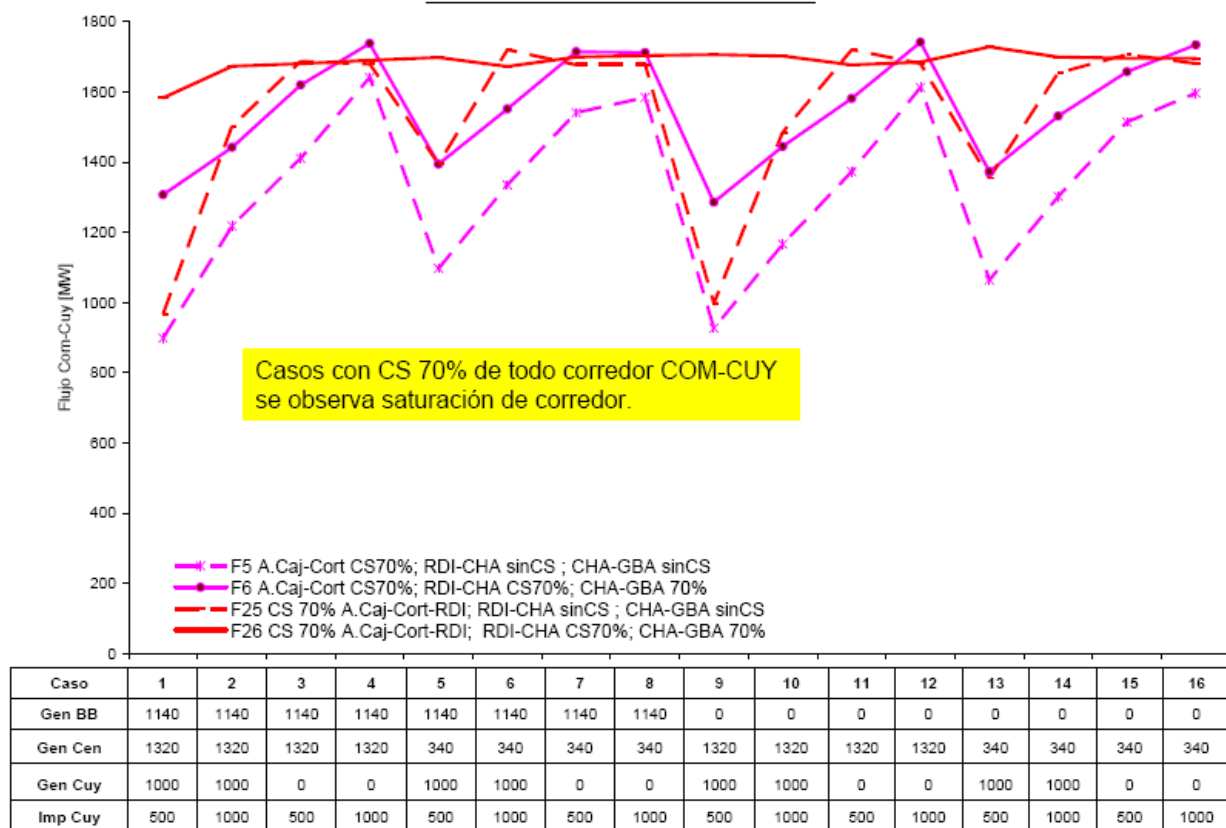


Figura Nº 30

Para las condiciones estudiadas, la solución que permite una Exportación COM+SIP superior a 7000MW en todos los casos analizados es la F6 (CS 70% ACaj-Cort y RDI-Cha-GBA al 70%). A continuación se analiza la influencia de la compensación del corredor CUY-GBA, manteniendo constante la compensación del corredor COM-CUY en CS70% de A. Cajón – Cortaderal.

La Figura N° 31 muestra los valores de exportación COM+SIP considerando la diferentes niveles de compensación serie del corredor Cuy-GBA, manteniendo CS70% A.Cajón – Cortaderal en COM-CUY. Se observa que los puntos correspondiente a CS70% de todo el corredor y solo CS 70% de RDI-Charlone presenta valores muy similares, reflejando que la influencia de la compensación del tramo Charlone-GBA es más débil.

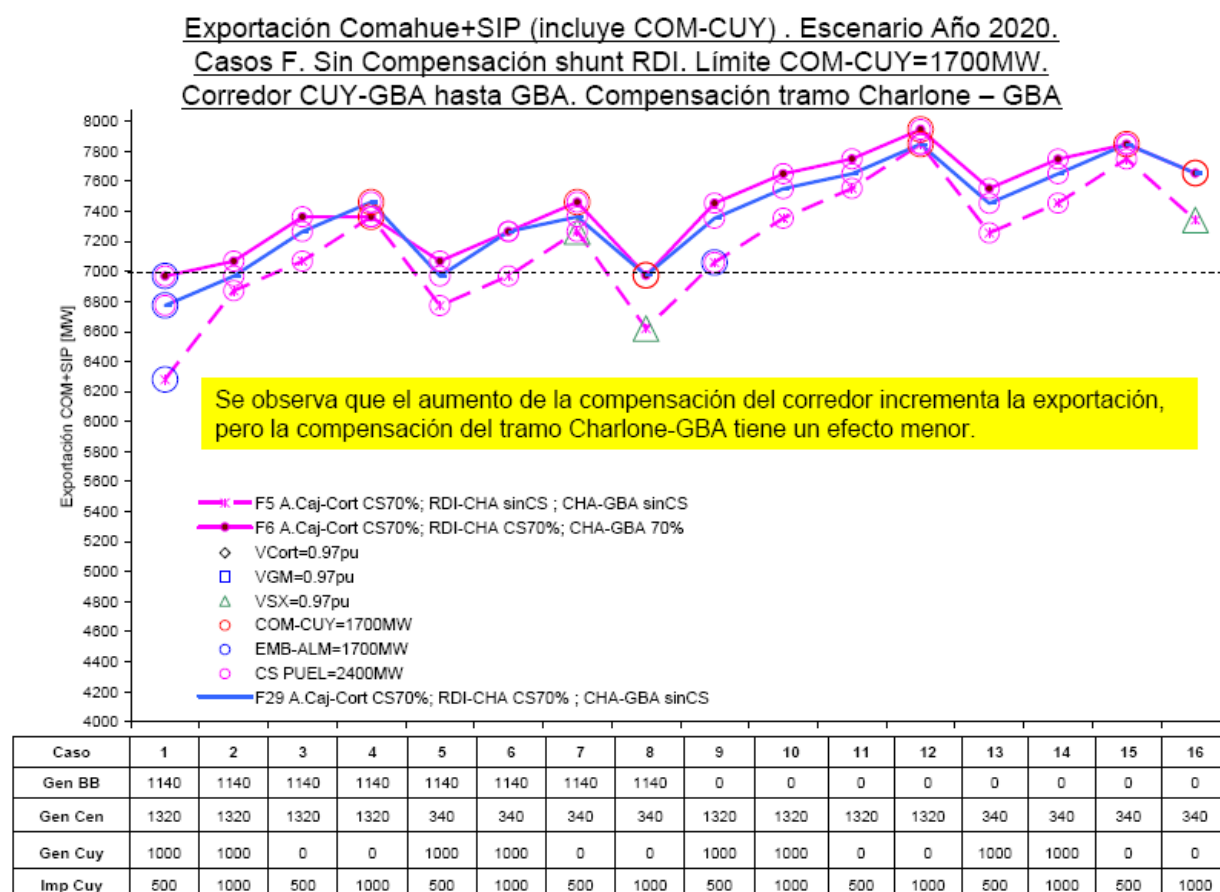


Figura N° 31

Por otro lado, las Figura N° 32 y Figura N° 33 exponen los flujos RDI- Charlone y Charlone – GBA, respectivamente.

Flujo RDI-Charlone . Escenario Año 2020.

Casos F. Sin Compensación shunt RDI. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA. Compensación tramo Charlone – GBA

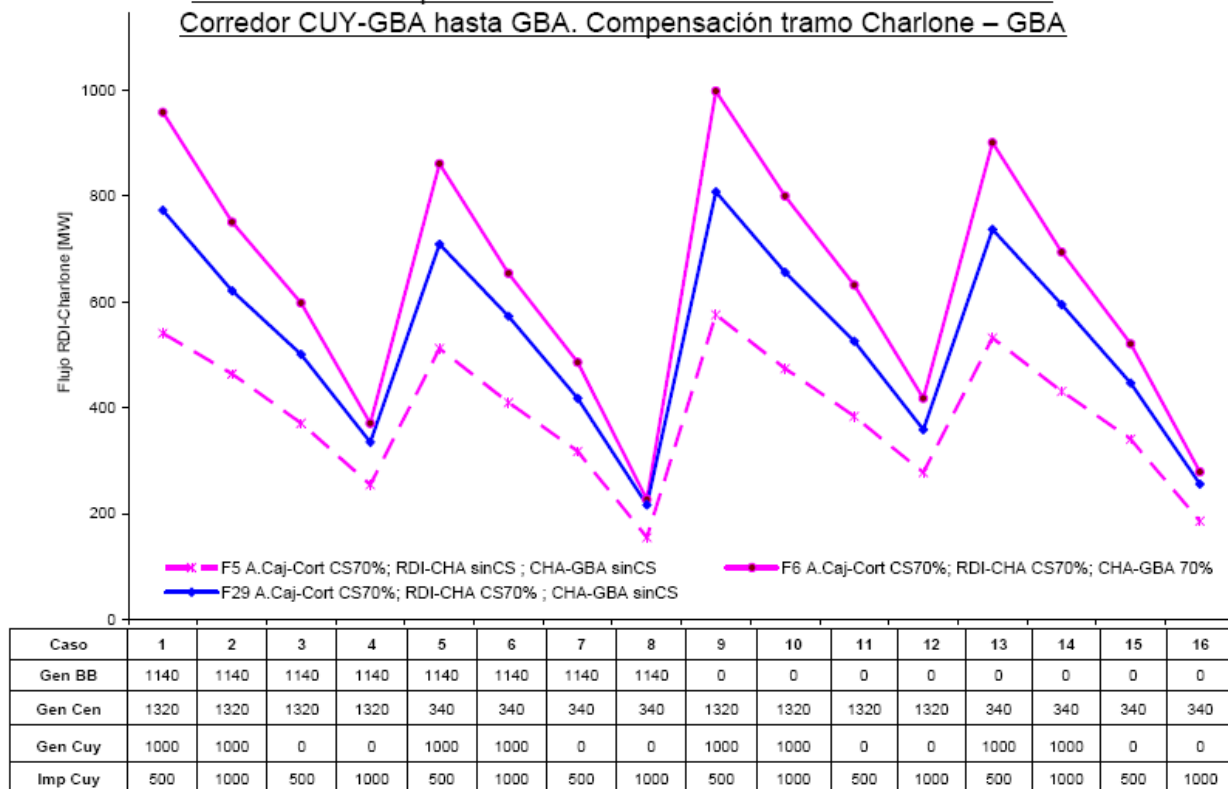


Figura Nº 32

Flujo Charlone - GBA. Escenario Año 2020.

Casos F. Sin Compensación shunt RDI. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA. Compensación tramo Charlone – GBA

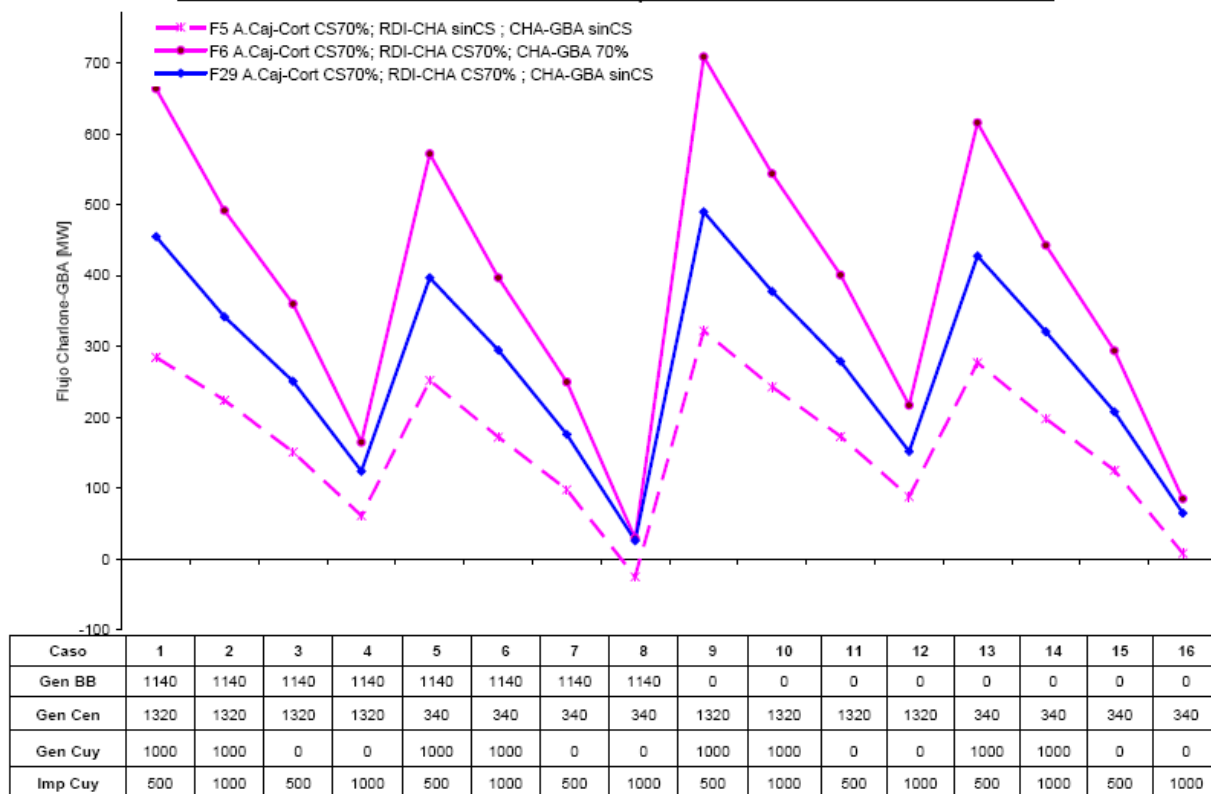


Figura Nº 33

7. AÑO 2020. SIMPLE CORREDOR CUYO – GBA. CON LINEA MINERA

7.1. CARACTERÍSTICAS DE ESCENARIO AÑO 2020 CON LÍNEA MINERA

Escenario de estudio: Resto Verano 2019-2020 (V20pid). Según Guía de Referencia de Transener 2013/2020.

demanda SADI: 30.000 MW

demanda GBA: 11.000 MW

Con de ET Charlone y ET Nueva GBA 500kV.

Línea Minera. Compuesta por los tramos:

- ✓ La Rioja – Rodeo Iglesias, de 150km aproximadamente. Reactor de línea de 120 MVar en cada extremo, más un reactor de barra de 120 MVar en La Rioja.
- ✓ Rodeo Iglesias – Calingasta, de 95km aproximadamente. Reactor de línea de 50 MVar en extremo Rodeo Iglesias, más un reactor de barra de 50 MVar en Calingasta.
- ✓ Rodeo Iglesias – San Juan, de 150 km aproximadamente. Reactor de línea de 120 MVar en extremo San Juan, más Reactor de barra de 50 MVar en Rodeo Iglesias.

La línea San Juan – Gran Mendoza se pasa a 500kV, junto con transformación 500/220kV de 450MVA en San Juan. Reactor de línea de 150 MVar en extremo G. Mendoza, más un reactor de barra de 50 MVar en San Juan.

Hipótesis de alta demanda minera:

- ✓ Rodeo Iglesias: Transformación 500/220kV, con un demanda de 120MW, 40MVar modelada en barras de 220Kv
- ✓ Calingasta: Transformación 500/220kV, con un demanda de 2x120MW, 2x40MVar modelada en barras de 220kV

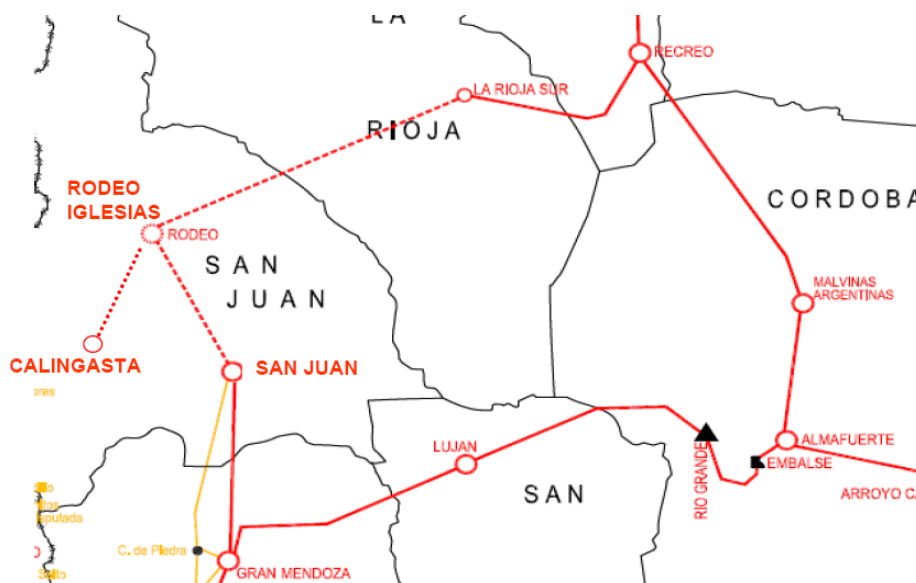


Figura Nº 34

7.2. TOPOLOGÍAS DE RED AÑO 2020 CON LÍNEA MINERA

Las Tabla 6 y Tabla 7 muestran los grados de compensación y las hipótesis utilizadas para análisis de escenarios con línea minera.

Tabla 6

| N | Corredor COM-CUY | RDI-Charlone | Charlone-GBA |
|----|---|--------------|--------------|
| 1 | simple corredor sin CS | sin CS | f/s |
| 2 | | sin CS | sin CS |
| 3 | | CS 70% | CS 70% |
| 4 | simple corredor con CS 70% tramo A.Cajón-Cortaderal | sin CS | f/s |
| 5 | | sin CS | sin CS |
| 6 | | CS 70% | CS 70% |
| 24 | simple corredor con CS 70% tramo A.Cajón-Cort-RDI | sin CS | f/s |
| 25 | | sin CS | sin CS |
| 26 | | CS 70% | CS 70% |
| 27 | simple corredor con CS 50% A.Cajón-Cort-RDI | CS 70% | CS 70% |
| 28 | simple corredor con CS 60% tramo A.Cajón-Cort | CS 70% | CS 70% |

Tabla 7

| X | Límite línea A.Cajón-RDI [MW] | Compensación shunt adicional RDI | Comp shunt línea minera | Desc de 50% reactores de línea |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| G | 1200 | Sí | No | Sí |
| H | 1700 | Sí | No | Sí |
| I | 1700 | No | No | Sí |
| J | 1700 | No | Sí. Se coloca comp shunt en Calingasta 500kV | Sí |

7.3. VARIANTES DE DESPACHO AÑO 2020 CON LÍNEA MINERA

La Figura N° 35 muestra las hipótesis de despacho, con el agregado de la línea minera.

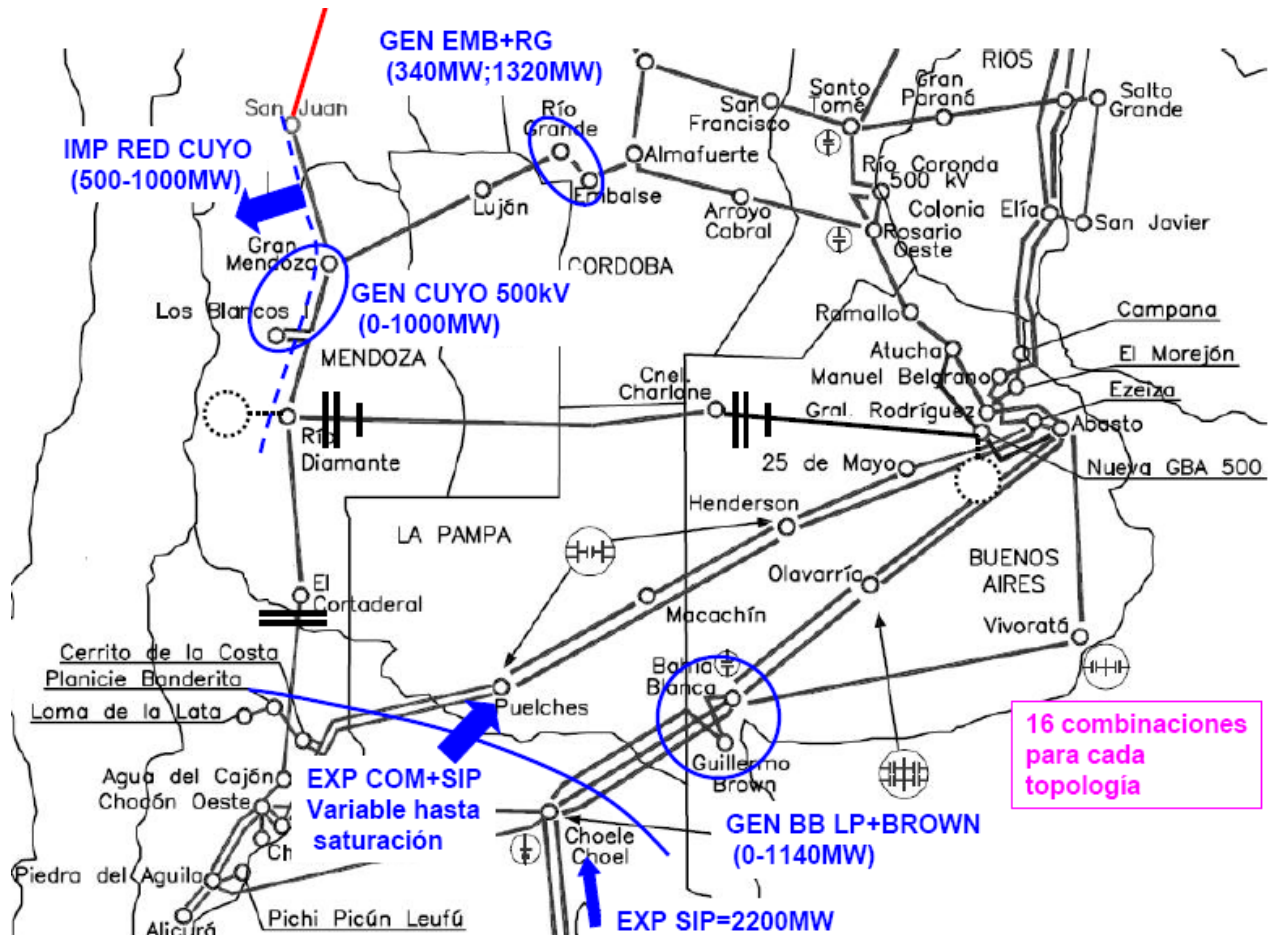


Figura Nº 35

7.4. CASOS LÍM COM-CUY=1700MW. SIN COMP SHUNT RDI500.

La Figura Nº 36 muestra los valores de exportación para casos con diferentes niveles de compensación de los corredores. Se observa que en los escenarios sin la nueva generación de Cuyo 500kV, el límite resulta por baja tensión en la línea minera. Para evitar la restricción de la exportación COM+SIP en estas situaciones, se plantea la incorporación de compensación shunt adicional en la línea minera. En la siguiente sección se estudian estos casos.

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.

Casos I. Sin Compensación shunt. Límite COM-CUY=1700MW.

Corredor CUY-GBA hasta GBA

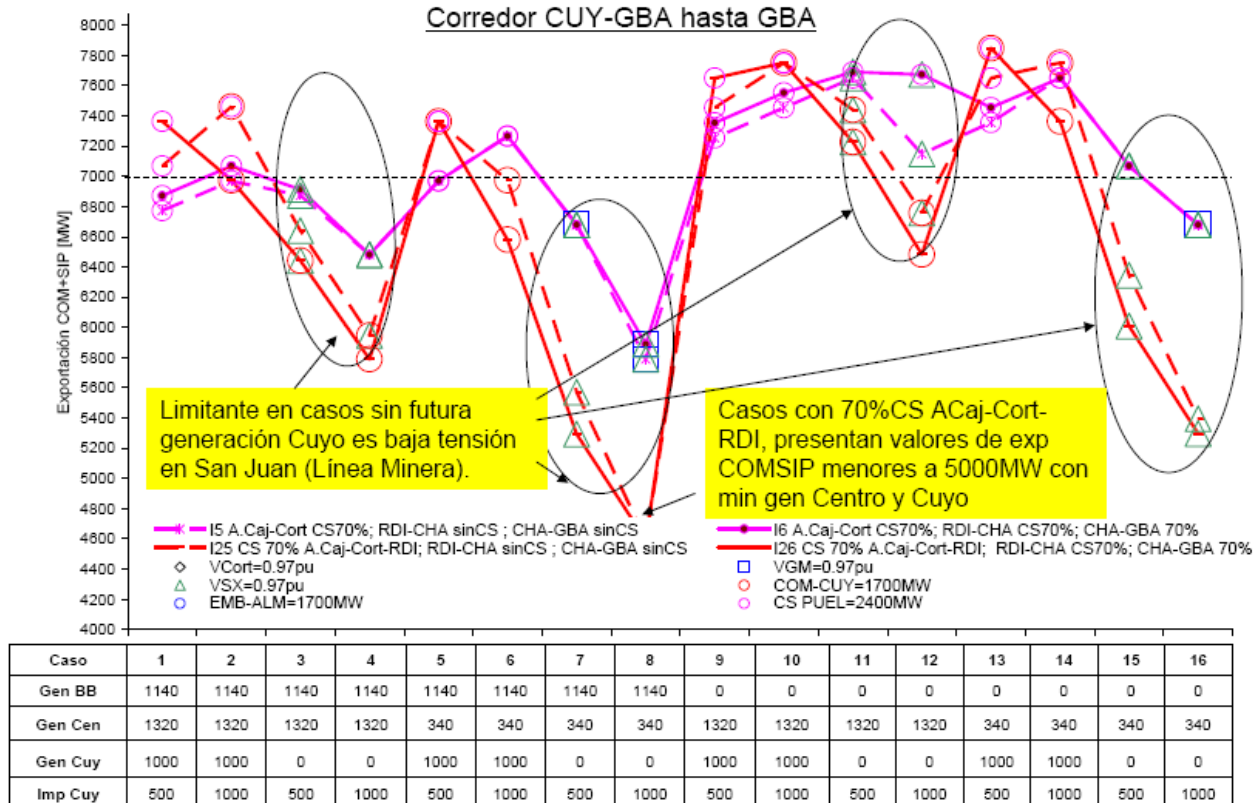


Figura Nº 36

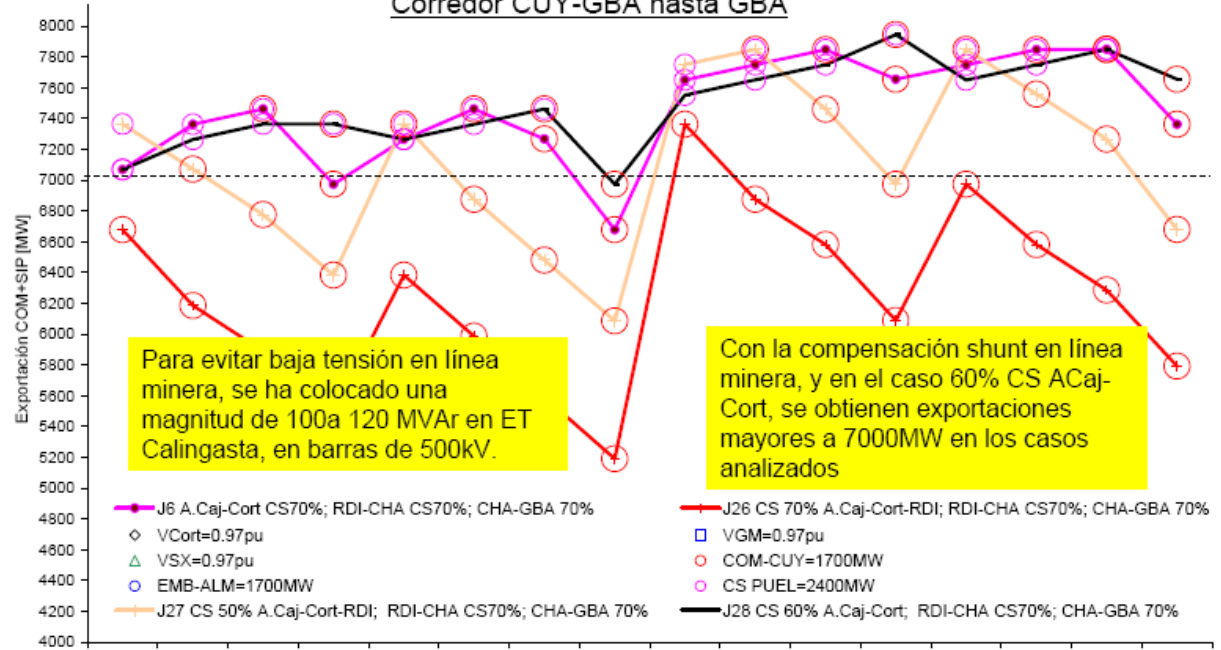
7.5. CASOS LÍM COM-CUY=1700MW. CON COMP SHUNT EN LÍNEA MINERA

Para evitar problemas de baja tensión en la línea minera al aumentar las transferencia por la línea COM-CUY, se coloca un volumen aproximado de 100MVAR a 120MVAR totales en ET Calingasta 500kV. Eliminado el problema de baja tensión en la línea minera, los valores de exportación COM+SIP que resultan se muestran en la Figura Nº 37. Se observa que el grado de compensación óptima del corredor COM-CUY disminuye ligeramente respecto del caso sin minera (la línea minera tiende a disminuir levemente la impedancia del camino COM-CUY), resultando con una CS 60% de A. Cajón – Cortaderal la exportación COM+SIP siempre mayor a 7000MW.

Finalmente, las Figura Nº 38 y Figura Nº 39 exponen los flujos COM-CUY y RDI-Charlone, respectivamente.

**Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.
Casos J. Con Comp shunt en Calingasta. Límite COM-CUY=1700MW.**

Corredor CUY-GBA hasta GBA

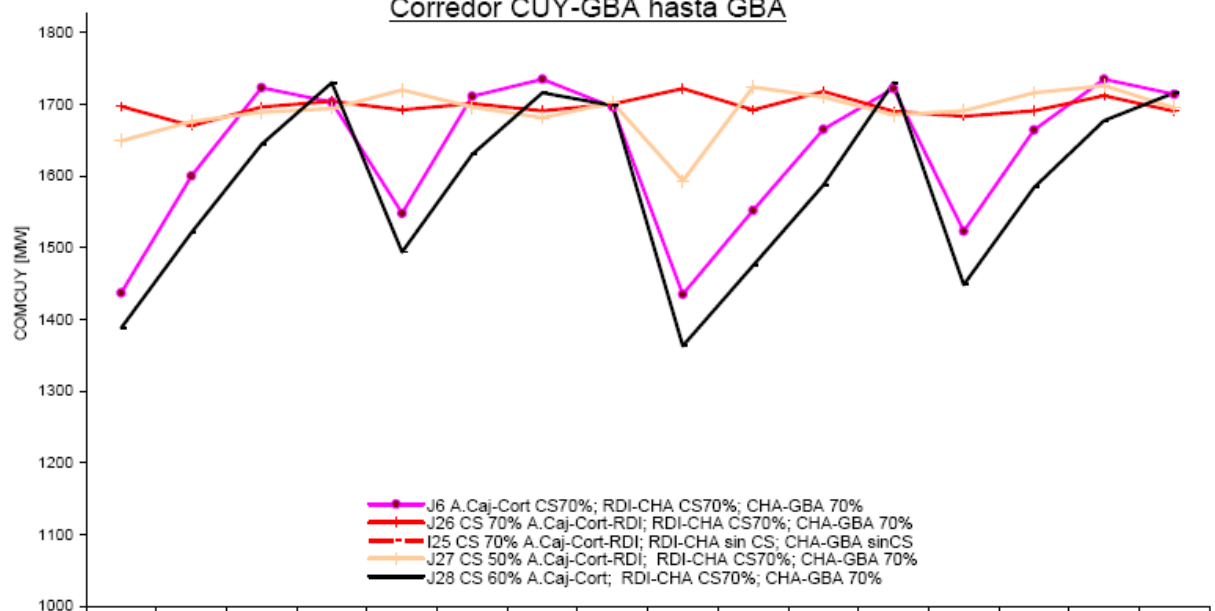


| Caso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Gen BB | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen Cen | 1320 | 1320 | 1320 | 1320 | 340 | 340 | 340 | 340 | 1320 | 1320 | 1320 | 1320 | 340 | 340 | 340 | 340 |
| Gen Cuy | 1000 | 1000 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 | 0 |
| Imp Cuy | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 |

Figura Nº 37

**Flujo COM-CUY. Escenario Año 2020.
Casos J. Con Comp shunt en Calingasta. Límite COM-CUY=1700MW.**

Corredor CUY-GBA hasta GBA



| Caso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Gen BB | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen Cen | 1320 | 1320 | 1320 | 1320 | 340 | 340 | 340 | 340 | 1320 | 1320 | 1320 | 1320 | 340 | 340 | 340 | 340 |
| Gen Cuy | 1000 | 1000 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 | 0 | 1000 | 1000 | 0 | 0 |
| Imp Cuy | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 |

Figura Nº 38

Flujo RDI-Charlone . Escenario Año 2020.
Casos J. Con Comp shunt en Calingasta. Límite COM-CUY=1700MW.
Corredor CUY-GBA hasta GBA

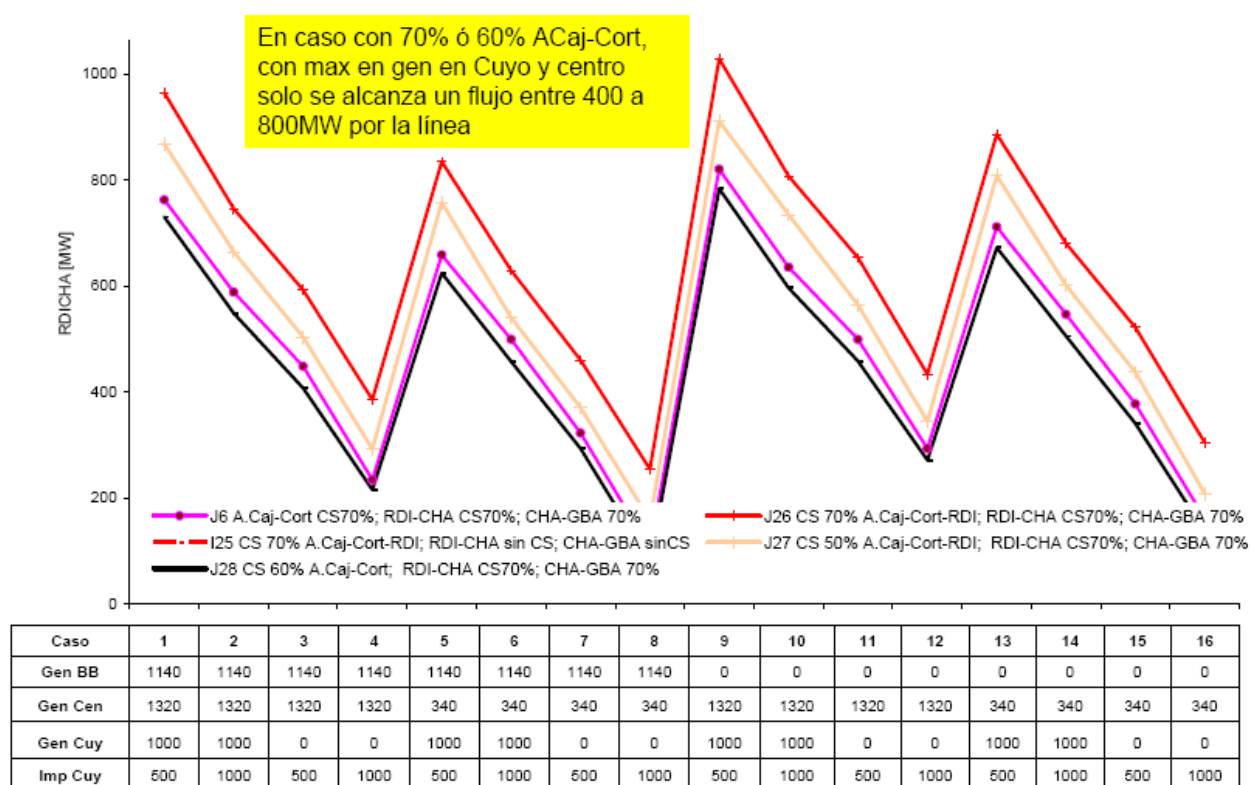


Figura Nº 39

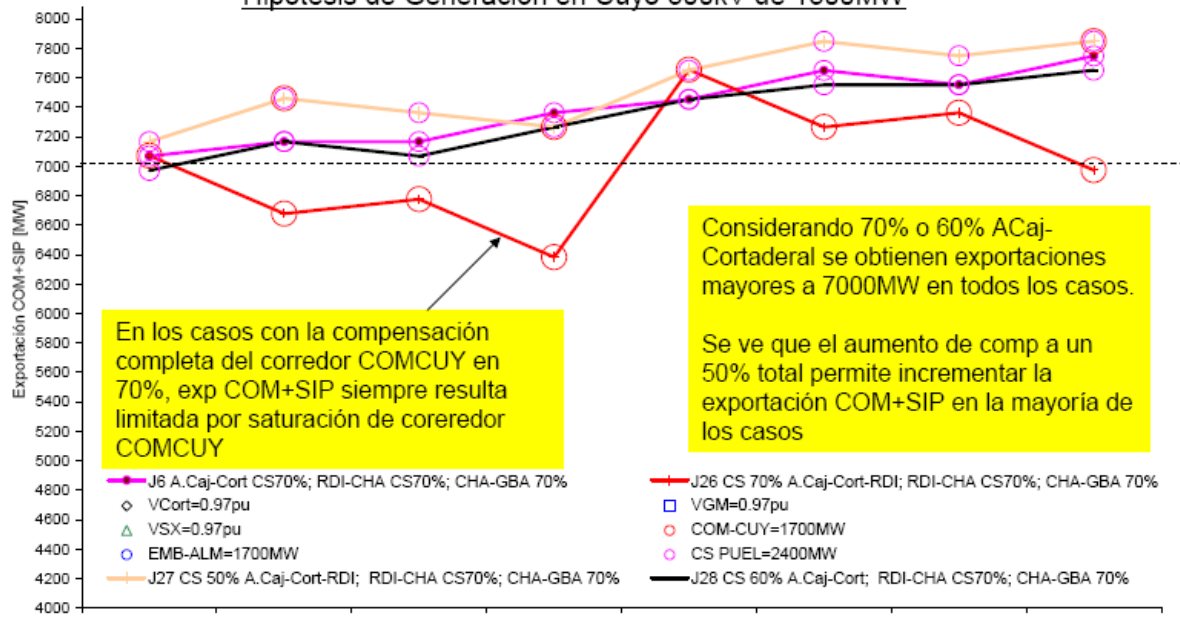
7.6. CASOS LÍMCOM-CUY=1700MW. CON COMP SHUNT EN MINERA. GEN CUY=1500MW

En esta sección se agrega una hipótesis adicional de generación adicional en Cuyo 500kV: se estudian casos con 1500MW de nueva generación hidroeléctrica.

La Figura Nº 40 muestra los valores de exportación COM+SIP con generación en Cuyo 500kV de 1500MW. Se observa que con 60% o 70% de CS del tramo A. Cajón – Cortaderal pueden lograrse valores superiores a 7000MW. Bajo estas hipótesis, se observa que un aumento del grado de compensación de la COM-CUY a 50% del total A. Cajón – Cortaderal – RDI permite maximizar los valores de exportación.

Las Figura Nº 41 y Figura Nº 42 exponen los valores de transferencia COM-CUY y RDI – Charlone, respectivamente. Se observa que con este nivel de generación la línea CUY-GBA llega a valores de flujos entre los 800MW a 1200MW.

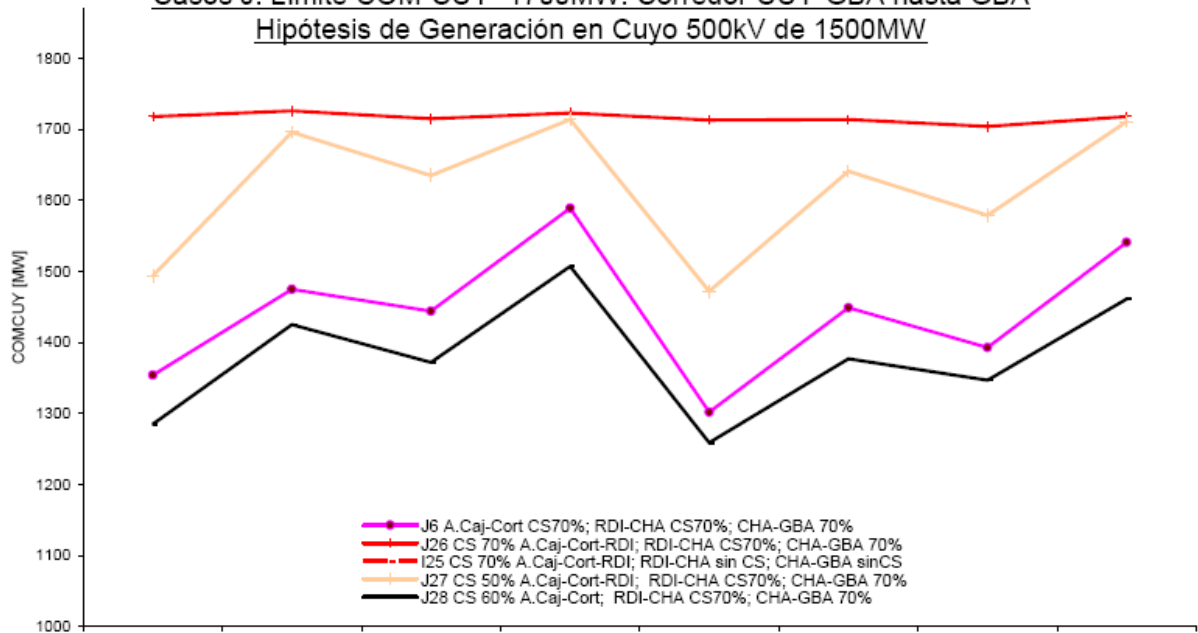
Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.
Casos J. Límite COM-CUY=1700MW. Corredor CUY-GBA hasta GBA
Hipótesis de Generación en Cuyo 500kV de 1500MW



| Caso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gen BB | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen Cen | 1320 | 1320 | 340 | 340 | 1320 | 1320 | 340 | 340 |
| Gen Cuy | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Imp Cuy | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 |

Figura Nº 40

Flujo COM-CUY. Escenario Año 2020.
Casos J. Límite COM-CUY=1700MW. Corredor CUY-GBA hasta GBA
Hipótesis de Generación en Cuyo 500kV de 1500MW



| Caso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gen BB | 1140 | 1140 | 1140 | 1140 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gen Cen | 1320 | 1320 | 340 | 340 | 1320 | 1320 | 340 | 340 |
| Gen Cuy | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Imp Cuy | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 |

Figura Nº 41

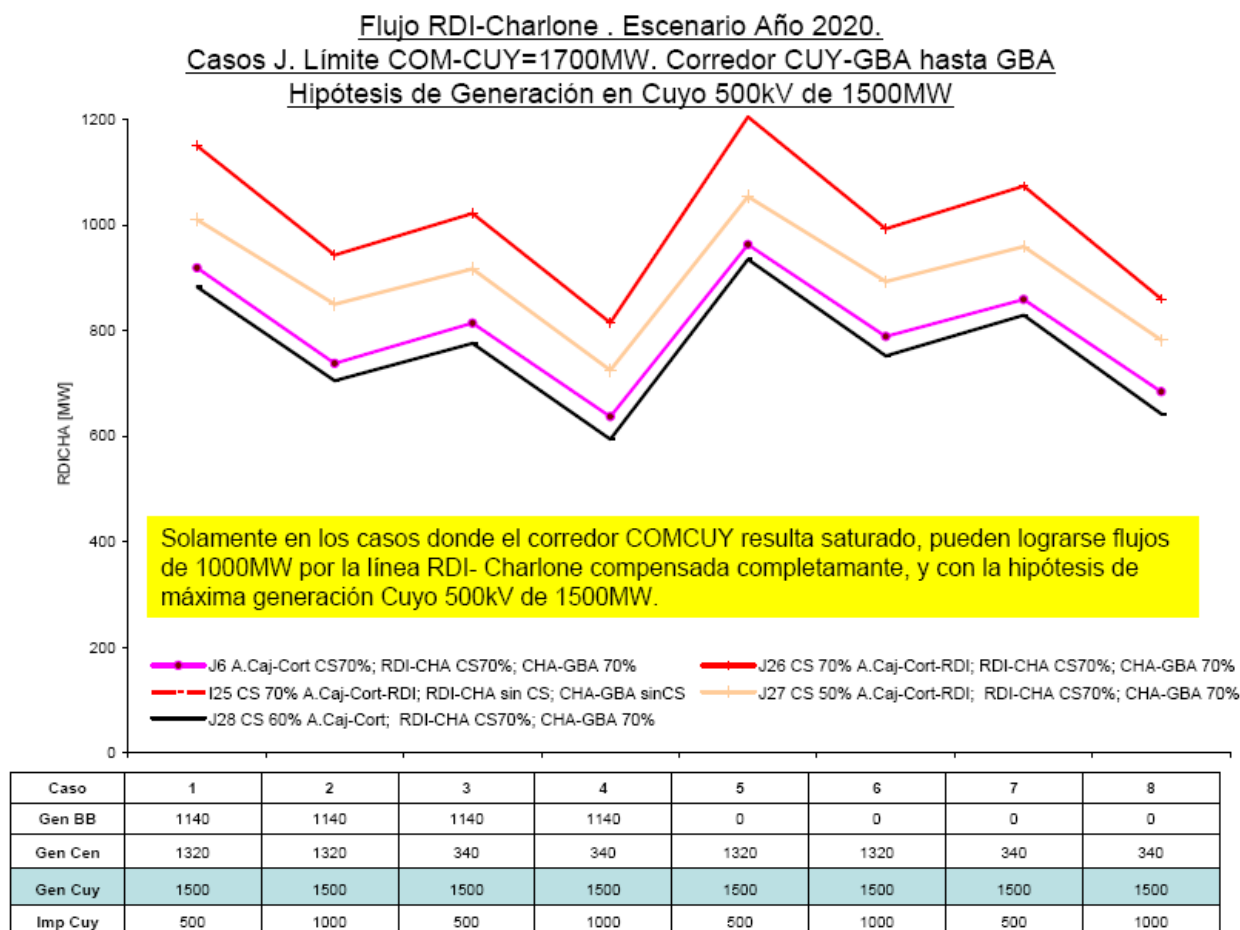


Figura Nº 42

7.7. CASOS LÍMCOM-CUY=1700MW. CON COMP SHUNT EN MINERA. CON CORREDOR CHARLONE – VENADO TUERTO – ROSARIO OESTE

El objeto fundamental de este escenario es ver la influencia a que tiene la línea Venado Tuerto – Charlone, sobre la CS del tramo Charlone – GBA.

7.7.1. CARACTERÍSTICAS DE ESCENARIO

Resto Verano 2015-2016 (V16pid). Guía de referencia de TRANSNER 2013/2020
 demanda SADI: 27.000 MW
 demanda GBA: 9.500 MW

Se considera el modelo de corredor de Charlone – Venado Tuerto – Charlone de Guía de referencia de TRANSNER 2013/2020.

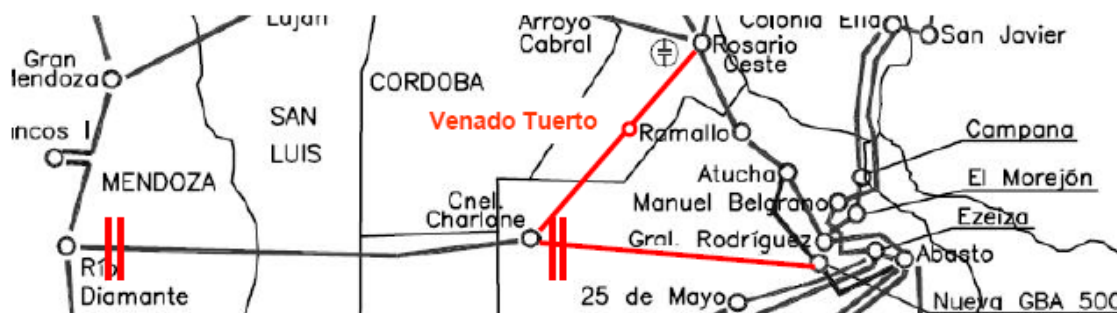


Figura Nº 43

7.7.2. TOPOLOGÍAS DE RED CON CORREDOR CHARLONE-V.TUERTO-RO

Las Tabla 8 y Tabla 9 muestran las características de los escenarios estudiados con y sin la línea Venado Tuerto – Charlone.

Tabla 8

| N | A. Caj – Cortaderal | Cortaderal – RDI | RDI-Charlone | Charlone-GBA |
|----|---------------------|------------------|--------------|--------------|
| 6 | CS 70% | Sin CS | CS 70% | CS 70% |
| 29 | CS 70% | Sin CS | CS 70% | Sin CS |

Tabla 9

| X | Límite línea A.Cajón-RDI [MW] | Compensación shunt adicional RDI | Comp shunt línea minera | Desc de 50% reactores de línea |
|---|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| N | 1700 | No | Sí | Sí |

7.7.3. EXPORTACIÓN COM+SIP Y FLUJO POR LÍNEA CHARLONE - GBA

La Figura Nº 44 muestra que los valores de exportación no varía considerablemente si se considera el tramo Charlone GBA con o sin compensación serie, ni tampoco si se considera o no la línea Charlone – Venado Tuerto.

Por otro lado, la Figura Nº 45 refleja que cuando se tiene en cuenta la línea Charlone – Venado Tuerto, los flujos por Charlone – GBA pierden la dirección dominante y resultan menores a 200MW. Por lo tanto, si esta línea se plantea como futura alternativa de expansión de la red, parecería no tener sentido colocar compensación serie al tramo Charlone – GBA.

Exportación Comahue+SIP (incluye COM-CUY) . Escenario Año 2020.

Casos N. Límite COM-CUY=1700MW.

Comparación casos con y sin Charlone – Venado Tuerto – Rosario Oeste

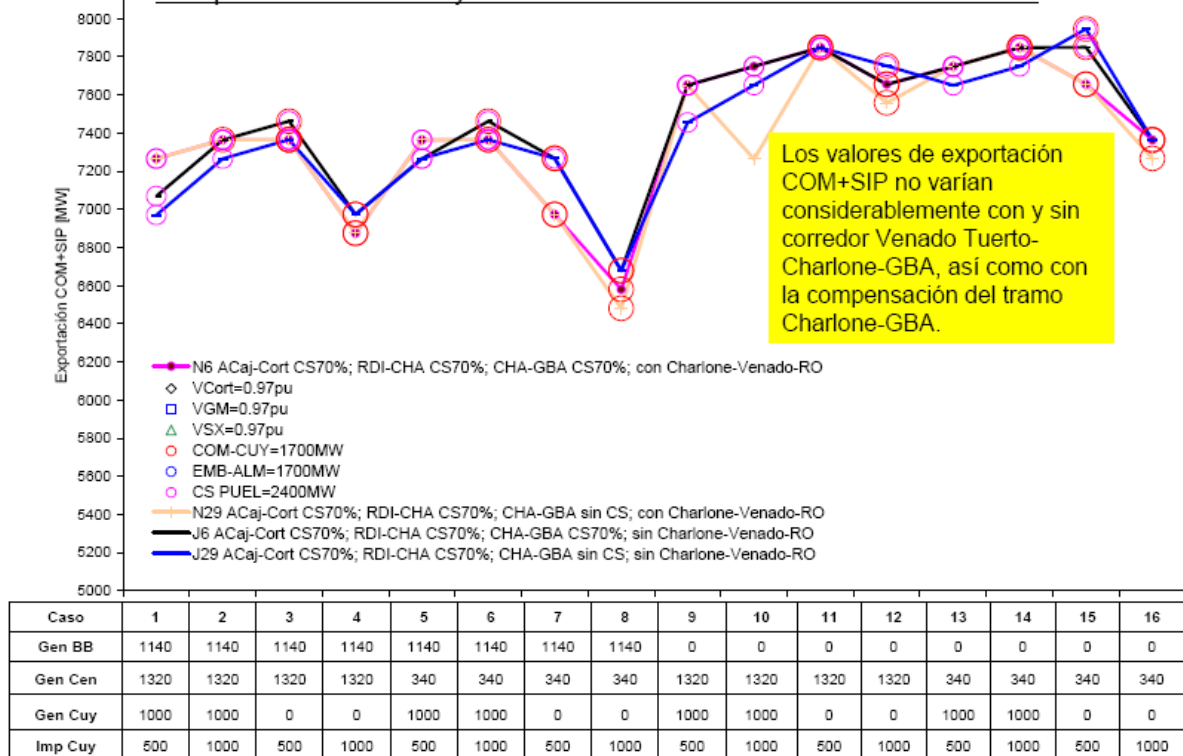


Figura Nº 44

Flujo Charlone - GBA. Escenario Año 2020.

Casos N. Límite COM-CUY=1700MW.

Comparación casos con y sin Charlone – Venado Tuerto – Rosario Oeste

Con el corredor Charlone-RO se observa que los flujos por Charlone-GBA son menores a 300MW en todos los casos, y la compensación de este tramo no impacta significativamente en el aumento de la transferencia.

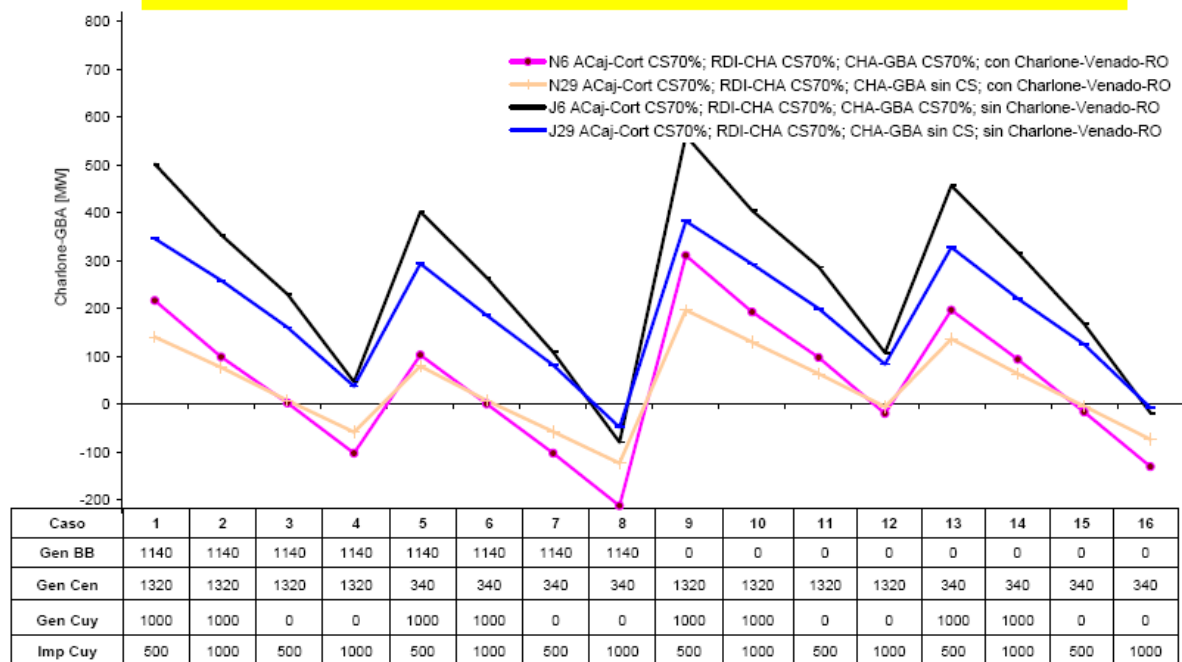


Figura Nº 45

8. AÑO 2020. DOBLE CORREDOR COM-CUY CON LÍNEA MINERA

8.1. CARACTERÍSTICAS DE ESCENARIO

Se efectúan escenarios con duplicación del corredor desde Chocón Oeste hasta Río Diamante.

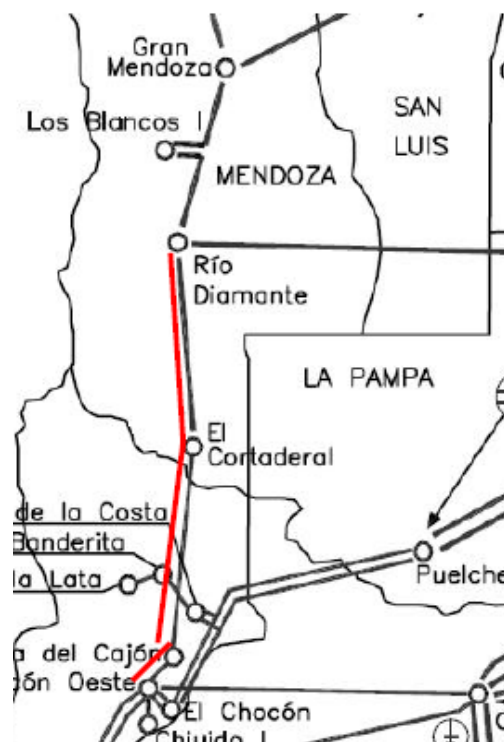


Figura Nº 46

8.2. TOPOLOGÍAS DE RED

Las Tabla 10 y Tabla 11, muestran las características de los escenarios considerados con doble corredor COM-CUY.

Tabla 10

| N | A. Caj – Cortaderal | Cortaderal – RDI | RDI-GM | RDI-Charlone | Charlone-GBA |
|----|---------------------|------------------|--------|--------------|--------------|
| 6 | CS 70% | Sin CS | Sin CS | CS 70% | CS 70% |
| 26 | CS 70% | CS 70% | Sin CS | CS 70% | CS 70% |
| 27 | CS 50% | CS 50% | Sin CS | CS 70% | CS 70% |
| 28 | CS 60% | Sin CS | Sin CS | CS 70% | CS 70% |

Tabla 11

| X | Límite línea A.Cajón-RDI [MW] | Compensación shunt adicional RDI | Comp shunt línea minera | Desc de 50% reactores de línea |
|---|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| L | 2x1700 | No | Sí | Sí |

8.3. CASOS SIN COMP SHUNT RDI

La Figura N° 47 muestra los valores que resultan de exportación COM+SIP. Se observa que el doble corredor COM-CUY elimina las restricciones impuestas por saturación del corredor COM-CUY y permite incrementar notoriamente la exportación COM-SIP. Excepto para escenarios de mínima generación Cuyo y Centro, donde el límite está dado por baja tensión en Gran Mendoza y San Juan, se observa la limitación se da por saturación del corredor COM-GBA, reflejando un efecto positivo con el aumento de compensación serie. Los casos con CS 70% completo de ambos corredores COM-CUY, permiten obtener exportaciones COM+SIP mayores a 8200MW en todos los casos, llegando a algunos casos con a los 9000MW. Cabe destacar que considerando solamente la CS de ambos tramos A. Cajón – Cortaderal, pueden obtenerse valores de exportación COM+SIP entre 7800MW y 8800MW.

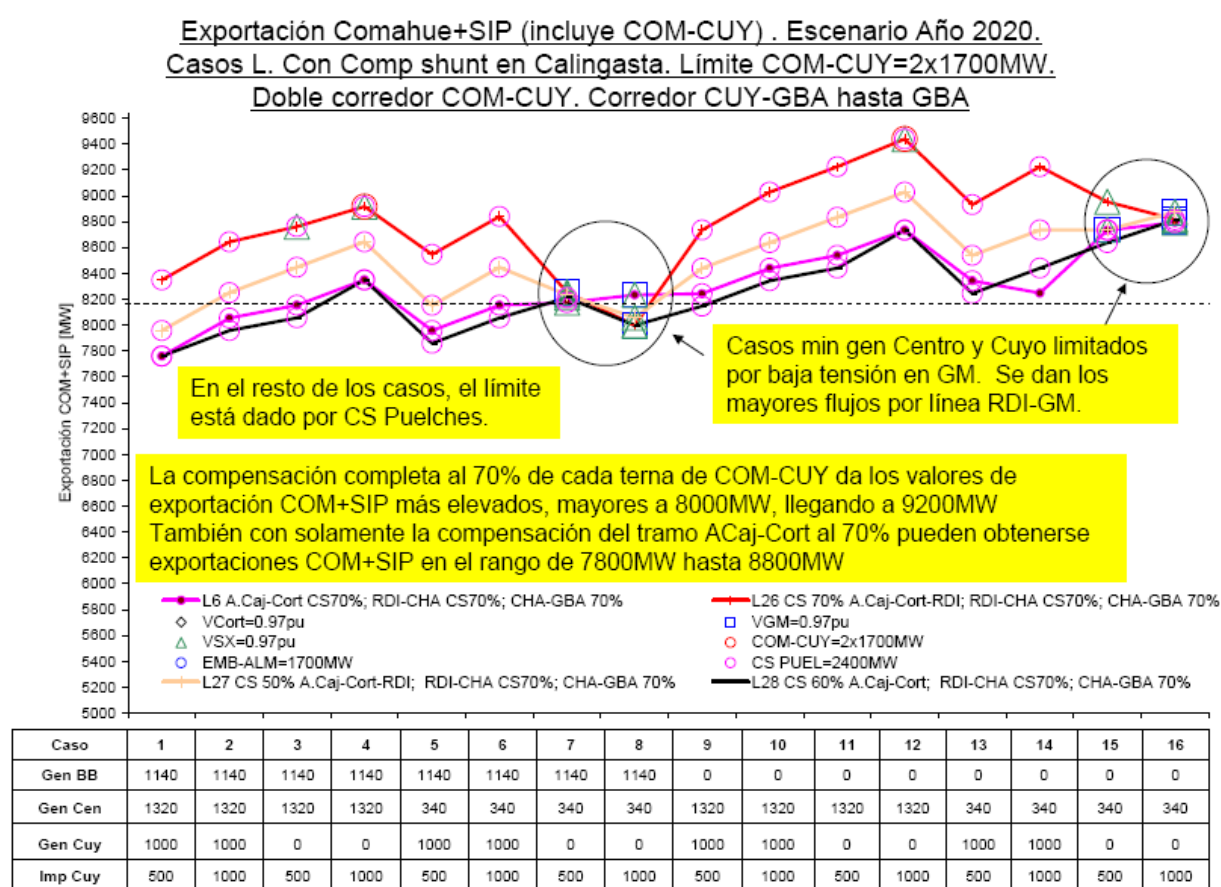


Figura N° 47

La Figura N° 48 expone los valores de los flujos COM-CUY. Se observa que en ningún caso se llega al límite del conductor, sin embargo, para los casos con CS 70% de todo el corredor los valores están en el rango de 1250MW hasta 1650MW. Valores más razonable de flujos se obtienen con la opción de CS 70% solo de los tramos A. Cajón – RDI, resultando 1000 a 1300MW por terna.

La Figura N° 49 exhibe las transferencias RDI-Charlone. Se aprecia que con el doble corredor COM-CUY puede realizarse de forma más efectiva la transmisión de potencia hacia GBA por este camino. El caso con compensación completa de COM-CUY presenta valores de flujo de 1350 a 1550MW en los casos de máxima gen Cuyo; mientras que el caso de CS70% de A.Cajón – Cortaderal presenta valores más razonables de 1000 a 1200MW.

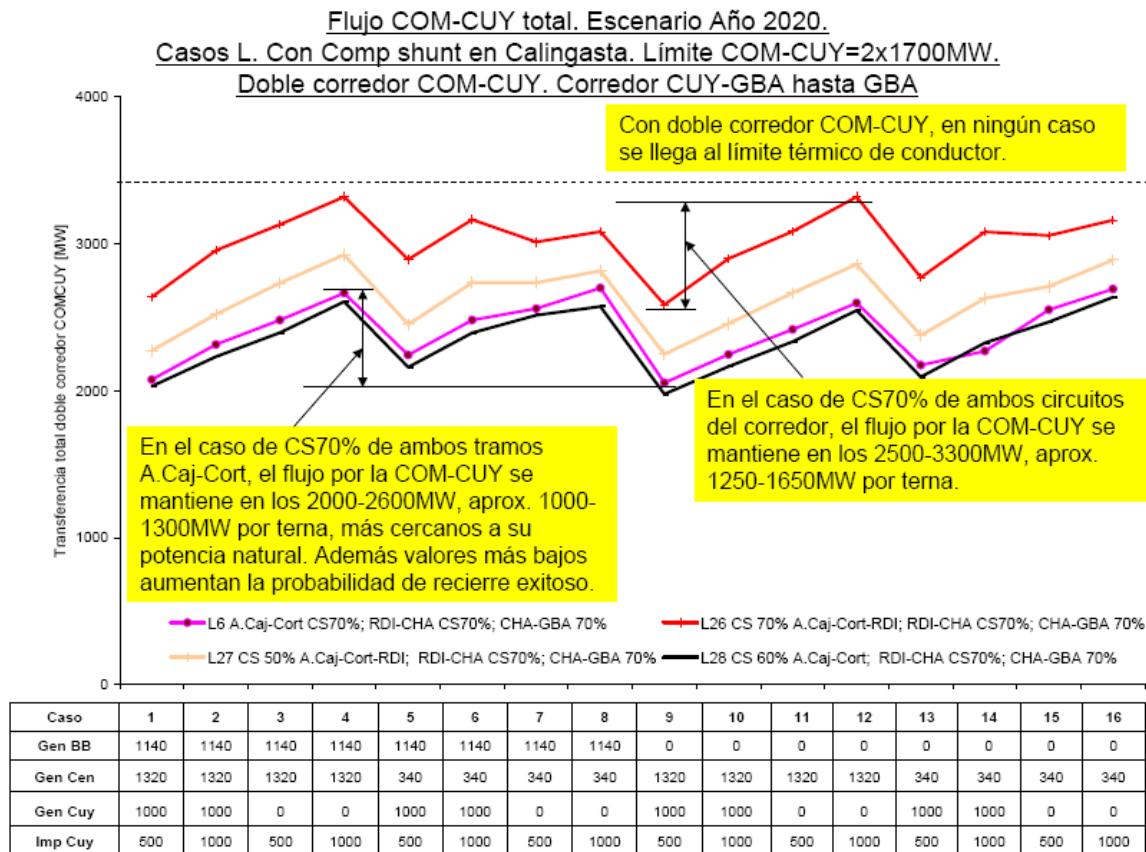


Figura Nº 48

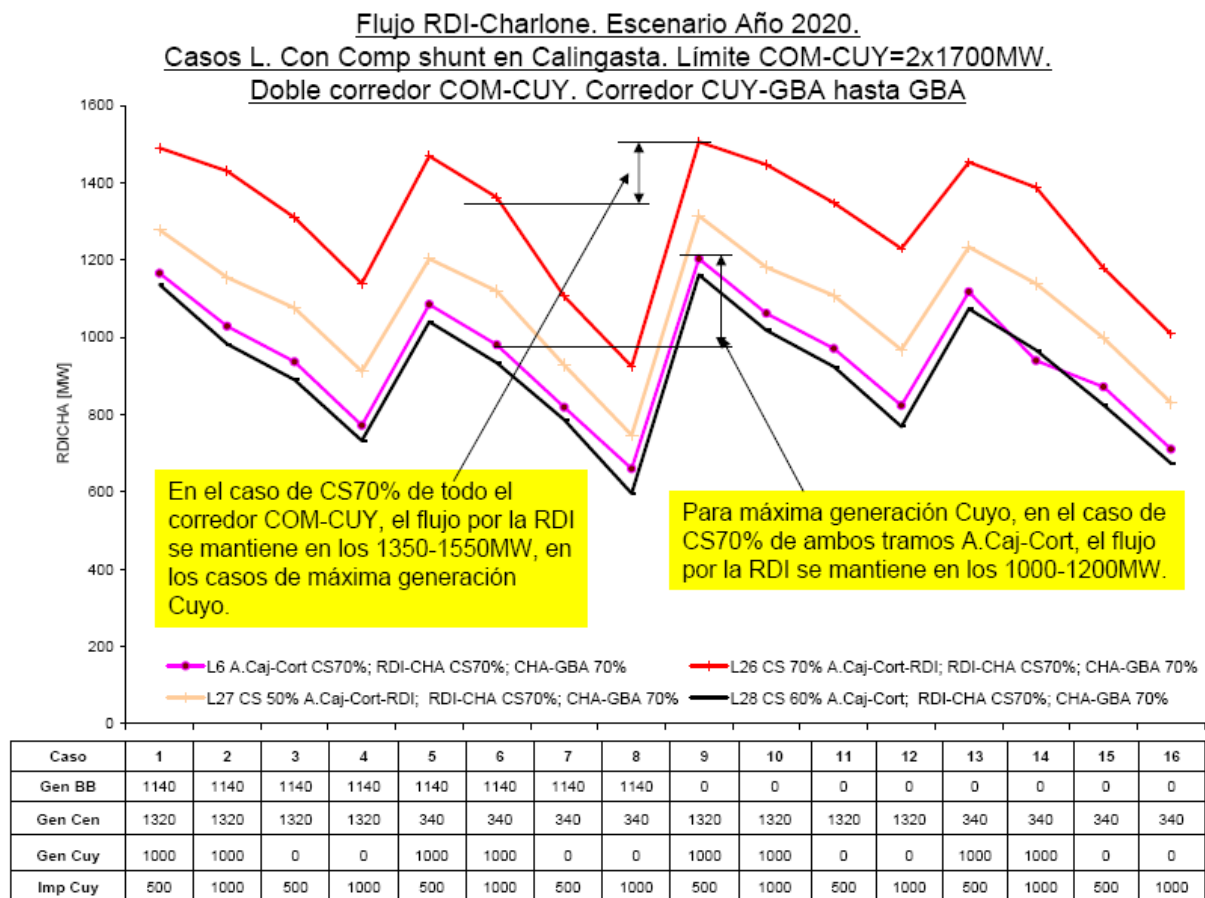


Figura Nº 49

Flujo RDI-G.Mendoza. Escenario Año 2020.
Casos L. Con Comp shunt en Calingasta. Limite COM-CUY=2x1700MW.
Doble corredor COM-CUY. Corredor CUY-GBA hasta GBA

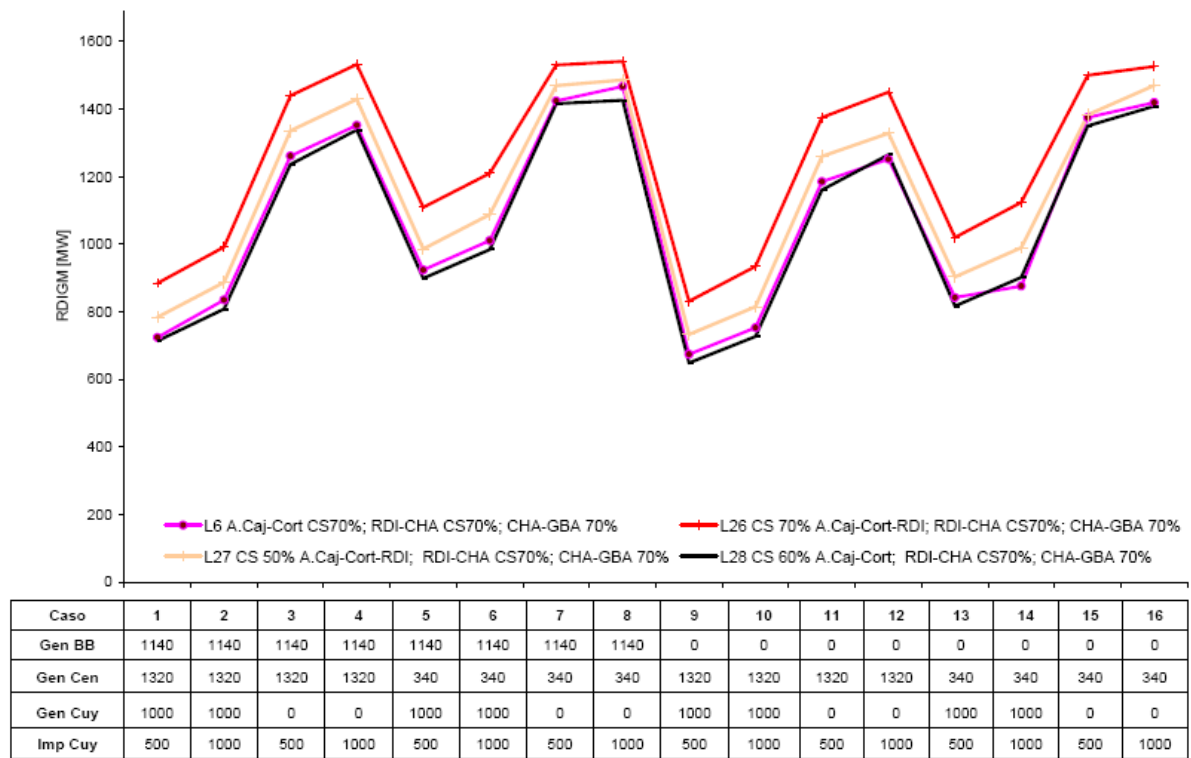


Figura Nº 50