

REPUBLICA DE CHILE			
PRESIDENCIA			
REGISTRO Y ARCHIVO			
NR.	99/2620		
A:	10 FEB 94		
P.A.A.	<input type="checkbox"/>	R.C.A.	<input type="checkbox"/>
C.B.E.	<input checked="" type="checkbox"/>	M.L.P.	<input type="checkbox"/>
M.T.O.	<input type="checkbox"/>	EDEC	<input type="checkbox"/>
M.Z.C.	<input type="checkbox"/>		

MEMORANDUM Nº 57

Santiago, Febrero 9 de 1994

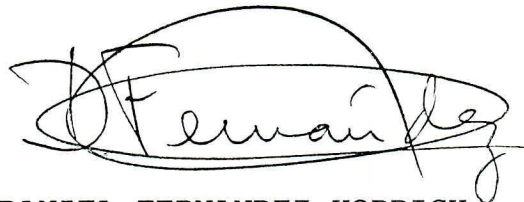
DE : SR. DANIEL FERNANDEZ KOPRICH
PRESIDENTE DEL DIRECTORIO

A : SR. SERGIO SAAVEDRA
GERENTE PROYECTO L-5

Adjunto remito a Ud. copia de la carta del Sr. Director de Presupuesto, mediante la cual autoriza la adquisición de 14 coches adicionales para la Línea 5 del Metro de Santiago, de acuerdo a mi solicitud, cuya copia también se adjunta.

En consecuencia, solicito a Ud. tenga a bien disponer las acciones necesarias para solicitar al fabricante de los equipos su inclusión en los pedidos originales.

Saluda atentamente a Ud.,



DANIEL FERNANDEZ KOPRICH
Presidente del Directorio
Metro S.A.

DFK/jbh.

Inc.: Lo citado

- c.c.: - Gabinete Presidencial
- Sr. Ministro de Transportes y Telecomunicaciones
Presidente Comité Línea 5
- Sr. Gerente General Metro S.A.

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE HACIENDA
DIRECCION DE PRESUPUESTOS

Santiago, 8 febrero 1994

Señor
Daniel Fernández Koprach
Presidente del Directorio
Metro S.A.
Presente

De mi consideración :

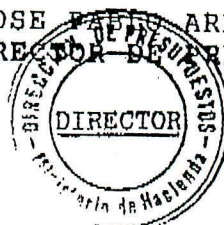
Deseo hacer referencia a su carta del 08 de febrero del presente, en la cual se solicita la autorización de esta Secretaría de Estado para que la empresa Metro S.A. pueda adquirir 14 coches adicionales para la Línea 5 del Metro de Santiago.

Al respecto, debo informar a Ud. que luego de analizados los antecedentes disponibles, éste Ministerio no tiene inconveniente en otorgar la autorización requerida.

No obstante lo anterior, es necesario señalar que en lo que dice relación al financiamiento de esta operación, si es de responsabilidad fiscal o del Metro S.A., es una materia que deberá ser acordada próximamente.

Saluda atentamente a Ud.,


JOSE MARÍA ARELLANO M.
DIRECTOR DE PRESUPUESTOS



JPA/hv.08.02.1994.

Reg. : 261

DNº52

Santiago, Febrero 08 de 1994

Señor
José Pablo Arellano
Director de Presupuesto
Presente

De mi consideración:

En relación con la necesidad de adquisición de material rodante adicional para la Línea 5 del Metro de Santiago, mediante carta de fecha 7 de Enero pasado informé a Ud. acerca de la constitución del grupo de trabajo interministerial que analizó los requerimientos de equipos que se plantearon originalmente para el proyecto.

Ello, en virtud que el Directorio de Metro S.A., basado en el Informe-experto del Ing. Joaquín de Cea, decidió plantear a Ud. y al Sr. Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, Presidente del Comité Línea 5, la conveniencia de adquirir 14 coches adicionales.

Reunido el grupo interministerial, éste determinó la necesidad y conveniencia efectiva de que se adquirieran 14 coches adicionales, según consta en el Acta cuya copia se adjunta.

Por lo anterior, solicito a Ud. tenga a bien aprobar dicha adquisición, tomando en cuenta que Metro S.A. ha conseguido que el plazo para la solicitud de compra de material rodante adicional sea extendido por el fabricante hasta el 10 de Febrero próximo.

En todo caso, como se lo informara verbalmente, y de acuerdo con las bases de cálculo del financiamiento del proyecto aprobado por el Comité de Ministros Línea 5 el 24 de Junio de 1993, no corresponde a Metro S.A. aportar los recursos para el material rodante adicional a los previstos.

Sin perjuicio de lo anterior, esta compra adicional podría ser cargada a los recursos que aporta Metro S.A. para la construcción de la Línea 5, a cambio de reducir sus aportes en un monto equivalente en aquellos ítem correspondientes a adquisición de equipamiento de origen nacional.

Esperando su pronta respuesta,
saluda atentamente a usted,



DANIEL FERNANDEZ KOPRICH
Presidente del Directorio
Metro S.A.

DFK/jbh.
Inc.: Lo citado

A C T A

ADQUISICION TRENES ADICIONALES LINEA 5

Asistencia:

Sr. Sergio Saavedra, Gerente Proyecto Línea 5
Sr. Jaime Silva, SEREMI Vivienda R.M.
Sr. Carlos Gárate S., Asesor MINTRATEL
Sr. Jorge Munita, Gerente Planificación Metro S.A.
Sr. Vicente Acuña, Gerencia Línea 5
Sr. Claudio Juarez, Asesor Ministerio de Hacienda
Sr. Fernando Aguirre D., SECTRA

A mediados de 1993 y luego de un proceso de licitación internacional, el Gobierno decidió la compra de 58 coches MP89 a la firma GEC-ALSHTOM por un valor aproximado de US\$ 80 millones (CIF). Estos 58 coches permiten configurar 10 trenes, los cuales entregan una oferta máxima de 14.400 pas/hora-sentido, que equivaldría al 90% de la demanda del tramo más cargado para el año de puesta en operación de la línea (1997), de conformidad a la estimación de demanda realizada en base a los datos de la EOD-1977, actualizada en el año 1986.

A fines de 1993, se realizaron nuevas estimaciones de demanda para la línea 5, esta vez tomando como base los datos de la EOD-1991 realizada por SECTRA. Las nuevas estimaciones de demanda arrojan una carga máxima para el tramo más solicitado de 22.000 pas/hora-sentido, cifra un 38% superior a la estimación anterior, con lo cual sería necesario incrementar la oferta y por lo tanto la disponibilidad de coches MP89.

Paralelamente, Metro S.A. inició una serie de estudios cuyo objetivo es analizar criterios operacionales y tarifarios que impliquen un aprovechamiento óptimo de la flota existente y de esta manera reducir las futuras adquisiciones de material rodante. **Estos estudios aún no están concluidos**, sin embargo, el actual estado de avance permite adelantar ciertas conclusiones, como que, en el mejor de los casos, el requerimiento mínimo de material rodante adicional sería de 14 coches.

Lo anterior significa totalizar la adquisición de una flota de 72 coches para satisfacer la demanda estimada en el año de puesta en marcha de la línea 5, conjuntamente con implementar las mejoras operacionales que surjan de los estudios.

En consecuencia, a juicio de este Grupo de Trabajo, la adquisición adicional de 14 coches, es razonable en atención a las siguientes consideraciones:

1. Los análisis de demanda realizados por SECTRA indican que esta será creciente en el tiempo, con seguridad a tasas mayores que las históricas. Si bien aún no están finalizados los análisis respecto de nuevos esquemas operacionales y tarifarios, cualquiera que sean los resultados, para el mediano plazo será igualmente necesario adquirir material rodante adicional para satisfacer la demanda. Lo anterior es válido en el entendido que la política operacional del metro considera satisfacer un alto porcentaje de la demanda.
2. Los estudios realizados a la fecha indican que es rentable socialmente, una vez construida la línea, adquirir material rodante adicional para satisfacer los aumentos de demanda.
3. Hasta el día 31 de Enero existe la posibilidad de hacer uso de una opción de compra, establecida en el contrato firmado con GEC-ALSHTOM, y adquirir los 14 coches adicionales al mismo precio de los 58 coches ya comprados. Pasado este plazo, las futuras adquisiciones tendrán un recargo estimado de US\$ 1 millón. Es opinión de este Grupo de Trabajo que las condiciones de compra, vigentes hasta el día 31 de Enero, son ventajosas para el Gobierno de Chile.
4. Los estudios realizados a la fecha respecto de la extensión de la línea 5 al centro de Santiago han demostrado que se trata de un proyecto atractivo y rentable. Estos estudios han demostrado también que de construirse la extensión se requerirá adquirir material rodante adicional al actual para satisfacer las nuevas demandas, aún cuando Metro S.A. optimice al máximo su operación.
5. En cualquier escenario (mejoras operacionales, extensión de la línea y/o aumento de demanda) la adquisición de 14 coches adicionales se justifica y, es más, constituye una decisión del todo conservadora.
6. Dado que los trenes adicionales serán utilizados para satisfacer la demanda en las horas punta con tarifas superiores a la media; y que los estudios prevén un aumento más que proporcional de la demanda en horas fuera de punta con respecto a las estimaciones originales; se debe analizar el financiamiento de la compra de los 14 coches adicionales mediante los mayores excedentes que se generen en la operación de la línea.

Santiago, Enero 25 de 1994

Santiago, Enero 07 de 1994

Señor
Germán Molina V.
Ministro de Transportes y Telecomunicaciones
Presidente Comité Línea 5
Presente

De mi consideración:

Adjunto me permito remitir a Ud. minuta "Adquisición de trenes para la Línea 5", solicitada por esta empresa al especialista Sr. Joaquín de Cea, y que se refiere a los requerimientos de material rodante necesarios para la operación de la Línea 5 del Metro de Santiago, a partir de su puesta en servicio en 1997.

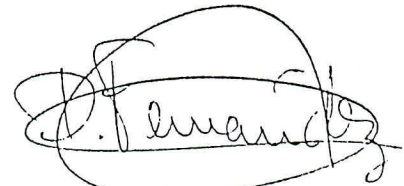
Como se desprende de dicho informe, será necesaria la adquisición de 2 trenes y dos coches adicionales a los originalmente presupuestados, por lo menos, para abastecer la demanda que se proyecta existirá en dicha fecha.

De acuerdo a lo conversado con Ud., en el día de ayer un grupo de Directores y Gerentes de esta empresa plantearon el tema al Sr. Director de Presupuesto, habida cuenta que, en el acuerdo marco para la construcción del Proyecto Línea 5, se consigna que cualquier necesidad futura de material rodante original será de cargo del Fisco.

La sugerencia del Sr. Director de Presupuesto fue que la Gerencia del Proyecto Línea 5, convocara al grupo de trabajo interministerial que definió los requerimientos de material rodante para la Línea 5 en su oportunidad, con el fin de que analice la situación planteada y entregue una propuesta de solución.

Por dicha razón solicito a Ud. tenga a bien otorgar su conformidad con dicho procedimiento.

Saluda atentamente a Ud.,



DANIEL FERNÁNDEZ KOPRICH
Presidente del Directorio
Metro S.A.

DFK/jbh.

Distribución:

- Sr. José Pablo Arellano, Director de Presupuesto de la Nación
- Sr. Alejandro Magni, Vicepresidente Directorio
- Sr. Juan Manuel Cruz, Director
- Sr. Rodolfo Raventós, Gerente General
- Sr. Sergio Saavedra, Gerente Proyecto Línea 5

DN° 97/

Santiago, Enero 07 de 1994

Señor
José Pablo Arellano
Director de Presupuesto de la Nación
Presente

De mi consideración:

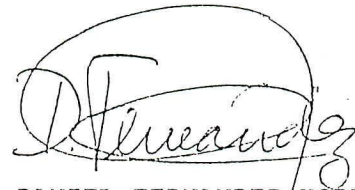
Adjunto me permito remitir a Ud. minuta "Adquisición de trenes para la Línea 5", solicitada por esta empresa al especialista Sr. Joaquín de Cea, y que se refiere a los requerimientos de material rodante necesarios para la operación de la Línea 5 del Metro de Santiago, a partir de su puesta en servicio en 1997.

Como se desprende de dicho informe, será necesaria la adquisición de 2 trenes y dos coches adicionales a los originalmente presupuestados, por lo menos, para abastecer la demanda que se proyecta existirá en dicha fecha.

De acuerdo con lo conversado en nuestra reunión del día de ayer, la Gerencia del Proyecto Línea 5 convocará al grupo de trabajo interministerial que definió los requerimientos de material rodante para la Línea 5 en su oportunidad, con el fin de que analice la situación planteada y entregue una propuesta de solución.

Estas materias han sido informadas al Sr. Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, Presidente del Comité de Ministros Línea 5.

Saluda atentamente a Ud.,



DANIEL FERNANDEZ KOPRICH
Presidente del Directorio
Metro S.A.

DFK/jbh.

Distribución:

- Sr. Ministro de Transportes y Telecomunicaciones
- Sr. Alejandro Magni, Vicepresidente Directorio
- Sr. Juan Manuel Cruz, Director
- Sr. Rodolfo Raventós, Gerente General
- Sr. Sergio Saavedra, Gerente Proyecto Línea 5

ADQUISICION DE TRENES PARA LA LINEA 5

Antecedentes

Este informe técnico, solicitado por la Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., tiene por objeto entregar una opinión fundada respecto de la flota de trenes requerida para operar la futura Línea 5 de metro, al momento de su puesta en operación en 1997.

La recomendación entregada al final de este informe se basa en los resultados de diversos estudios y análisis relativos al tema, en los que al suscrito le ha tocado participar. Estos son los siguientes:

- "Alternativas de trazado Línea 5: Análisis de demanda", realizado por DICTUC para SECTRA a fines de 1991.
- "Alternativas de trazado Línea 5: Evaluación económica", realizado por DICTUC para SECTRA a comienzos de 1992.
- "Optimización de la flota y adquisición de material rodante para el Metro", realizado por Fernández y De Cea Ingenieros Limitada para Metro S.A. a fines de 1993.
- "Análisis de alternativas de prolongación de la Línea 5 desde Baquedano al Centro", parte de un proyecto de asesoría de DICTUC a SECTRA, realizado a fines de 1993.

Estimaciones de Demanda para Línea 5

En cada uno de los estudios anteriores se han hecho estimaciones de demanda para la Línea 5 de Metro usando el modelo de equilibrio simultáneo ESTR AUS, a partir de diferentes datos de entrada (redes y vectores de generación y atracción de viajes). En el primer estudio mencionado se estimó la demanda para la Línea 5 (entre Américo Vespucio y Baquedano) para dos cortes temporales (1991 y 2001) obteniéndose la demanda para 1996 por interpolación. Los vectores de generación y de atracción de viajes por zona, información básica de entrada de ESTR AUS, fueron los estimados en el contexto del Estudio Estratégico de Santiago. Con estos datos se obtuvo, para 1996, una demanda potencial de **16.000 pas/hr** en el período punta de la mañana.

Como parte del tercero de los estudios mencionados se obtuvo, a partir de una simulación realizada por SECTRA, una nueva estimación de la demanda de la Línea 5, para el período punta de la mañana en 1997. En esta oportunidad los vectores de generación y atracción de viajes para ese año se obtuvieron amplificando por un factor constante las generaciones y atracciones por zona obtenidas en la encuesta origen destino de viajes realizada por SECTRA en 1991. La carga estimada por ESTR AUS, en este caso,

alcanza a **24.500 pas/hr**, en el tramo más cargado en el período punta de la mañana en 1997.

Finalmente, para el análisis de alternativas de prolongación de la Línea 5 desde Baquedano al Centro se repitió la simulación anterior, usando una zonificación con un mayor nivel de detalle en el Centro. Para este caso se ha obtenido una carga máxima de **20.500 pas/hr** para el período punta de la mañana en 1997.

De las distintas estimaciones de demanda comentadas, las dos últimas parecen fijar los límites más probables de la demanda potencial para la Línea 5. Ellas, al estar fundadas en información recogida en 1991 en la encuesta origen destino de viajes del Gran Santiago, recogen más correctamente los cambios experimentados en la estructura de viajes realizados en la ciudad en la última década. En particular, aparece la importancia de los viajes entre el sur-oriente y el oriente de Santiago que son prácticamente inexistentes en las estimaciones de demanda del estudio original de la Línea 5. Considerando en detalle los supuestos de cada una de estas últimas estimaciones de demanda, es razonable esperar que la carga máxima en la Línea 5 se sitúe en aproximadamente unos **22.000 pas/hr** en el período punta de la mañana en 1997.

Recomendaciones sobre la Adquisición de Trenes

Una vez decidida la construcción de la Línea 5, en base a la evaluación económica reportada en el segundo de los estudios antes mencionados, se decidió adquirir 58 coches MP 89, lo que equivale a una flota de 8 trenes de 6 coches y 2 trenes de 5 coches. Considerando que la capacidad de un tren de 6 coches es del orden de 957 pasajeros y que el tiempo de ciclo de la Línea 5 es del orden de 35 minutos, si todos los trenes disponibles operaran en períodos de punta, la oferta máxima en la línea sería del orden de 15.100 pas/hr.

A la luz de las nuevas estimaciones de demanda, dicha oferta aparece bastante subdimensionada. En principio entonces, parecería razonable considerar un aumento de oferta vía aumento de la flota. Sin embargo, ¿sería ésta una decisión socialmente rentable? A continuación se intenta una respuesta.

Si la Línea 5 en la que operaría el material adicional fue adecuadamente justificada, demostrando su rentabilidad social antes de ser construida y el programa de operación que será usado es óptimo, sería lógico pensar que, existiendo capacidad ociosa de la infraestructura (túneles y vías) una inversión adicional en material rodante, que permite hacer uso de ella debiera en general justificarse; de otro modo, estaríamos diciendo que los beneficios que existieron inicialmente para justificar la construcción de la Línea habrían desaparecido, a pesar de que el aumento de demanda, que genera la necesidad de adquirir más material rodante, está indicando su relevancia como servicio alternativo. Obviamente que este argumento basa su validez, por un lado, en que la decisión inicial de construcción haya sido socialmente justificada y por otro, en que el aumento de demanda esperado para el período punta tenga una estructura similar a la demanda original y se producirá también, en una proporción similar, durante el resto del día. En tal caso, la no justificación social de la adquisición de material rodante adicional indicaría que el beneficio marginal de transportar viajeros en el metro es significativamente decreciente.

Como se sabe, el proyecto Línea 5 fue debidamente estudiado, obteniéndose para la evaluación social clásica una tasa interna de retorno de 13,2% (la tasa interna de retorno calculada con el método de beneficio de los usuarios es significativamente mayor). Esto, junto a las consideraciones del párrafo anterior permiten concluir que sería conveniente

poner en operación un servicio con una oferta del orden de los 22.000 pas/hr. En términos de flota esto significaría contar con 14 trenes como los que ya se ha decidido adquirir.

Por otro lado, es importante señalar que análisis preliminares de optimización de la operación de las Líneas 1 y 2 indican que en 1997 sería posible operar dichas Líneas con una flota algo menor a la actualmente disponible, por lo que se podría pensar en trasladar uno o dos trenes de 4 coches de las Líneas 1 y 2 a la Línea 5. En consecuencia, dada esta posible disponibilidad de parque actual, en lugar de adquirir 14 trenes nuevos de 6 coches sería prudente considerar la compra de 12 trenes solamente. De esta forma, adicionalmente a los 8 trenes de 6 coches y 2 trenes de 5 coches cuya adquisición ya ha sido decidida, sería necesario adquirir 2 nuevos trenes de 6 coches más dos coches, para completar una flota nueva de 12 trenes de 6 coches.



Joaquín de Cea Chicano
Ingeniero Civil