



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION NACIONAL DE AEROPUERTOS
NORMALIZACIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO
AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ - REGIÓN METROPOLITANA

DOCTO. Nº	AMB14-S4-GEN-IN-001		Nº PAGES.	10		
TITULO	RESUMEN EJECUTIVO. SECTOR S4: INTERSECCIÓN RODAJES ALFA-KILO-DELTA-TANGO					
PREPARADO POR	FERRER Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES S.A.					
	FAIC					
REV	FECHA	PREPARO	APROBACIONES			OBSERVACIONES
			REVISOR FAIC	REVISOR DAP		
VD	JUN 2015	MRV	MOL			
O	ABR 2015	MRV	MOL			
C	ABR 2015	MRV	MOL			
B	MAR 2015	MRV	MOL			
A	FEB 2015	FMS	MRV			

Inspector Fiscal		

CODIGO:AMB14-S4-GEN-IN-001



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA A INTERVENIR.....	4
3.	DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	5
3.1	PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN.....	5
3.2	PROYECTO ELÉCTRICO	7
3.3	INFORMES FINALES.....	7
4.	PRESUPUESTO	8
5.	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	10

1. INTRODUCCIÓN

Ferrer & Asociados Ingenieros Consultores está desarrollando para la Dirección de Aeropuertos (DAP) del Ministerio de Obras Públicas del Gobierno de Chile, el Contrato denominado “Normalización Área de Movimiento Aeropuerto Arturo Merino Benítez, Región Metropolitana”. A través de éste se pretende subsanar las nueve (9) brechas de competencia DAP en su resolución en el Aeropuerto en mención, con el fin de cumplir con la normativa vigente, mediante los proyectos de normalización en relación a las características geométricas o físicas de la infraestructura horizontal con actuales falencias, considerando un aeropuerto con Clave de Referencia 4E de la OACI.

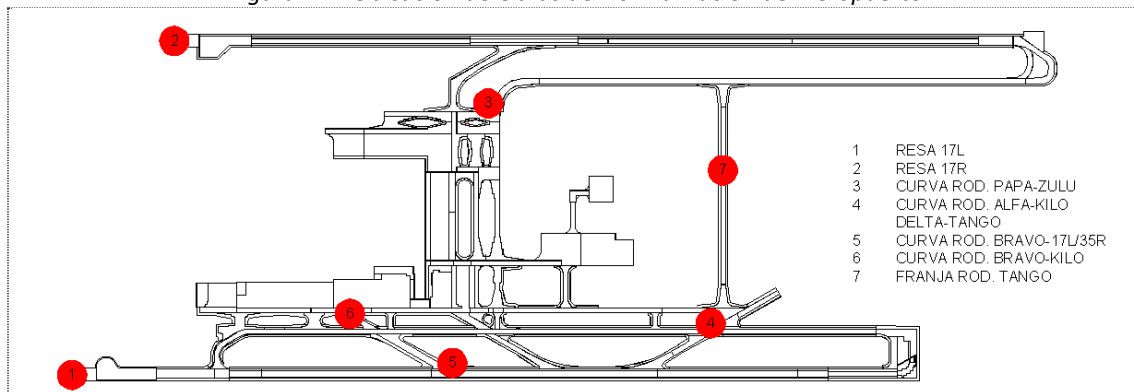
Considerando la información contenida en los Términos de Referencia, las brechas de competencia DAP a resolver son las siguientes:

Tabla 1.1.-Detalle de Brechas

Sección	Ítem	Detalle	Observación	Requisito
RESA	Extensión	Pista 17L	No posee	90m
RESA	Extensión	Pista 17R	No posee	90m
RESA	Ancho	Pista 17L	No posee	110m
RESA	Ancho	Pista 17R	No posee	90m
Calle de Rodaje	Curvas	PAPA-ZULÚ	Valor de 2,67m	4,5m
Calle de Rodaje	Curvas	ALFA-KILO-DELTA-TANGO	Valor de 3,0m	4,5m
Calle de Rodaje	Curvas	17L/35R-BRAVO	Valor de 0,1m	4,5m
Calle de Rodaje	Curvas	BRAVO-KILO	Valor de 2,43m	4,5m
Calle de Rodaje	Franja	TANGO	Posee tramos de acequia a 32m del eje	47,5m

Fuente: Términos de Referencia

Figura 1.1.-Ubicación de Obras de Normalización del Aeropuerto



Fuente: Elaboración Propia

El presente informe forma parte de la Etapa 3 del Contrato y se denomina “Resumen Ejecutivo. Sector S4: Intersección rodajes Alfa-Kilo-Delta-Tango” y de acuerdo con los requerimientos del estudio, incluye una descripción general del proyecto, identificando el problema a solucionar, estudios básicos efectuados, proyectos de diseño de ingeniería de detalles realizados, con los costos totales estimados, metodologías aplicadas, cronograma, recomendaciones y conclusiones, todo ello para la brecha asociada a la ampliación de la curva existente entre los rodajes Alfa, Kilo, Delta y Tango, donde a partir de los Términos de Referencia se establece que en dicha curva no se cumple con la distancia libre establecida entre ruedas y borde de pavimento al momento de que las aeronaves efectúen un viraje de Alfa a Kilo y viceversa, motivo por el cual es necesaria la ampliación del rodaje y con ello cumplir con la normativa vigente para las aeronaves de la categoría del aeropuerto.

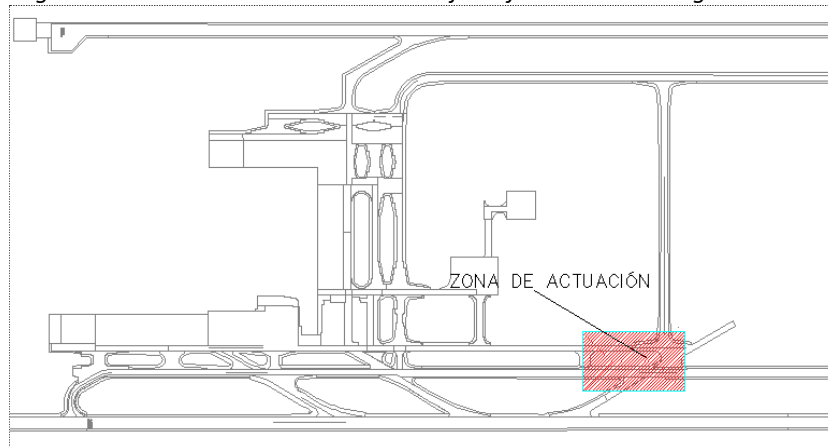
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA A INTERVENIR

El sector a intervenir está ubicado en el bandejón central; delimitado por los rodajes Alfa, Kilo, Delta y la proyección de Tango, más concretamente en la parte Sur del mismo.

Las obras a ejecutar serán las que correspondan a la ampliación de la curva entre los rodajes mencionados, además de la reconstrucción y ampliación del margen asociado a dicha curva. Para ello, previamente, será necesario demoler los márgenes adyacentes a la zona de ampliación del rodaje, así como parte del propio rodaje, con el fin de poder efectuar un correcto empalme entre el pavimento antiguo y el nuevo.

La estructura correspondiente a la ampliación de la zona de giro del rodaje será realizada 100% en pavimento de hormigón, con el fin de continuar con el mismo material que los rodajes que acompaña, mientras que los pavimentos correspondientes a la reconstrucción de los márgenes de la zona y ampliación de los mismos se materializarán en asfalto.

Figura 2.1.- Ubicación Intersección Rodajes Alfa-Kilo-Delta-Tango. Sector S4



Fuente: Elaboración Propia



3. DESARROLLO DEL ESTUDIO

El estudio se desarrolló en tres etapas que se señalan a continuación:

- Etapa 1: Estudios Básicos
- Etapa 2: Desarrollo Proyecto de Ingeniería de Detalle
- Etapa 3: Informe Final

La metodología empleada en todo el desarrollo del proyecto se basó en las normas y recomendaciones de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) contenidas en el “Anexo 14, Manual de Aeródromos”, así como en el “DAR 14, Reglamento de Aeródromos” de la DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil).

Para la verificación y diseño geométrico del ensanche de los pavimentos se utilizó el software de diseño AEROTURN, así como las recomendaciones que establece al respecto la FAA (Federal Aviation Administration) en su documento AC 150/5300-13A, todo ello en conjunto con el levantamiento topográfico efectuado en la zona.

Por otro lado, para la determinación de la estructura de los nuevos pavimentos, se elaboró un estudio de demanda, de donde se extrajo la composición de la flota. Con este dato y los parámetros geotécnicos del terreno, se llevó a cabo el diseño estructural de los pavimentos de la zona a intervenir, utilizando para ello el programa computacional FAARFIELD.

Además, se acompaña el diseño con un desarrollo de la especialidad eléctrica, encargada de analizar las variaciones de las ayudas visuales actualmente en uso y como estas se verán afectadas, ya sea en su posición y/o en su materialidad.

3.1 PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN

Las características geométricas del fillet son las siguientes:

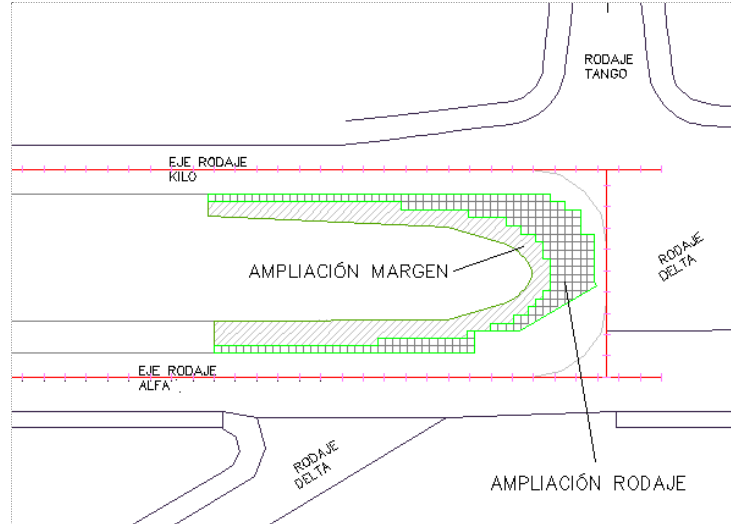
Tabla 3.1.- Características de Diseño Geométrico

Parámetros	Ensanche Rodaje	Margen
ANCHO (m)	Var, > 23	10,5
PEND. LONG. MÁX (%)	2%	2%
PEND. TRANSV. MÁX. (%)	1,5%	2,5%
TIPO PAVIMENTO	Asfalto	Asfalto

Fuente: Elaboración Propia

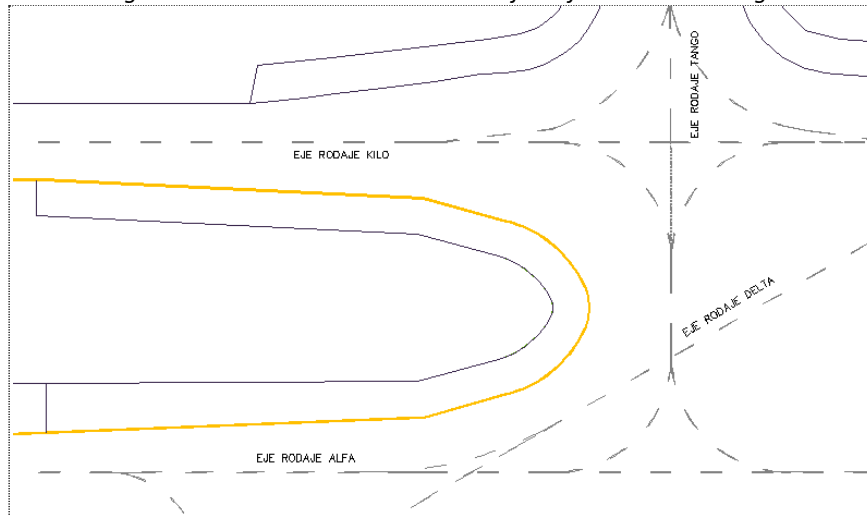
Cabe mencionar que Alfa hacia Kilo posee una pendiente superior a lo normado, particularmente a una distancia de 10m aprox. del eje de Alfa; y en un largo también de 10m aprox., la que llega a pendientes cercanas al 3%. Considerando que no se demuelen las losas de la zona recientemente reconstruida en el borde de Alfa, ni las que se encuentran en sentido diagonal, correspondientes al rodaje Delta; ya que para dar un nuevo empalme induciría a demoler una superficie extensa en forma innecesaria, esta situación no será modificada. Por lo anterior, y confirmando que lo existente tiene un escurrimiento de agua adecuada, se continuará desde las zonas de empalme con pendientes que paulatinamente lleguen a estar dentro de normativa. Se adjunta diagrama de la configuración de la zona.

Figura 3.1.- Nuevos Pavimentos Fillet Rodajes Alfa-Kilo-Delta-Tango



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.2.- Situación Final Fillet Rodajes Alfa-Kilo-Delta-Tango



Fuente: Elaboración Propia

El pavimento adopta las dimensiones de losas de 3,5m x 3,8m. Esto por un adecuado empalme respecto al tamaño de las losas de Tango que actualmente poseen dimensiones de 7m x 3,8m. La única diferencia serán las 3 corridas de losas más próximas a Alfa que serán de 3,5m x 3,5m, esto con el fin de empalmar en las dimensiones correctas con el rodaje antes mencionado.

Por otro lado, se considera la construcción en pavimento asfáltico del margen asociado al ensanche, en un ancho mínimo de 10,5m con pendientes longitudinales y transversales que continúan con las del rodaje asociado.

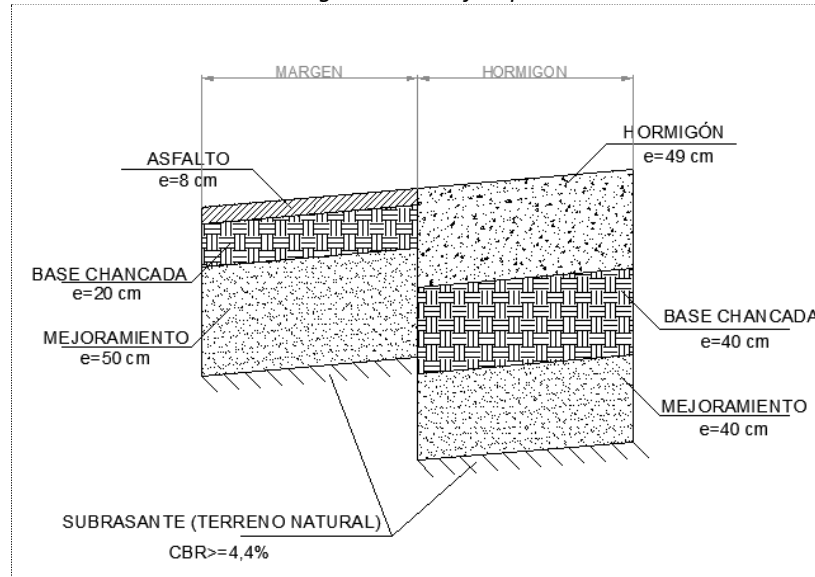
Los espesores de los nuevos pavimentos son los siguientes:

Tabla 3.2.- Características Diseño Estructural

PAVIMENTO	ESTRUCTURA	ESPEJOR ADOPTADO (cm)
HORMIGÓN RODAJE	Hormigón	49
	Base	40
	Mejoramiento	40
	TOTAL	129
ASFALTO MARGEN	Asfalto	8
	Base	20
	Mejoramiento	50
	TOTAL	78

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.3.- Perfil Tipo



Fuente: Elaboración Propia

3.2 PROYECTO ELÉCTRICO

El proyecto eléctrico contempla básicamente la reinstalación de balizas de borde de calles de rodaje, la recanalización de parte de los circuitos de luces de eje de calle de rodaje, la reinstalación de Letreros Guía y el reforzamiento de las cámaras eléctricas existentes que pasan a quedar dentro del ensanche en el sector a intervenir.

Además, conforme a la nueva estructura geométrica para la curva de eje de rodaje entre las calles Kilo y Alfa, se contempla utilizar canalizaciones y bases galvanizadas poco profundas con tapa, y todo lo necesario para la instalación futura de luces de eje de rodaje.

3.3 INFORMES FINALES

A partir de lo anterior, se han preparado las carpetas para el proceso de licitación de la construcción, en donde se incluyen los antecedentes administrativos y técnicos, incluyendo especificaciones, planos y presupuestos, entre otros.



4. PRESUPUESTO

A continuación se presenta el presupuesto resumido de las obras.

Tabla 4.1.-Presupuesto Sector 4 Intersección Rodajes Alfa-Kilo-Delta-Tango

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO \$	P. TOTAL \$
FILLET RODAJES ALFA-KILO-DELTA-TANGO					
1	MOVIMIENTO DE TIERRA				\$ 94.769.000
1.1	Demolición y remoción de pavimento asfáltico existente	m2	2.262	\$ 10.000	\$ 22.620.000
1.2	Demolición y remoción de pavimento de hormigón existente	m2	302	\$ 15.000	\$ 4.530.000
1.3	Excavación y retiro	m3	4.796	\$ 7.000	\$ 33.572.000
1.4	Construcción de terraplenes	m3	3.783	\$ 9.000	\$ 34.047.000
2	BASE MATERIAL CHANCADO				\$ 52.950.000
2.1	Suministro, colocación y compactación capa de base granular chancada	m3	1.765	\$ 30.000	\$ 52.950.000
3	PAVIMENTO ASFALTICO				\$ 46.175.000
3.1	Imprimación bituminosa	lt	5.695	\$ 1.000	\$ 5.695.000
3.2	Pavimento bituminoso (mezcla en planta)	m3	253	\$ 160.000	\$ 40.480.000
4	PAVIMENTO DE HORMIGÓN				\$ 142.451.000
4.1	Pavimento de Hormigón, suministro y colocación	m3	1.387	\$ 97.000	\$ 134.539.000
4.2	Sello de juntas	m	1.978	\$ 4.000	\$ 7.912.000
5	HORMIGÓN ARMADO				\$ 7.516.700
5.1	HORMIGÓN				\$ 2.397.620
5.1.1	Hormigón, tipo H-30	m3	26	\$ 84.200	\$ 2.197.620
5.1.2	Tapa tipo F-900	un	1	\$ 200.000	\$ 200.000
5.2	MOLDAJES				\$ 113.880
5.2.1	Moldaje, colocación, vibrado y curado de hormigón	m2	15	\$ 7.800	\$ 113.880
5.3	ESTRUCTURA				\$ 5.005.200
5.3.1	Acero A63 42H	kg	4.171	\$ 1.200	\$ 5.005.200
6	DEMARCACION				\$ 1.452.000
6.1	Señalización provisoria, borrado y definitiva	m2	242	\$ 6.000	\$ 1.452.000
7	DESPLAZAMIENTO LUCES BORDE RODAJE				\$ 8.255.000
7.1	Retiro de luces de borde y mantenimiento	Gl	1	\$ 275.000	\$ 275.000
7.2	Banco de ductos	ml	250	\$ 15.000	\$ 3.750.000
7.3	Suministro e instalación de cable de Pista 5 KV	ml	550	\$ 2.000	\$ 1.100.000
7.4	Suministro e instalación de Conectores de 5 KV	Un	15	\$ 10.000	\$ 150.000
7.5	Suministro e instalación de bases galvanizadas	Un	11	\$ 120.000	\$ 1.320.000
7.6	Montaje de bases galvanizadas	Un	11	\$ 60.000	\$ 660.000
7.7	Montaje final	Gl	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
8	DESPLAZAMIENTO BALIZAS RETROREFLECTANTES				\$ 100.000
8.1	Reinstalación balizas retroreflectantes	Un	4	\$ 25.000	\$ 100.000
9	BASES LATERALES DE TRANSFORMADORES LUCES EJE RODAJE				\$ 12.715.000
9.1	Retiro de instalaciones. Incluye mantenimiento.	Un	1	\$ 350.000	\$ 350.000
9.2	Suministro de cable de Pista 5 KV	ml	270	\$ 2.000	\$ 540.000
9.3	Suministro de cable secundario cordón 2x N° 12 AWG, 600 V	ml	700	\$ 1.250	\$ 875.000
9.4	Suministro de Kit conectores primarios y secundarios	Un	54	\$ 10.000	\$ 540.000
9.5	Suministro de bases galvanizadas	Un	8	\$ 120.000	\$ 960.000
9.6	Suministro e instalación de ductos de PVC	ml	250	\$ 15.000	\$ 3.750.000
9.7	Montaje de bases galvanizadas laterales	Un	8	\$ 25.000	\$ 200.000
9.8	Cajeados en nuevos pavimentos de hormigón	ml	70	\$ 25.000	\$ 1.750.000
9.9	Montaje	Un	1	\$ 3.750.000	\$ 3.750.000
10	LETREROS GUIAS				\$ 4.052.000
10.1	Retiro de Letreros	Un	3	\$ 50.000	\$ 150.000
10.2	Suministro e instalación de cable de Pista 5 KV	ml	176	\$ 2.000	\$ 352.000
10.3	Suministro e instalación de Kit conectores primarios	Un	10	\$ 7.000	\$ 70.000
10.4	Suministro e instalación de bases galvanizadas	Un	4	\$ 120.000	\$ 480.000
10.5	Construcción de base de hormigón Letreros	Un	3	\$ 450.000	\$ 1.350.000
10.6	Suministro e instalación de ductos de pvc	ml	80	\$ 15.000	\$ 1.200.000



ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO \$	P. TOTAL \$
FILLET RODAJES ALFA-KILO-DELTA-TANGO					
10.7	Montaje final	gl	1	\$ 450.000	\$ 450.000
11	INSERTOS CALLE RODAJE ALFA-DELTA-KILO-TANGO				\$ 14.349.000
11.1	Suministro e instalación de bases galvanizadas poco profundas, con tapas	Un	24	\$ 120.000	\$ 2.880.000
11.2	Suministro e instalación de cable secundario cordón 2x N° 12 AWG, 600 V	ml	400	\$ 1.250	\$ 500.000
11.3	Suministro e instalación de cable de cobre desnudo N°6 AWG Clase B	ml	400	\$ 710	\$ 284.000
11.4	Montaje final	Un	1	\$ 1.760.000	\$ 1.760.000
11.5	Suministro e instalación de ductos de pvc	ml	120	\$ 15.000	\$ 1.800.000
11.6	Cajeados en pavimentos de hormigón	ml	285	\$ 25.000	\$ 7.125.000
	TOTAL COSTO DIRECTO S4				\$ 384.784.700
	IVA (19%)				\$ 73.109.093
	TOTAL SECTOR 4				\$ 457.893.793

Fuente: Elaboración Propia



5. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Se proyecta un plazo total para la obra de 130 días corridos. Se adjunta Carta Gantt con la programación incluyendo todas las partidas necesarias para el correcto funcionamiento de la construcción del fillet de los rodajes Alfa-Kilo-Delta-Tango.