



RELEVAMIENTO Y PROYECTO DE REFUERZO DE PAVIMENTOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE ALTERNATIVA STA. BERNARDINA (DURAZNO)

Memoria Técnica

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de esta Consultoría es el estudio y diseño del proyecto ejecutivo para el refuerzo de los pavimentos de la Pista 03-21 y Calles de Rodaje A y B del Aeropuerto Internacional de Alternativa de Durazno.

Se detallan como objetivos específicos las siguientes tareas:

- a) Relevamiento topográfico
- b) Estudio de suelos y pavimentos
- c) Análisis de tráfico y cargas
- d) Diseño estructural de pavimentos
- e) Proyecto altimétrico
- f) Diseño de desagües.
- g) Proyecto de obras civiles de canalización de instalaciones
- h) Señalización
- i) Incorporación de especificaciones MALS
- j) Cálculo de metrajes y estimación de costos.
- k) Recaudos técnicos de Proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El Consultor deberá cumplir los siguientes objetivos específicos y/o actividades con relación al objetivo central de la consultoría:

a) Relevamiento topográfico

Se realizará el levantamiento topográfico integral de las áreas de estudio, comprendiendo la totalidad de las superficies pavimentadas, franja de pista de 150 metros de anchura a cada lado del eje, áreas de extremo de pista de 250 m. de longitud por 150 metros de ancho a partir de cada cabecera, franjas de calles de rodaje de 60 m. de ancho a cada lado del eje en toda su longitud, empalmes y conexiones con otros pavimentos, equipos e instalaciones y servicios existentes en esas mismas áreas (cámaras, ductos, luces, señales, etc.), obras de desagüe y escurrimiento de aguas (zanjas, cunetas, alcantarillas), obstáculos y elementos topográficos o naturales significativos (árboles, alambrados, columnas, etc.) y todo otro elemento destacado que pudieran interferir con los requisitos de navegación aérea.

El relevamiento planialtimétrico abarcará todos los puntos necesarios para definir la geometría del proyecto, así como toda variación significativa de la superficie que pudiera afectar el diseño o el cálculo del metraje de materiales. Como mínimo se relevará el perfil longitudinal y las secciones transversales de pavimento cada 12,50 m.

Se realizará en forma complementaria el relevamiento altimétrico de la prolongación del eje de pista, hasta alcanzar los 1000 m. de distancia desde el extremo de pista 21 y 600 m. desde 03, con detalle completo de puntos singulares de terreno y elementos notables existentes (alambrados, líneas de propiedad, construcciones, caminos, zanjas, desagües, servicios públicos, árboles, cultivos, etc.).

Se materializará en el terreno los ejes de pista, calles de rodaje y otros puntos característicos, con mojones de carácter permanente (sin que interfieran operativamente en superficie), asignándole sus correspondientes cotas y coordenadas. En aquellos lugares en que la permanencia de los mojones pudiera verse afectada o sea imposible su ubicación en el punto preciso, se colocarán mojones de referencia a ambos lados del mismo.





La información se procesará y volcará en un plano general con ubicación de puntos, descripción y cota, se modelará la superficie y se trazarán curvas de nivel cada 0,50 m. de separación horizontal. Se representarán los perfiles longitudinales del eje de pista y sus prolongaciones y las calles de rodaje en toda su longitud, y se trazarán perfiles transversales cada 12,50 metros de distancia.

Se confeccionará una planimetría general del aeródromo, con detalle de ubicación de las áreas de proyecto, demás instalaciones y servicios existentes.

Se entregarán un original y dos copias papel de cada uno de estos planos, a más de los archivos digitales completos.

b) Estudio de suelos y pavimentos

Se realizará el estudio de suelos de subrasante natural de los pavimentos existentes, mediante cateos, extracción de muestras, pruebas in situ y ensayos de laboratorio, que permitan identificar las características geotécnicas de esos materiales, en particular su clasificación, compactabilidad, poder soporte, expansibilidad y comportamiento actual como material de asiento. En las zonas en que se detecten suelos expansivos, el cateo se hará hasta una profundidad de al menos 1,50 m. por debajo del nivel de subrasante, debiéndose realizar los estudios y ensayos necesarios que permitan identificar cabalmente el problema y proponer una solución que logre controlar los movimientos y fisuraciones posteriores a nivel de superficie. Se determinará además el nivel medio de la napa freática y estimación de los valores máximos que puede alcanzar.

Se investigarán las características estructurales de los pavimentos existentes, en cuanto a tipos de materiales, espesores de capas, resistencia o poder soporte, grado de compactación, estado de degradación, fallas detectadas, etc. Se tratará de determinar de la mejor manera posible el valor estructural residual de esos pavimentos, ya sea con metodologías de back-calculation o ensayos de auscultación.

Deberá tenerse en cuenta que, por ser un aeropuerto en operación, todo pozo o cateo que se abra en la superficie deberá contar con la aprobación y coordinación de la Dirección de obra, en lugares previamente convenidos, y con el mínimo de afectación a la normal operación del aeródromo, debiéndose prever su inmediato cierre una vez recogidos los datos.

c) Análisis de tráfico y cargas

Se realizará el estudio de tráfico de aeronaves previsto para el aeródromo, en un período de diseño de 20 años, tomando en cuenta las tipologías y registros históricos de aeronaves que actualmente operan en el mismo, considerando además diferentes escenarios de operación futura de otras aeronaves comerciales o militares. Se deberá considerar la eventual operación de aeronaves de mayor porte como aeropuerto de alternativa.

Se establecerá una proyección de cargas, con diferentes opciones según se considere situaciones de transporte de carga o pasajeros, en varios rangos de escala de vuelo.

Podrán aplicarse metodologías OACI ó FAA.

d) Diseño estructural de pavimentos

Se realizará el diseño estructural de refuerzo de pavimentos considerando la capacidad estructural de la subrasante (CBR, k, E) y de los pavimentos existentes, las cargas de diseño y las posibles opciones de materiales a utilizar.

Se analizarán alternativas de refuerzo con mezcla asfáltica o sobrecapas de hormigón (white-topping). Se considerará la posibilidad de aplicación de sistemas de control de fisuración y refuerzo estructural del pavimento mediante empleo de geosintéticos u otras técnicas.

A efectos del dimensionado se aplicará la metodología de diseño estructural para pavimentos de aeropuertos establecida por la Federal Aviation Administration (FAA) en su



publicación “Airport Pavement Design and Evaluation” - AC No: 150/5320-6E - 30/Set/2009 (software: FAARFIELD, en su versión más reciente). El diseño se realizará para una vida útil de 20 años contados a partir de la puesta en servicio de la obra.

e) Proyecto altimétrico

Se trazarán los perfiles longitudinales y transversales de los pavimentos existentes, se rectificarán y se proyectarán los perfiles de eje de pista y calles de rodaje y los correspondientes perfiles transversales de pavimento terminado, en un todo de acuerdo con las Normas establecidas en el Anexo 14 – Aeródromos, de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), para una Clave de Referencia de aeródromo 4D, pista de aproximaciones de precisión Cat.I.

Se establecerá la altimetría de la superficie de pavimento proyectada, por secciones transversales o puntos de cuadrícula, en planos con detalle de cota existente, cota final y diferencia de niveles en cada punto de replanteo.

Se tendrá especialmente en cuenta el correcto escurrimiento de las aguas pluviales sobre el pavimento, buscando asegurar una pendiente no inferior al 0,5% en cualquier dirección, con particular detalle en las intersecciones y acordamientos con otros pavimentos existentes y su descarga al terreno natural. No se admitirán superficies que pudieran formar acumulaciones de agua en la superficie de los pavimentos, como forma de prevenir la posibilidad de hidroplaneo de las aeronaves.

Deberán resolverse además los acordamientos entre la superficie del refuerzo y los márgenes laterales a los bordes de pavimento, sin desniveles ni pendientes excesivas.

f) Diseño de desagües

Se determinarán los volúmenes de agua de escurrimiento superficial sobre los pavimentos y el terreno natural y se verificará su flujo hacia los puntos de descarga natural o conformados, a través de la propia superficie, ductos, cámaras, zanjas o alcantarillas. Se realizará la inspección y evaluación de las condiciones de escurrimiento en todas estas estructuras y, en caso de ser necesario, se diseñarán las obras correctivas o de ampliación requeridas. El Consultor realizará el diseño de los desagües de acuerdo con las normas establecidas en el Manual de Directivas de Diseño Hidrológico - Hidráulico de Alcantarillas de la DNV-IMFIA (2000), u otra metodología aceptada por el Director de obra, para un periodo de recurrencia de 25 años.

Se investigará la presencia de sistemas de drenaje subterráneo próximos a los bordes de pavimento, incluyendo cámaras y salidas de descarga, y se inspeccionará su estado y correcto funcionamiento. En caso de ser necesario, se proyectará un sistema de drenaje nuevo adecuado a las condiciones del sitio.

g) Proyecto de obras civiles de canalización de instalaciones

Se realizará un relevamiento de todos los servicios de alimentación de energía, luces aeronáuticas, ayudas a la navegación, canalizaciones, cámaras y obras especiales que transcurran por el área de estudio, confeccionándose un plano general de esas instalaciones.

En caso de ser requerido, se elaborará el proyecto de detalle de obra civil para la construcción de nuevos ductos de canalización de líneas eléctricas o de datos, al borde de los pavimentos o a campo traviesa, con sus correspondientes dimensiones, fundación, cámaras de inspección y accesorios.

Se considerará el diseño estructural de las correspondientes cámaras y tapas, para resistencia especial, adecuadas a la carga de rueda de una aeronave que salga de pista y circule por encima.



h) Señalización

Se realizará el diseño de las señales horizontales en los pavimentos de pista y calle de rodaje, incluyendo: designadoras de pista, eje de pista, umbrales, puntos de visada, toma de contacto, faja lateral de pista, eje de calles de rodaje, plataforma de viraje en pista, puntos de espera de la pista, información, etc. Las características geométricas, dimensiones y colores corresponderán a lo establecido en el Anexo 14 – Aeródromos (OACI), Cap. 5 - Ayudas Visuales para la Navegación, para un número de Clave de referencia 4, pista para aproximaciones de precisión Cat.I.

Se confeccionará el proyecto ejecutivo, con sus correspondientes detalles y especificaciones técnicas, y se calculará el metraje de superficie total a pintar.

i) Proyecto MALS

La DINACIA entregará al Consultor los recaudos técnicos y láminas del proyecto de obras civiles para la instalación de un Sistema de Luces de Aproximación MALS-R a construirse en la prolongación de la cabecera 21, a efectos de su adaptación e incorporación al pliego de condiciones, especificaciones y metrajes objeto de este estudio, como parte integrante de la misma obra a licitarse.

j) Cálculo de Metrajes y estimación de Costos

Se confeccionará el cuadro general de metrajes de obra correspondiente al proyecto elaborado, con detalle de cada uno de los rubros y sus metrajes. Se establecerán metrajes parciales para cada ítem de proyecto y metrajes totales. La designación de rubros y unidades de medida se ajustará, en lo posible, al listado de Rubros de Carretera que usualmente emplea la Dirección Nacional de Vialidad del MTOP.

Se determinarán los precios unitarios estimados para cada rubro al momento de la licitación, considerando la evolución de los precios de mercado y el análisis de componentes de cada uno de los rubros involucrados. Se establecerán precios totales por ítems de obra y total general, con desglose de Impuestos.

Se evaluarán los coeficientes de incidencia de jornales en cada uno de los rubros, a efectos del cálculo de aportes por leyes sociales al BPS.

Se propondrá una fórmula paramétrica de ajuste de precios aplicable a cada grupo de rubros, con detalle de valores base y coeficientes de incidencia. Se realizará una proyección estadística de los coeficientes de ajuste por rubro estimados para un período de 24 meses a partir del llamado a licitación de las obras.

El Consultor propondrá el plazo de ejecución de las obras y un cronograma de avanzamiento físico de cada ítem y disponibilidad financiera.

k) Recaudos técnicos de Proyecto

Se elaborará un Informe final de Proyecto donde consten la totalidad de recaudos técnicos necesarios para el llamado a licitación de las obras.

Se confeccionará una Memoria Descriptiva de los trabajos y Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Se detallarán las condiciones de ejecución, características de los materiales, ensayos, forma de medida y condiciones de recepción para cada uno de los rubros a certificar.

Se agregarán todos los artículos de aplicación del Pliego de Bases y Condiciones Generales que sean necesarios definir, complementar o modificar en el Pliego Particular de Condiciones para el llamado a Licitación Pública. Se establecerá el Plazo máximo de obra y el Cronograma tentativo de ejecución de los trabajos.



Se presentará una colección completa de Láminas de diseño, en formato y a escalas convenientes para su correcta interpretación en la instancia licitatoria y durante la ejecución de la obra, conteniendo la totalidad de los elementos de definición y detalle del Proyecto.

Se entregarán tres copias de cada uno de los recaudos técnicos del presente proyecto y los correspondientes archivos digitales, abiertos, sin restricciones, en versiones de uso habitual, a convenir.

REQUISITOS PARA LOS LICITANTES

Antecedentes Técnicos y Metodología

Podrán participar del presente llamado a Consultoría, profesionales independientes Ingenieros o asociaciones de profesionales y técnicos de diferentes especializaciones, así como empresas consultoras con inscripciones vigentes en el Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas (RNEOP) - Sección Consultoras.

Se indicará:

- Licitante: nombre o razón social, domicilio, teléfono, fax, e-mail.
- Representante técnico: nombre, domicilio, teléfono, fax, e-mail.

Para este concurso y las negociaciones previas a la firma del contrato los Licitantes fijarán domicilio especial en Montevideo.

Antecedentes empresariales

El Consultor deberá poseer amplia experiencia profesional específica en proyectos de infraestructura, relevamientos topográficos, estudio de suelos, diseño de pavimentos y confección de recaudos técnicos, concretamente en el área de Ingeniería de Aeropuertos.

Se detallará los trabajos realizados por el Licitante relacionados o conexos con los objetivos específicos establecidos en los términos de referencia y finalizados en los últimos 10 años. Para cada estudio realizado se incluirán los datos siguientes:

- Nombre del estudio o trabajo.
- Entidad contratante y contacto para verificación.
- Breve descripción del objeto y su alcance.
- Duración del trabajo y monto del contrato.
- En caso de haberse realizado el trabajo en asociación con otros profesionales, indicar la conformación del grupo y el porcentaje y tipo de participación del Licitante en la totalidad del trabajo.
- Aval del contratante de haber cumplido en tiempo y forma con el contrato.

Equipo técnico propuesto

El Licitante deberá designar un Gerente de Proyecto e indicar los Especialistas que participarán de la consultoría, conforme a su apreciación de los requerimientos para cumplir con la metodología y plan de trabajo propuestos.

El Gerente de proyecto deberá ser un Ingeniero Civil opción Vial, o equivalente

Los técnicos especialistas, responsables para cada actividad serán:

- Topografía: Ingeniero Agrimensor
- Geotécnica: Ingeniero Civil, Licenciado, o equivalente.
- Hidrología e Hidráulica: Ingeniero Civil opción Hidráulico o Vial, o equivalente.
- Diseño y Pavimentos: Ingeniero Civil opción Vial, o equivalente

Los técnicos profesionales incluidos en la oferta podrán ser propuestos para más de un rol, siempre que demuestren probada especialización en el área y suficiente disponibilidad horaria.

Deberá detallarse para todos los participantes:

- Nómina de los técnicos propuestos, indicando: nombre y apellido, especialidad asignada, título, discriminando el personal que forma parte del equipo permanente estable del Licitante y aquel a contratar especialmente para este trabajo.
- Curriculum vitae de los técnicos propuestos, con los antecedentes en trabajos similares o relacionados con los que se proyecta asignar.
- Dedicación propuesta para cada técnico, en cada una de las tareas en las que participe, medida en días - hombre de 8 horas, con indicación de día de inicio y de terminación, así como la dedicación total del técnico, firmado de conformidad por el referido profesional. Esta asignación no podrá ser desminuida en ninguno de sus aspectos sin la previa autorización de la Supervisión.
- Declaración de otras eventuales actividades que cada técnico tenga a su cargo en la actualidad y en el plazo previsto de realización, a consecuencia de otros estudios o funciones estables en la órbita pública o privada.

La constatación, en la instancia que corresponda, de declaración incompleta, incompatible o inexacta, podrá dar lugar a descalificación de la oferta o rechazo de la misma, así como a rescisión del contrato, en su caso.

Plan de trabajo, cronograma y plazo

El Licitante presentará en la oferta el correspondiente plan de trabajo y su cronograma, con el suficiente nivel de detalle y desagregación para permitir una correcta evaluación del mismo.

En particular, el plan de trabajo deberá incluir la correlación de las correspondientes tareas para los objetivos específicos de los términos de referencia, y la asignación de técnicos a cada una de ellas, con definición del tiempo previsto para cada técnico expresado en días - hombre de 8 horas laborables.

Se hará constar para cada tarea la duración en días, así como el día de inicio, expresado todo ello en un cronograma de barras (tipo Gantt).

Los plazos parciales y el plazo total deberán estar claramente definidos, pudiendo los Licitantes proponer plazos de ejecución inferiores al plazo máximo establecido. El plazo máximo para la ejecución total de los trabajos de consultoría se establece en 4 (cuatro) meses calendario.

Oferta Económica

La oferta económica del licitante contendrá la información correspondiente a la propuesta de costos del estudio, consignando:

- Precio total ofertado, expresado en pesos uruguayos (\$), entendiéndose como tal el total de la oferta que responde a los objetivos específicos establecidos, incluido todos los impuestos y aportes legales por todo concepto.
- El presupuesto deberá detallar todos los honorarios y gastos, obligaciones legales, impuestos y leyes sociales. Cuando alguno de ellos no se indiquen explícitamente se considerarán incluidos en los restantes.
- La oferta económica deberá consignar el valor del día - hombre para cada uno de los especialistas solicitados.
- Se establecerá la posibilidad de solicitar pagos parciales, según etapas de avance del proyecto, de acuerdo al siguiente detalle: 20% como anticipo financiero al inicio de los trabajos; 30% a la finalización de los trabajos de campo y entrega de resultados de los estudios de suelos y relevamiento topográfico; 30% a la finalización del Proyecto ejecutivo y 20% restante a la entrega del Informe final y recaudos completos y su aprobación por parte de la Supervisión de los trabajos.
- El precio básico certificado en cada oportunidad se ajustará considerando el Índice Medio de Salarios (IMS) publicado por el INE vigente el mes anterior a la fecha de la licitación y el mes anterior a la fecha de la liquidación.



Suministros a la Dirección de Obra

▪ El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra un vehículo para uso exclusivo del personal de inspección, sin limitaciones de horario ni kilometraje, durante el transcurso de los trabajos de campo. El mismo será tipo sedan o camioneta rural, 4 puertas, motor 1400 a 1600cc., potencia mínima 90-100HP, con menos de 2 años de antigüedad, radio, calefacción, aire acondicionado. Serán por cuenta del contratista todos los gastos de empadronamiento, patente, seguro contra todo riesgo, combustible, mantenimiento y reparaciones que el mismo requiera. El incumplimiento de este suministro generará la aplicación de una sanción con una multa de \$ 2.500 por día o fracción.

▪ El horario normal de trabajo del personal de la Dirección es en días hábiles, de 8 a 16 hs.. En caso que el contratista requiera un horario extendido o realizar labores los días sábados o feriados, deberá contar con aprobación de la Dirección de Obra y hacerse cargo del costo de las horas extra generadas por el personal del organismo, lo que se calculará a razón de \$ 250 por hora por funcionario.

▪ El contratista deberá suministrar alojamiento para el personal de inspección que la Dirección de Obra indique, estimándose un promedio de 2 personas por cada día de campo. Podrá disponerse el alojamiento en un hotel de la localidad o, a opción de la Dirección, abonarse al personal de inspección un viático por alojamiento establecido en \$ 775 por día por persona.

Estos suministros no serán objeto de pago específico alguno en el contrato, debiendo el oferente considerarlos totalmente incluidos en sus costos operativos.