

## ANEXO # 4 ESPECIFICACIONES

Las principales características del trabajo e ejecutar serán detalladas abajo. El trabajo será ejecutado en el Fuerte Militar de Tolemaida.

### DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

**El proyecto a ejecutar consta de la construcción** de la ampliación la plataforma del área de lavado de helicópteros. Los trabajos se realizarán en las instalaciones del Fuerte Militar de Tolemaida, localizado en el departamento de Cundinamarca, ver planos 1 y 2.

El contratista en su propuesta deberá entregar para los ítems que considere necesarios una descripción detallada del alcance (información adicional a lo descrito en estos párrafos) y a su vez los trabajos adicionales que incluya o los diferentes métodos de ejecución de cada actividad.

### INFORMACION DETALLADA DEL PROYECTO

A continuación se enumeran las principales características de los trabajos a todo costo:

#### **1. PRELIMINARES**

##### **1.1 Cálculos y estudios técnicos**

El contratista deberá incluir todos los cálculos y estudios técnicos necesarios para desarrollar el proyecto basado en la información que se les suministra con estos términos de referencia. Dichos cálculos y estudios incluyen entre otros: estructurales, eléctricos, estudio de suelos, niveles y evacuación de aguas lluvias, etc.

El Contratista deberá realizar los cálculos, diseños y detalles adicionales que requiera para la correcta culminación de las obras, cumpliendo con los códigos colombianos de construcción para cada una de las actividades a realizar con base en la información suministrada y someterlos a revisión del COR antes de iniciar la construcción para su aprobación.

Los trabajos deben diseñarse y construirse de acuerdo con las Normas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10, las normas del Ministerio del Medio Ambiente y las normas NEC, RAS, ICONTEC, etc., según aplique para cada una de las necesidades. El contratista deberá enviar con su propuesta la información adicional de diseños, cálculos, etc., con pre-diseños y pre-cálculos. Estos pre-diseños deberán ser presentados en la propuesta junto con la hoja de vida del diseñador. Cuando el contrato sea adjudicado, el Contratista deberá entregar los diseños definitivos y la documentación completa con planos firmados y certificados por el ingeniero/arquitecto matriculado especialista en cada una de las áreas de los ítems a cotizar. Se deben entregar al COR las memorias de cálculo de cada especialidad del proyecto.

Para las especificaciones técnicas del proyecto el contratista deberá referirse a las normas FAA e INVIAS vigentes aplicables para cada uno de los ITEMS de obra y que deben ser consultadas por el contratista, tales como: P-154 Sub-bases, P-501 Base granular o cualquiera otra que aplique para el proyecto.

##### **1.2 Campamento e instalaciones provisionales**

El Contratista deberá construir un campamento provisional en láminas galvanizadas y/o madera o suministrar e instalar un contenedor. Este campamento se usará primordialmente para oficina de dirección e interventoría, almacén y depósito (de materiales que puedan sufrir pérdida o deterioro por su exposición a la intemperie) y vestieres para personal de obra (dotado con todo lo indispensable para higiene personal, comodidad, ventilación y protección contra los agentes atmosféricos).

La localización de este campamento se hará en el lugar coordinado entre el contratista, el comandante del Batallón y el COR. El contratista será el responsable de la seguridad de los elementos dejados en este lugar y deberá retirar el campamento al terminarse la obra dejando el área en las mismas condiciones entregadas.

##### **Baños Provisionales**

El Contratista proveerá baños móviles tanto para necesidades fisiológicas como para el aseo personal o en su defecto deberá construirlos con materiales similares a los del campamento. No se permitirá la construcción de pozos sépticos, ni verter a la superficie las aguas residuales producto del aseo personal ó de elementos de trabajo.

### Instalaciones provisionales

Se debe someter a revisión un plano de la localización de campamento, cerramiento de toda la obra y servicios temporales (agua, luz, teléfono, etc.), antes de comenzar su instalación para aprobación por parte del COR. Todas estas instalaciones deberán ser retiradas por parte del Contratista con autorización del COR antes de finalizar los trabajos. El sitio será dejado tal como se encontró antes del inicio de la obra con grama, andenes, etc. Este desmonte junto con la instalación será cotizado a precio global y estará incluido en el valor total del proyecto.

### Servicios provisionales

El eventual suministro de algún servicio por parte del usuario final al Contratista será de ayuda no condicionada y su eventual suspensión temporal, fallos o suspensión definitiva no dará lugar a reclamación económica alguna y/o a justificación de retrasos o similares por parte del contratista. El contratista deberá proveer medios alternativos para estas situaciones.

### Seguridad de la obra

El Contratista deberá proveer los servicios de seguridad del área de trabajo y los campamentos. Ni la Embajada ni la Batallón serán responsables del pago de servicio de vigilancia ni de los elementos dejados en obra.

### **1.3 Cerramiento provisional**

El lugar de trabajo debe aislarse completamente de las zonas o vías que circundan el lote ó lugar de trabajo. Igualmente si se construye zona de almacenamiento de materiales esta deberá ser cerrada de la misma manera. Para este fin se construirá un cerramiento en lona sintética y postes de madera perfectamente hincados cada 2 m. y templada con alambres en la parte superior media e inferior. Se deberán instalar “pies de amigo” en la puerta de acceso a cada lado y en los cambios de dirección. Dicho cerramiento tendrá un solo acceso de doble batiente por donde ingresarán maquinaria, vehículos y personal. Durante la ejecución de la obra el contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

### **1.4 Localización y Replanteo**

Este ítem se refiere a la localización y replanteo para las diferentes etapas y elementos del proyecto, utilizando instrumentos topográficos de precisión para levantar y localizar de acuerdo con la disposición arquitectónica todos los elementos que se construirán. El área a construir es la indicada en el plano 2 más los sobre-anchos y las acometidas. Esta labor deberá ser realizada por un profesional idóneo que además de la planimetría deberá establecer los niveles. Todo será referenciado en puentes de madera fuertemente anclados.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales para construir las referencias planimétricas y altimétricas como estacas y libretas de campo, etc. El COR podrá revisar la localización de los ejes, pero esto no exonera al Contratista de su responsabilidad, por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra. Para iniciar la localización y replanteo deberán estar definidos y aprobados los puntos de referencia ó amarre tanto horizontal como vertical necesarios así como los linderos del terreno a ocupar.

Los BM temporales y ejes de referencia se deberán ubicar en sitios que no intervengan con el desarrollo de la obra de tal forma que no haya necesidad de removerlos y permitan el control posterior en cualquier momento de la obra. No se permiten marcas con pintura de cualquier tipo, rayones, puntillas, cimbrados, etc., en las actuales edificaciones o estructuras de la base. Después de hacer el replanteo y la localización, el contratista deberá presentar un esquema incluyendo la localización de las estructuras y arborización existente para aprobación.

## **2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **2.1 Excavación**

El contratista deberá realizar las excavaciones necesarias para ejecutar los trabajos y deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando métodos, equipos y herramientas apropiados. Al iniciar la excavación, el contratista deberá tener lista la investigación de interferencias aéreas, superficiales y subterráneas, con el fin de no dañar tubos u otros elementos o estructuras existentes en el área de excavación o próxima a la misma. Si la excavación interfiere con alcantarillados o tuberías, el contratista ejecutará a su costo, el soporte ó protección adecuada de los mismos.

Las profundidades de las excavaciones y los rellenos variarán de acuerdo con los trabajos a ejecutar y los cálculos realizados por el contratista. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la

excavación, sino que deberá cargarse inmediatamente en las volquetas para ser transportado y botado fuera de los predios de la obra, por lo tanto del Fuerte Militar, en un botadero autorizado.

El contratista proveerá en los lugares de excavación, señales, avisos de precaución y demarcación provisional. La demarcación se hará con tres cintas plásticas de color amarillo y 8 centímetros de espesor apoyadas sobre durmientes provisionales bien clavados en el piso o ubicados sobre bases de concreto móviles, con el fin de evitar que personas, aeronaves, vehículos y animales sufran accidentes. Se deberán mantener libres los sifones, tapas y sumideros de redes de servicios públicos para evitar que éstos se obstruyan o dañen.

Cualquier exceso de excavación por derrumbe, deficiencia del material existente en la zona u otras razones, será responsabilidad del Contratista quien deberá rellenar por su cuenta las sobre-excavaciones con material granular previamente aprobado, hasta configurar la sección de excavación requerida.

El material sobrante de la excavación y limpieza será retirado con base en lo señalado respecto a limpieza general. Será responsabilidad del contratista el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea y de cualquier otro tipo, así como el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones.

La profundidad mínima de excavación debe ser 0,80 m.

Dentro de este ítem se incluye la demolición del bordillo en concreto que confina la vía existente que conecta el hangar y los helipuertos, el cual queda a uno de los costados de la futura plataforma B.

## **2.2 Compactación de la subrasante**

En todas las áreas a construir, el suelo en el fondo de las excavaciones deberá ser compactada antes de iniciar los rellenos, mediante equipo mecánico autopropulsado y/o manual. Se deberá obtener una densidad equivalente a una deformación no mayor de 2 mm entre una pasada y la siguiente del equipo de compactación y/o equivalente a que no se marquen las huellas de pisada de una persona con peso corporal superior a 75 kg. La selección del equipo de compactación deberá ser aprobada por el COR y se ajustará a las características de plasticidad del material a compactar.

Si durante el proceso de compactación el material de la subrasante presenta fallas o puntos blandos estos deberán reemplazarse oportunamente mediante excavaciones y rellenos según los ítems correspondientes, excepto que a juicio del COR, la falla se deba a sobre-compactación y/o mal empleo del equipo de compactación, en cuyo caso el reemplazo de material deberá ejecutarse por cuenta del Contratista.

## **2.3 Geotextil**

Se deberá suministrar e instalar una capa de geotextil no tejido de fibra larga de polipropileno con densidad mayor o igual a 160 gr/m<sup>2</sup>, tipo NT-1600 de Pavco o equivalente aprobado. Los traslapes mínimos serán de 0,60 m. excepto si se cosen las franjas en cuyo caso se podrán reducir a solo 0,30 m. El geotextil no tejido deberá cubrir todo el fondo de la excavación, subiendo por los bordes del cajón excavado, de acuerdo a lo indicado en el plano 8.

## **2.4 Material de relleno**

En este ítem se requerirá el suministro, extensión y compactación de material de relleno: 60 cm. para las plataforma de concreto y 70 cm. par las aéreas en asfalto. Por lo tanto comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo el relleno compactado que requiera la obra. Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y estar compactado. Las superficies no deberán presentar inundación o zonas con agua estancada.

Los materiales para los rellenos se obtendrán de fuentes autorizadas por toda la normatividad ambiental aplicable y por la Ley, que sean seleccionadas por el contratista y aprobadas por el COR. Por lo menos 7 días antes de que el contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de la Embajada las fuentes de materiales y deberá presentar todos los permisos de explotación así como muestras representativas y resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional.

### **- Relleno en subbase granular**

Se suministrará, esparcirá y compactará material de subbase según las gradaciones alternas y características que se presentan en la tabla anexa sin ser mezclada, en capas de no más de 0.15 m de espesor compactado y a una densidad igual o superior al 95% de la obtenida en laboratorio sobre el mismo material mediante el ensayo Proctor Modificado. El espesor del relleno total es de 40 cm.

## GRANULOMETRIAS ALTERNAS

SUBBASE TIPO	A	B	C	D
TAMIZ No	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
3"	100	100	100	100
1 1/2"	-	100	-	58-100
1"	50-90	-	100	-
3/4"	-	50-90	-	44-100
3/8"	-	-	50-90	35-100
#4	30-70	30-70	40-80	25-95
#40	5-30	5-30	8-30	17-80
#200	0-15	0-15	5-20	5-25

El índice de plasticidad será inferior a 6 y el límite líquido inferior a 40.

### - Relleno en base granular

Se suministrará, esparcirá y compactará una capa de material de base granular según la granulometría que se indica a continuación, compactada con una densidad igual o superior al 100 % de la densidad máxima obtenida en laboratorio mediante el ensayo Proctor Modificado. El espesor de la base ganular total es 30 cm. para la plataformas en asfalto y 20 cm. para la plataforma en concreto.

## GRANULOMETRIA LÍMITE

TAMIZ	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#200
% QUE PASA	100	70-100	60-90	45-75	30-60	20-50	10-30	5-10

Los límites líquidos e índices plásticos del material, así como las características físicas del mismo y su origen deberán ser sometidas a la aprobación del interventor, según las exigencias del INVIAS.

Este material no debiera presentar plasticidad.

## 2.6 Protección tuberías existentes

Dentro de este ítem se incluye la protección en concreto en cemento Portland con resistencia a la compresión superior a  $210 \text{ Kg/cm}^2$ , de las tuberías existentes que llevan las acometidas eléctricas, de aire comprimido y agua a los puntos existentes de lavado de helicópteros. El acero de refuerzo para la protección de las tuberías será por medio de cuatro en varillas corrugadas de 3/8" de diámetro, con flejes en varillas corrugadas de 1/4" de diámetro a una distancia de 0,20 m. cada uno. La protección de cada tubo será una sección cuadrada de 20 cm. x 20 cm. con espesor de 5 cm. en concreto y su interior una cama de arena de río sobre la cual se deberá ubicar la tubería correspondiente. Ver detalle en plano 8.

En caso que el contratista dañe las tuberías deberá ser reparándolas dejándolas en perfecto estado sin costo para el contratante.

## 3. ESTRUCTURAS

### 3.1 Plataformas en concreto

Este trabajo consiste en la construcción de dos (2) plataformas en concreto como área de lavado de helicópteros: plataforma A y plataforma B, conectarlos entre sí con plataformas en asfalto. Estos trabajos se deben ejecutar de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

- Helicóptero de diseño tipo UH-60L (Black hawk). Otros helicópteros que usarán las plataformas son los UH-1H – II y MI 17.
- Frecuencia de uso = 1 parqueo promedio diario, 12 meses por año, por 15 años.
- Peso vacío = 5216 Kg (11500 Lb).
- Peso máximo = 10659 Kg (23500 Lb).
- Longitud total = 19.76 m (64 ft 10 in).
- La pendiente (bombeo) en cada plataforma, esta no debe exceder el 2% (Reglamento Aeronáutico de Colombia RAC 6.2.2.7.).
- Cualquier otra que aplique para el proyecto.

La construcción de las plataformas en concreto incluye el suministro, formateado, colocación, curado, nivelación, ranurado y acabado de concreto en cemento Portland con módulo de rotura superior a los  $41 \text{ Kg/cm}^2$  con espesor nominal 20 cm. (No será permitido fundir por el sistema tipo ajedrez) y recubrimiento posterior de curado tipo Diamond Hard o equivalente recomendado por el fabricante.

En todos los casos este ítem incluye todas las actividades y suministros necesarios para conformar el concreto endurecido requerido y solo se exceptúan el suministro y colocación del acero de refuerzo en otro ítem. Deberán observarse los criterios de diseño de mezcla para concreto fabricado en sitio que exige el código NSR-10.

*Las plataformas de concreto deberán quedar al mismo nivel de pavimento existente. El acabado del pavimento será ranurado con distanciamiento menor o igual a 1 cm.*

El contratista deberá presentar para aprobación de la Embajada los planos definitivos de construcción, mostrando en detalle las dimensiones exactas de los elementos estructurales y el refuerzo, y su distancia a cada uno de los elementos del entorno, en especial la ubicación de las cajas de concreto existente. Las plataformas se deberán construir de acuerdo con los planos arquitectónicos suministrados, cumpliendo con las normas contenidas en la NSR-10.

Esta actividad incluye la realización de las pruebas de laboratorio correspondientes que se requieran. Se deberán tomar 6 viguetas de muestra para los ensayos del concreto por fundida o por cada 5 m<sup>3</sup> como máximo, con el fin de fallar dos viguetas a los 7 días, dos viguetas a los 28 días y dejar dos testigos. Los resultados de las pruebas de laboratorio deben entregarse oportunamente al COR.

### **3.2 Acero de refuerzo de losas**

Todo el acero de refuerzo en varillas, independientemente del diámetro y resistencia nominal especificada será incluido por este ítem, donde el Kilogramo (Kg), incluye el suministro transporte, corte, figuración, desperdicio, amarre con alambre negro, soporte provisional con distanciadores al encofrado o el piso según el caso, así como el acero adicional para realización de traslapes adicionales, y colocación del acero cuantificado según las cartillas de despiece revisadas y/o elaboradas por el Contratista.

El acero de refuerzo para las placas será en varillas corrugadas de 3/8" en dos direcciones, con una distancia de 0,20 m. Se construirá doble parrilla una superior y otra inferior separadas 1/3 del espesor de la losa. Cada losa deberá tener su parrillas independientes.

### **3.3 Acero de refuerzo para dovelas**

Este ítem incluye el suministro e instalación de todo el acero de refuerzo para las dovelas en varilla lisa de diámetro de 1", con una longitud de 50 cm. y embebidas 10 cm. en cada losa para los helipuertos y 7.5 cm para las calles de rodaje y distanciadas cada 30 cm. Estas dovelas deberán ser instaladas a la mitad del espesor de la placa.

### **3.4 Juntas de construcción y contracción**

Las juntas de construcción serán las conformadas mediante interrupción entre una y otra fundida de concreto. Esta junta también incluye dovelas.

Las juntas de contracción se realizarán mediante corte de concreto endurecido con máquina de disco diamantado, con profundidad igual o superior a 1/4 del espesor total de las placas. Las juntas se deberán cortar antes de 14 horas.

La distribución de las juntas debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos 6 y 7. Las juntas serán rellenadas con un sellante elástico resistente a los carburantes, Masil Carburante Sikaflex 15 ML SI o equivalente, incluyendo el cordón de respaldo, Sikarod o equivalente (llenante de junta). Los adherentes y demás materiales y los procedimientos serán los recomendados por el fabricante.

### **3.5 Recalce en concreto de cajas y pozos existentes**

Dentro de este ítem se incluye la construcción de la prolongación de las paredes de las cajas existentes y la reinstalación de los marcos y tapas en concreto en cemento Portland con módulo de rotura superior a los 41 Kg/cm<sup>2</sup>. De manera que las tapas queden al mismo nivel de las nuevas plataformas de concreto, plataforma A y plataforma B, permitiendo las respectivas inspecciones a futuro de las cajas existentes.

### **3.6 Base asfáltica**

Este ítem se refiere a la imprimación de la base granular con asfalto líquido o emulsión asfáltica, riego de liga y al suministro, colocación y compactación de Base Asfáltica tipo MDC-1 con un espesor de 6 cms. El área total de la base asfáltica es de 972,60 m<sup>2</sup>. El Contratista deberá garantizar que con los niveles obtenidos, haya un adecuado drenaje y no se presente apozamiento de aguas.

El material instalado deberá cumplir con la norma 450-02 de INVIAS para su fabricación, transporte, colocación, compactación y deberá ser certificado por la planta que lo suministre. El material deberá ser extendido solamente con terminadora de asfalto (finisher).

### **3.7 Capa de rodadura**

Este ítem se refiere al riego de liga sobre base asfáltica con asfalto líquido o emulsión asfáltica y al suministro, colocación y compactación de Capa de Rodadura Asfáltica tipo MDC-2 con un espesor de 4 cms. El área total de la capa de rodadura de 972,60 m<sup>2</sup>. El Contratista deberá garantizar que con los niveles obtenidos, haya un adecuado drenaje y no se presente apozamiento de aguas.

El material instalado deberá cumplir con la **norma 450-02 de INVIAS** para su fabricación, transporte, colocación, compactación y deberá ser certificado por la planta que lo suministre. El material deberá ser extendido solamente con terminadora de asfalto (finisher).

#### **NOTE**

- El contratista a quien el proyecto le sea adjudicado, tendrá que presentar los planos de levantamientos topográficos, secciones de plataformas, diagramas informativos indicando materiales, dimensiones, diámetros, etc. y catálogos de materiales para seleccionar los acabados del proyecto. Todo esto deberá ser sometido al COR antes de ser enviado a producción, transportado al sitio de trabajo o ser instalado.
- Todos los trabajos deberán ser realizados de manera que interfieran lo menos posible con las operaciones y circulación de la zona.

Los siguientes planos son anexados:

01. Planta localización actual.
02. Planta localización proyecto.
03. Planta de detalle proyecto.
04. Planta de detalle plataforma A.
05. Planta de detalle plataforma B.
06. Planta de detalle juntas de construcción plataforma A.
07. Planta de detalle juntas de construcción plataforma B.
08. Detalle constructivos plataformas.