



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCION DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS  
DEPARTAMENTO DE CONTRATACIONES Y CONCESIONES  
LICITACIÓN POR MEJOR VALOR  
N° 2016-0-09-0-15-LV-004337

**“ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN  
Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS  
AMÉRICAS – ARRAIJÁN”**

**POSPOSICIÓN Y ADENDA N°6**

Hacemos de conocimiento de las empresas interesadas en participar en el proceso de LICITACION de la referencia, las modificaciones y/o aclaraciones al pliego. Todas las modificaciones se han resaltado en color azul para facilitar su identificación.

**AVISO DE CONVOCATORIA**

Se elimina la página 3 A5, la cual es sustituida por la página **3 A6**, adjunta a este documento.

**CAPITULO II CONDICIONES ESPECIALES**

**13. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS.**

Se eliminan las páginas 52, 64, 65 y 66 A1, las cuales se sustituyen por las páginas **52 A6, 64 A6, 65 A6 y 66 A6**, adjuntas a este documento.

**14. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Se eliminan las páginas 72, 73 A1 y 79 A1, las cuales se sustituyen por las páginas **72 A6, 73 A6 y 79 A6**, adjuntas a este documento.

**45. SUSTITUCIÓN DE PERSONAL Y EQUIPO EN LA OBRA.**

Se elimina la página 139 A1, la cual se sustituye por las páginas **139A A6 y 139B A6**, adjuntas a este documento.

**59. SUMINISTRO DE EQUIPOS**

Se elimina la página 160E2 A5, 160E3 A5, 160E4 A5 y 160E5 A5 , la cual se sustituye por las páginas **160E2 A6, 160E3 A6, 160E4 A6, 160E5 A6**, adjuntas a este documento.

### **CAPITULO III ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **6. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS A SUMINISTRAR**

Se eliminan las páginas 229B A5,229C A5,229D A5,229E A5,229F A5,229G A5,229H A5,229I A5,229J A5,229K A5,229L A5,229M A5 y 229N A5, las cuales se sustituyen por las páginas **229B A6,229C A6,229D A6,229E A6,229F A6,229G A6,229H A6,229I A6,229J A6,229K A6,229L A6,229M A6,229N A6,229O A6,229P A6,229Q A6,229R A6,229S A6,229T A6,229U A6,229V A6,229W A6,229X A6, 229Y A6 y 229Z A6**, adjuntas a este documento.

### **CAPITULO IV FORMULARIOS**

Se elimina la página 262A A1, la cuales son sustituidas por las páginas **262A A6 y 262B A6**, adjuntas a este documento.

#### **ANEXO 1 MODELO DE CONTRATO**

Se elimina la página 297 A1, la cual es sustituida por la página **297 A6**, adjunta a este documento.

#### **ANEXO 2 DATOS INFORMATIVOS PARA EL ANTEPROYECTO BASE**

Se modifica el ANEXO 2, mediante la inclusión de nueva información en el Sub-anexo D ANTEPROYECTO DE LA LÍNEA 3 DE METRO, la cual se encuentra incluida en este documento.

#### **ANEXO 3 TERMINOS DE REFERENCIA**

Se elimina las páginas 334 A4, 366 A2, 384 A2, 405 A2 y 417 A2, las cuales se sustituyen por las páginas **334 A6, 366 A6, 384 A6, 405 A6 y 417 A6**, adjuntas a este documento.

Atentamente.



**RAMÓN AROSEMENA CRESPO**

Ministro

MAGB/JCS/MFF

**ACTO DE PRESENTACIÓN DE PROPUESTA:** Las Propuestas para la licitación por mejor valor con evaluación separada, con los sobres conteniendo la Fianza de Propuesta, la Propuesta Técnica, y la Propuesta Económica del Proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS – ARRAIJÁN, serán presentadas el día **quince (15) de noviembre de 2016, únicamente, desde las 10:00 a.m. hasta las 01:00 p.m.**, en el Salón de Reuniones, Edificio 810, Planta Baja, Paseo Andrews - Albrook, Ciudad de Panamá. Inmediatamente, a las 01:01 p.m., se procederá a realizar el acto de apertura del sobre que contiene la Propuesta Técnica y el sobre que contiene la Fianza de Propuesta.

**ACTO DE APERTURA DE LA PROPUESTA ECONÓMICA:** Recibido el Informe de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnicas presentadas, la Entidad Licitante comunicará, mediante aviso publicado en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra" y en los tableros de la propia Entidad Licitante, con una antelación no mayor que cinco (5) días hábiles, la fecha, la hora y el lugar para la celebración del acto público de apertura de los sobres de las Propuestas Económicas.

**PARTIDA PRESUPUESTARIA:** El Ministerio de Economía y Finanzas garantiza mediante Número de Partida Presupuestaria 0.09.1.5.001.20.15.503, que la Entidad Contratante contará con la disponibilidad presupuestaria para hacer frente a los trabajos y servicios objeto de la Contratación en las subsiguientes vicencias fiscales.



Ramón Arosemena Crespo

MINISTRO

	Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, este requisito aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental.				
13.	<b>Inscripción ante la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la empresa:</b> Presentar la Certificación expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA), en la que conste la fecha de registro de la empresa, ante ese organismo. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, basta con que una de las empresas integrantes del Consorcio o Asociación Accidental esté inscrita y presente la Certificación de la JTIA.			1.11	SI
14.	<b>REQUISITO ELIMINADO</b>				
15.	<b>Aviso de Operaciones</b> o cualquier otro documento idóneo, en el que conste que las actividades allí declaradas guardan relación con el objeto contractual. La documentación que certifique este requisito, podrá acreditarse mediante copia cotejada, copia simple o copia digital. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, este requisito aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental. En caso de que existan empresas extranjeras en el Consorcio, deberán presentar el documento equivalente, debidamente legalizado.			S/F	SI
16.	Presentar el <b>Paz y Salvo del Tesoro Nacional</b> . Todo Proponente deberá acreditar que se encuentra paz y salvo con el Tesoro Nacional, a la fecha del Acto, a través de original, copia simple o digital del paz y salvo de renta, emitido por la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Economía y Finanzas. La certificación debe incluir el número de			S/F	SI

4	Diseño de pavimentos flexibles de hormigón asfáltico con polímeros (mezclas bituminosas en caliente), donde haya participado como especialista en pavimentos.	mín. 5	20
5	Diseño de pavimentos rígidos de hormigón, donde haya participado como especialista en pavimentos.	mín. 3	20
<b>ESPECIALISTA EN ESTUDIOS DE TRÁNSITO – Ingeniero civil o equivalente</b> Mínimo 10 años de experiencia profesional			
6	Elaboración de estudios de tránsito y movilidad urbana. Al menos uno (1) de los proyectos debe ser de autopista o autovía en entorno urbano o semiurbano, y al menos uno (1) de los proyectos debe incluir un intercambio vial. La experiencia en movilidad se deberá demostrar presentando uno (1) o más proyectos donde se produzca la interacción entre el transporte público y privado.	mín. 5	20

(1) Incluye exclusivamente proyectos de carreteras

(2) Se requiere que el profesional haya desempeñado las funciones de jefe o director de diseño, coordinando a los equipos de redacción de proyecto y llevando las relaciones y comunicaciones con el cliente.

(3) máxima distancia entre apoyos consecutivos en un mismo puente.

**NOTAS:**

- **No se permite presentar el mismo profesional para las posiciones CLAVE de especialista en Puentes, especialista en Pavimentos y especialista en Estudios de Tránsito.**
- Este personal podrá ser un trabajador en nómina de cualquier miembro del Proponente o un profesional por libre en calidad de subcontratista. En este último caso, para que sus referencias sean consideradas válidas se debe incluir en la propuesta la carta de compromiso de subcontratación correspondiente, según el Formulario 1.12.
- Se considerarán subsanables los documentos que acrediten la experiencia del personal, así como el resto de documentos adjuntos a cada profesional propuesto como Personal Clave.
- El director de diseño deberá hablar idioma español.

**NOTAS:**

- (\*) Indica el número de proyectos mínimo y máximo (si aplica) a considerar en la suma de importes de EO
- (\*\*) Indica el último periodo en años dentro del cuál se solicita la experiencia.  
Un mismo proyecto se podrá utilizar para demostrar la experiencia requerida en varios renglones (REF.), siempre y cuando cumpla con los requisitos exigidos en el renglón correspondiente.

**A. EXPERIENCIA MÍNIMA DEL PERSONAL CLAVE DE CONSTRUCCIÓN**

El personal clave de construcción deberá cumplir los requisitos mínimos indicados en la siguiente tabla:

<b>REQUISITOS MÍNIMOS</b>			
<b>REF.</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>Nº DE PROYECTOS (*)</b>	<b>AÑOS (**)</b>
	<b>GERENTE - Ingeniero civil o equivalente</b> Mínimo 15 años de experiencia profesional		
1	Construcción de infraestructuras viales, donde haya participado como Gerente de construcción (Dirección o Administración de construcción), cuyo importe de ejecución de obras (EO) sea mayor o igual a 100 millones USD (SIN IMPUESTOS) por proyecto.	mín. 1	20
2	Construcción de autopistas o autovías de longitud mayor o igual a 10 km, donde haya participado como Gerente de construcción, cuyas obras incluyan el ensanche, duplicación o rehabilitación de calzada existente con hormigón asfáltico o hidráulico, así como la construcción de puentes.	mín. 1	20
	<b>SUPERINTENDENTE DE OBRA - Ingeniero civil o equivalente</b> Mínimo 10 años de experiencia profesional		
3	Construcción de infraestructuras viales, donde haya participado como superintendente de obras, cuyo importe de ejecución de obras (EO) sea mayor o igual a 50 millones USD (SIN IMPUESTOS) por proyecto.	mín. 1	20
4	Construcción de vías de longitud mayor o igual a 10 km, donde haya participado como superintendente de obras, cuyas obras incluyan el ensanche, duplicación o rehabilitación de calzada existente con hormigón asfáltico o hidráulico, así como la construcción o rehabilitación de puentes.	mín. 1	20
	<b>JEFE DE CONTROL DE CALIDAD - Ingeniero civil o equivalente</b> Mínimo 10 años de experiencia profesional		
5	Construcción de infraestructuras viales cuyo importe de obras sea mayor o igual a 50 millones USD (sin impuestos) por proyecto, donde haya participado como Jefe de control de calidad, cuyas obras incluyan la colocación de pavimento asfáltico.	mín. 1	20

**NOTAS:**

- **No se permite presentar el mismo profesional para estas posiciones CLAVE.**
- Este personal deberá ser un trabajador en nómina del miembro del Proponente que presente la referencia.
- El Superintendente de obra deberá hablar español.
- El Gerente de obra deberá hablar español.
- Se considerarán subsanables los documentos que acrediten la experiencia del personal, así como el resto de documentos adjuntos a cada profesional propuesto como Personal Clave.
- **Todos los profesionales deben ser idóneos en su país de origen y cumplir con lo que indica la Ley 15 de 26 de enero de 1959 de la Junta de Ingenieros y Arquitectos, en específico pero sin limitarse a lo indicado en el Capítulo I Artículos 2, 3 y 5.**

**NOTAS:**

- (\*) Indica el número de proyectos mínimo y máximo (si aplica) a considerar en la suma de importes de EO
- (\*\*) Indica el último periodo en años dentro del cuál se solicita la experiencia.

Un mismo proyecto **NO** se podrá utilizar para demostrar la experiencia requerida en varios renglones (REF.).

**13.2.2.1.4. SOLVENCIA ECONÓMICA**

En el caso de Consorcios o Asociaciones Accidentales la capacidad financiera del proponente se exige a todos los miembros, o a los miembros indicados en cada requisito.

Si el Proponente es una empresa filial y sus estados financieros estuvieren consolidados dentro de los de la Casa Matriz, deberá presentar éstos y acompañarlos de un documento de compromiso de solidaridad ilimitada de la Casa Matriz con el Proponente para toda la ejecución del Contrato, de acuerdo con el modelo indicado en el Formulario 1.13.

Los indicadores para medir la capacidad financiera de los oferentes se verificarán con base en la información financiera facilitada por los proponentes en los estados financieros completos y auditados para los años **2013, 2014 y 2015**, según Formulario 4.3.

La capacidad financiera del proponente, como requisito mínimo, se verificará con base en los índices financieros (IF) denominados: a) facturación, b) índice de liquidez, c) nivel de endeudamiento y d) patrimonio neto, según se indica a continuación.

Panamá adopta oficialmente las normas NIIF a través de la Resolución No.201-1369 de 7 de mayo de 2008 del Ministerio de Economía y Finanzas, "Por la cual se adoptan como propias y de aplicación en la República de Panamá, las Normas Internacionales de Información Financiera emitidas y que emita el Consejo de Normas internacionales de contabilidad (IASB), organismo independiente establecido para promulgar normas contables de aplicación mundial", publicado en la Gaceta Oficial N° 26098 de 5 de agosto de 2008. Para establecer una igualdad de condiciones entre

## Resumen de Ponderación de Proponentes.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA		PUNTAJE MÁXIMO
0.A.	GENERALES	2
0.B.	CAPACIDAD FINANCIERA	4
1.	EXPERIENCIA DEL PROPONENTE	10
2.	EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE (RECURSO HUMANO)	12
3.	EQUIPO	3
4.	MATERIALES	2
5.	PROPUESTA TÉCNICA	25
	SUMA .....	58
6.	PROPUESTA ECONÓMICA	42
	TOTAL .....	100

A continuación se establece el procedimiento de evaluación con expresión, forma, contenido, parámetros considerados y su puntaje.

El Proponente deberá entregar toda la documentación solicitada, para poder evaluar cada uno de los criterios de evaluación de Experiencia y otros Aspectos, indicados a continuación:

CRITERIOS DE EVALUACION				
REGLON	CRITERIOS GENERALES	SUBPUNTOS	PUNTOS	FORMULARIO
<b>GENERALES</b>				
0.A. GENERALES	Experiencia en <b>diseño y construcción</b> , en los últimos quince (15) años, de Infraestructuras viales que incluyan calzadas reservadas para transporte público por carretera: · <b>Proyectos de Diseño y Construcción de importe <math>\geq</math> 50 MM USD sin ITBMS)</b> Sub-Puntos=(Nº proyectos)  Con un mínimo de cero (0) y un máximo de dos (2) En caso de consorcios o asociaciones accidentales el número de obras es aditivo.	2.00	2.00 (Máx.)	2.1

CAPACIDAD FINANCIERA				
0.B. CAPACIDAD FINANCIERA	<p><i>Facturación:</i>  <b>Sub-Puntos=F/600</b>, con un mínimo de cero (0) y un máximo de uno (1), donde F es facturación promedio ponderada en contratos de construcción, tanto nacional como internacional, en millones de dólares americanos en los últimos tres (3) años fiscales.            En caso de Consorcio o Asociación Accidental se obtendrá el promedio ponderado de acuerdo a la participación de cada miembro.</p>	1.00	4.00 (Máx.)	4.3
	<p><i>Liquidez Corriente (LC)</i> promedio ponderado de los últimos 3 años fiscales auditados (<b>2013, 2014 y 2015</b>), se calculará así:  <math>LC = \text{Activo corriente} / \text{Pasivo corriente}</math>            Se usará la siguiente fórmula para calcular el puntaje:  <b>Sub-Puntos=(LC-1)/0.1</b>            con un mínimo de cero (0) y un máximo de uno (1). En caso de Consorcio o Asociación Accidental se obtendrá el promedio ponderado de acuerdo a la participación de cada miembro.</p>	1.00		4.3
	<p><i>Endeudamiento (E)</i> promedio ponderado de los últimos 3 años fiscales auditados(<b>2013, 2014 y 2015</b>), se calculará así:  <math>E = \text{Pasivo Total} / \text{Activo Total}</math>            Se usará la siguiente fórmula para calcular el puntaje:  <b>Sub-Puntos=(0.95-E)x5</b>            con un mínimo de cero (0) y un máximo de uno (1). En caso de Consorcio o Asociación Accidental se obtendrá el promedio ponderado de acuerdo a la participación de cada miembro.</p>	1.00	4.3	

Tabla de Ponderación 0.A. Matriz de Evaluación de criterios Generales

REF.	CRITERIO	FORMULARIO	SUB-PUNTOS (máx.)	PUNTOS (máx.)
1	Experiencia en <b>diseño y construcción</b> , en los últimos quince (15) años, de Infraestructuras viales que incluyan calzadas reservadas para transporte público por carretera: <b>Proyectos de Diseño y Construcción de importe <math>\geq</math> 50 MM USD sin ITBMS</b> Sub-Puntos=(Nº proyectos) <hr/> Con un mínimo de cero (0) y un máximo de dos (2) En caso de consorcios o asociaciones accidentales el número de obras es aditivo.	2.1	2.00	2.00
	<b>Sub-total</b>		<b>2.00</b>	<b>2.00</b>

#### 14.0. B- CAPACIDAD FINANCIERA

Cada Proponente, o miembro de Consorcio o Asociación Accidental en su caso, elaborará y presentará los parámetros aquí solicitados y los garantizará.

En caso de Consorcio o Asociación Accidental las capacidades financieras de los diferentes miembros son aditivas para calcular los puntajes.

La Comisión Evaluadora asignará la puntuación de este criterio según se indica en la **Tabla de Ponderación 0.B. Matriz de Evaluación de Capacidad Financiera**. Si el proponente no presenta la documentación requerida en algún renglón o REF., la Comisión Evaluadora calificará dicho renglón o REF. con CERO (0) puntos.

La información deberá presentarse de acuerdo al Formulario 4.3, donde el Proponente incluirá la tabla de ponderación 0.B con sus datos correctamente cumplimentados.

Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá en sus respectivas ramas de Ingeniería y Arquitectura.

Para este proyecto se requerirá, entre otros solicitados en el Pliego de Cargos y necesarios para la ejecución de los trabajos, el siguiente personal profesional al servicio del Contratista, durante la [elaboración de los diseños y la ejecución de la obra](#), los cuales deben cumplir con los perfiles que se detallan a continuación:

**(a) Ingeniero Superintendente:**

La experiencia del Ingeniero Superintendente deberá cumplir con los requisitos solicitados en el presente Pliego de Cargos. Previo al inicio físico de los trabajos, se debe presentar para la aprobación del Director de Administración de Contratos y Director de la Oficina de Proyectos Especiales, el currículo vitae del ingeniero propuesto. [Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.](#)

**(b) Especialista Ambientalista:**

La experiencia mínima del Especialista Ambientalista será de 5 años en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental o de monitoreo ambiental específicamente para proyectos viales y drenajes (carreteras, caminos pavimentados, puentes vehiculares, dragado de cauces, canales), mantenimiento, construcción y/o rehabilitación de vías férreas, viaductos, subterráneos, aeropuertos y construcción de hidroeléctricas.

Es un requisito para aprobar al Ambientalista, presentar un currículum vitae que compruebe dicha experiencia, la certificación del Ministerio de Ambiente, en la que se indique que el mismo no está inhabilitado para realizar Estudios de Impacto Ambiental, una copia de la Resolución del Ministerio de Ambiente, que lo acredite como Consultor Ambiental idóneo, y una carta actualizada en donde se certifique que no es empleado de ninguna institución pública ni autónoma. De no cumplirse algunos de los requisitos descritos anteriormente, no se aprobará al Ambientalista propuesto.

Para este proyecto el contratista deberá tener un Especialista Ambiental a tiempo completo, el cual deberá ser presentado por el contratista para su aprobación, dentro de los siete días calendario posterior a la fecha de la Orden de Proceder y antes de comenzar la Obra. No se deberá iniciar los trabajos sin la aprobación del ambientalista, que dará seguimiento a todo lo estipulado con relación a la variable ambiental.

**(c) Ingeniero Geotécnico:**

La experiencia mínima del Ingeniero Geotécnico será de 10 años en la realización de Estudios Geotécnicos para el diseño de carreteras, cimentaciones y pavimentos de carretera. Esta experiencia deberá estar documentada de forma comprobable en su currículum. Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.

**(d) Ingeniero Agrónomo, Arquitecto Paisajista o equivalente:**

La experiencia mínima requerida para esta posición será de 10 años en la realización de Estudios de Integración Paisajística en entornos urbanos o semiurbanos, donde haya participado como especialista en materia de tipos y conveniencia de plantaciones según el clima y el entorno en que se encuentre el proyecto. Esta experiencia deberá estar documentada de forma comprobable en su currículum. Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.

**(e) Especialista en Pavimentos:**

La experiencia de este profesional deberá cumplir con los requisitos solicitados en el siguiente cuadro:

<b>Título – Ingeniero civil o equivalente</b>
Mínimo 10 años de experiencia profesional en los siguientes campos:
Diseño de pavimentos flexibles de hormigón asfáltico con polímeros (mezclas bituminosas en caliente), donde haya participado como especialista en pavimentos.
Entre los proyectos utilizados para cumplir con este requisito, debe presentar un (1) proyecto o más donde el pavimento se haya diseñado utilizando la metodología SUPERPAVE.
Diseño de pavimentos rígidos de hormigón, donde haya participado como especialista en pavimentos.

Previo al inicio físico de los trabajos, se debe presentar para la aprobación del Director de Administración de Contratos y Director de la Oficina de Proyectos Especiales, el currículum vitae del ingeniero propuesto. Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.

**(f) Jefe de Control de Calidad de las Obras:**

La experiencia de este profesional deberá cumplir con los requisitos solicitados en el siguiente cuadro:

<b>Título - Ingeniero civil o equivalente</b>
Mínimo 10 años de experiencia profesional en los siguientes campos:
Construcción de infraestructuras viales cuyo importe de obras sea mayor o igual a 50 millones USD (sin impuestos) por proyecto, donde haya participado como Jefe de control de calidad, cuyas obras incluyan la colocación de pavimento asfáltico con el método SUPERPAVE.

Previo al inicio físico de los trabajos, se debe presentar para la aprobación del Director de Administración de Contratos y Director de la Oficina de Proyectos Especiales, el currículum vitae del ingeniero propuesto. Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.

Todos los profesionales deben ser idóneos en su país de origen y cumplir con lo que indica la Ley 15 de 26 de enero de 1959 de la Junta de Ingenieros y Arquitectos, en específico pero sin limitarse a lo indicado en el Capítulo I Artículos 2, 3 y 5.

El Contratista deberá disponer en todo momento del personal necesario para cumplir con el contrato y para asegurar la correcta marcha y ejecución de los trabajos. Cualquier modificación de personal, ya sea sustitución, inclusión, y/o retiro, deberá estar previamente aprobada por el MOP.

## 59. SUMINISTRO DE EQUIPOS

En este numeral se indican los equipos de diferentes tipos que deben ser entregados al Ministerio de Obras Públicas para su uso, por parte del Contratista, como parte de su obligación contractual. Todos estos equipos pasarán a ser propiedad del Ministerio de Obras Públicas a partir de su entrega.

En el Desglose de Precios se establece el (los) ítem de pago para estos equipos, sin embargo el Ministerio de Obras Públicas se reserva el derecho de eliminar completamente este ítem de pago luego de emitir la Orden de Proceder, sin ningún tipo de compensación al Contratista, cuando así convenga a sus intereses. En el costo global de este detalle, se deberá incluir todas las condiciones de entrega, especificadas en este punto (ver cuadros).

**El Contratista deberá entregar todos los equipos aquí indicados, al Almacén Central del Ministerio de Obras Públicas, ubicado en la Dirección Metropolitana de Viabilidad (Metrovial) en Juan Díaz, en la Ciudad de Panamá. El Contratista también deberá entregar la certificación de la garantía exigida en el cuadro de equipos.**

La entrega de los equipos deberá realizarse en el plazo máximo de entrega aquí indicado, contado a partir de la fecha de la Orden de Proceder. Por cada rubro cuya entrega se retrase se aplicará la penalización indicada en el numeral 62, Incumplimiento y Sanciones, de las Condiciones Especiales del Pliego de Cargos, por la primera semana de atraso o fracción en completar la entrega de cada rubro. A partir de la segunda semana de atraso en completar la entrega de cada rubro se doblará la penalización y nuevamente se doblará para cada semana subsiguiente de atraso en completar la entrega de cada ítem.

El Contratista deberá garantizar que cada proveedor de los Equipos a continuación listados suministre como mínimo lo siguiente:

- Plan de capacitación como mínimo a tres (3) técnicos del Ministerio de Obras Públicas los cuales serán designados por este ministerios. Dichas capacitaciones deberán ser dictadas tres (3) veces por el período de un año y que dicha capacitación incluya: la calibración, manejo, interpretación de los resultados y mantenimiento de los equipos y/o programas.
- El proveedor deberá suministrar mantenimiento y actualización de hardware y software a cada uno de los equipos aquí listados por un período de tres (años). Dicho Plan de mantenimiento deberá ser sometido para aprobación del MOP antes de proceder con su implementación.
- Los equipos deberán tener garantía de fábrica por un (1) año; más dos (2) años de garantía extendida por parte del proveedor. En caso de que el proveedor no tenga la opción de garantía extendida este deberá ser cubierto por El Contratista.
- El Contratista será responsable del suministro, instalación y puesta en marcha y la calibración inicial de cada uno de los equipos.

## CUADRO DE EQUIPOS

Ítem No	Descripción del Equipo	Especificación Técnica Aplicable	Año de Fabricación	Cantidad a Suministrar	Plazo de Entrega Máximo (Días Calendario)	Condiciones Adicionales del Suministro
1	Prensa universal para carga dinámica	EE.1.4337	2016	1*	180	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá (certificación). Se deberá instalar en el lugar definido por el Departamento de Ensayos y Materiales
2	Equipo para determinación automática de gravedades Bulk (asfalto, agregados) y gravedades teóricas	EE.2.4337	2016	2*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá. Se deberá instalar en el lugar definido por el Departamento de Ensayos y Materiales
3	Equipo para destilación tipo rotativo	EE.3.4337	2016	1*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá.
4	Equipo para secado de núcleos de asfalto y agregados	EE.4.4337	2016	2*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
5	Equipo para protección de bombas de vacío contra la humedad	EE.5.4337	2016	3*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá

Ítem No	Descripción del Equipo	Especificación Técnica Aplicable	Año de Fabricación	Cantidad a Suministrar	Plazo de Entrega Máximo (Días Calendario)	Condiciones Adicionales del Suministro
6	Equipo para medición de ductilidad de cementsos asfálticos con equipo para controlar la temperatura del líquido	EE.6.4337	2016	1*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
7	Equipo para medición de viscosidad Saybolt	EE.7.4337	2016	1*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
8	Hornos de convección forzada	EE.8.4337	2016	3*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
9	Bombas de vacío digitales regulables	EE.9.4337	2016	3*	40	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
10	Equipo para la medición de los componentes del cemento asfáltico (saturados, aromáticos, resinas, asfaltenos) mediante la tecnología de detección de flama fotométrica	EE.10.4337	2016	1*	30	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá. Se deberá instalar en el lugar definido por el Departamento de Ensayos y Materiales
11	Equipo para corte de núcleos de concreto y asfalto para montaje sobre vagón de pick up	EE.11.4337	2016	3*	50	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá.
12	Máquina perforadora geotécnica montada sobre remolque	EE.12.4337	2016	1*	50	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá.
13	Centrífugas para extracción de cemento asfáltico para plantas de asfalto	EE.13.4337	2016	5*	30	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá

## 160E5 A6

Ítem No	Descripción del Equipo	Especificación Técnica Aplicable	Año de Fabricación	Cantidad a Suministrar	Plazo de Entrega Máximo (Días Calendario)	Condiciones Adicionales del Suministro
14	Gato eyector para briquetas Marshall manual de 4 pulgadas	EE.14.4337	2016	3*	15	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
15	Programa para la determinación del grado MSCR en DSR modelo R007930 MALVERN	EE.15.4337	2016	1*	15	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
16	Set de brochas para tamices	EE.16.4337	2016	50*	15	No aplica
17	Rueda de Hamburgo doble	EE.17.4337	2016	50*	90	Debe incluir atención de soporte técnico en Panamá
18	Equipo para determinación de módulo dinámico y número de flujo	EE.18.4337	2016	1*	100	Se deberá instalar en el lugar definido por el Departamento de Ensayos y Materiales

Adicionalmente, el Contratista deberá entregar, por cada rubro y cada uno de los equipos que debe entregar, los manuales e información complementaria que se indican a continuación:

ÍTEM	DOCUMENTO	CANTIDAD	COMENTARIO
N°1 @ N°18	Manual de Operación Manual de Mantenimiento	1 Ejemplar de C/U	En CD e impresos, y en idioma español

(\*) Para uso del Laboratorio de Ensayo de Materiales.

**6. ESPECIFICACIONE DE LOS EQUIPOS A SUMINISTRAR**

## EE.01.4337 PRENSA UNIVERSAL PARA CARGA DINÁMICA

El equipo deberá utilizar un pistón hidráulico manejado con un controlador digital por medio de una servo válvula de alto rendimiento que le permita aplicar diversos patrones de carga dinámica, con frecuencias hasta de 100 Hz. Podrá ser operado en tensión y compresión, en ambos casos con cargas dinámicas. Apto para una amplia gama de materiales incluyendo hormigón asfáltico, agregados, suelos, fibras y plásticos.

Deberá contar con un controlador digital CDAS, software y accesorios, hardware y software en perfecta sincronización (unísono).

El equipo deberá utilizar actuadores servo-hidráulicos, con cojinetes y sellos de metal.

Los cojinetes y los sellos deberán estar diseñados para reducir la fricción y mantener las temperaturas de operación. Los cojinetes deberán experimentar poco o ningún desgaste, operaran a altas velocidades y deberán ofrecer una larga vida útil.

La velocidad del motor de la bomba HPS deberá ser controlada mediante una unidad de frecuencia variable (VFD). Este sistema deberá permitir que el motor sea más lento, o se apague, cuando el flujo de aceite desde la bomba exceda el flujo requerido por el actuador en cualquier momento dado. Esto deberá no sólo reducir la generación de ruido y calor, sino que también deberá reducir el consumo de energía.

El software deberá permitir la verificación de la temperatura del aceite y la presión. Además, la bomba HPS deberá poder operar tanto a 50 Hz como a 60 Hz.

La máquina deberá incluir:

- Marco de carga de 150 kN.
- Actuador servo-hidráulico de 30 kN.
- Desplazamiento posible de +/- 50 mm, 100 mm de carrera en total.
- Sistema de Adquisición de Datos (CDAS) con 16 canales de control y software.
- Celda de carga de 30 kN.
- LVDT actuador de 100 mm.
- Fuente de poder hidráulica de 2.2 kW.

El marco de carga deberá contar con un espacio entre columnas máximo de 600 mm y un espacio vertical de máximo de 800 mm. Deberá tener una capacidad de soporte mínima de 150 kN. Con dos columnas (Compacto y robusto).

Adicionalmente, el actuador deberá tener las siguientes características:

- Capacidad mínima de 30 kN
- Frecuencia hasta de 100 Hz
- Recorrido de 100 mm.
-

La presión hidráulica de alimentación deberá alcanzar hasta 160 bares dependiendo de la necesidad del usuario y el caudal deberá cumplir con un máximo de 7.5 litros / min.

El Espacio en planta mínimo para ubicación del marco de carga, requerirá como mínimo una superficie de 90 cm x 135 cm, incluyendo fuente de poder y cámara ambiental.

El Marco de reacción deberá estar embebido en cámara de ensayo.

La cámara de ensayo tendrá aislamiento térmico y estará integrada con la cámara ambiental.

La alimentación deberá ser de 208-240 V, 50-60 Hz, monofásico, 2500 W.

El eje de reacción deberá ser remotamente posicionado y deberá adaptarse al espacio de trabajo.

El Sistema de almacenamiento del controlador digital CDAS en gabinete deberá ser integrado al equipo, al igual que deberá tener el cableado oculto, de manera que el equipo luzca como una única unidad, sin cables expuestos ni componentes separados, con apariencia estética, ordenada, con el menor espacio ocupado posible.

El Marco de reacción simétrico deberá permitir intercambiar el actuador servo-hidráulico y el eje de reacción, de manera que el sistema servo-hidráulico pueda operar con carga desde abajo o desde arriba, a criterio del usuario.

La Capacidad de carga del actuador será de 30 kN en carga estática y 25 kN en carga dinámica.

El Filtro de presión en línea deberá ser de 10  $\mu$ m en el actuador de manera que minimice la contaminación.

El acumulador hidráulico deberá ser de 0.5 litro con precarga de 40 Bar de manera que permita regular la presión en línea en la servo-válvula.

La Servo-válvula deberá ser de alta sensibilidad, incluyendo drive VCD, con ruido menor a 3 dB, 350 Hz, amplitud de +/- 5 %.

La Celda de carga deberá ser de precisión y de bajo perfil, contando con una precisión de 0.1 %, salida normalizada con acondicionador de señal en línea.

La Fuente hidráulica de poder deberá contar con una presión de operación de hasta 160 Bar, con control de pedal para seleccionar presión baja o alta, el usuario puede seleccionar entre 0 y 160 Bar. Impulso de frecuencia variable (VFD) con base en demanda de aceite para bomba de 2.2 kW. La Línea de filtrado deberá tener un retorno de 3  $\mu$ m. Deberá contar con indicador de aceite bajo, temperatura elevada y filtros sucios. Adicionalmente deberá tener control de arranque remoto e interfase RS485 entre controlador CDAS y fuente de poder hidráulico HPS. Finalmente la misma deberá contar con medidor de presión y abanico eléctrico para enfriamiento.

El Controlador digital CDAS deberá tener 4 ejes, alta velocidad, servo-control de 4 Bits. Tasa de actualización cíclica para adquisición de datos de 2.5 kHz. Con algoritmo de control PID (programable, integral y derivativo). Algoritmo para presión en dinámica de picos del tipo control adaptativo de nivel (ALC). Tres modos de control retroalimentado: a) fuerza, b) posición y c) deformación unitaria en el espécimen. Transición entre modos de control del tipo 'bumpless transfer'. Forma de onda de carga digital programable vía software por el usuario.

Nivel de ruido limitado a 50 dB medidos a 2 m en operación a máxima presión. Implica prácticamente ningún ruido en mayoría de pruebas.

Transductor LVDT integrado en el eje de reacción.

**Adquisición de datos:** Los canales analógicos deberán ser auto-calibrantes con el encendido. Deberá contar con:

- Toma de datos simultánea en todos los canales.
- Dieciséis canales analógicos de 10 Voltios.
- Sistema de adquisición de datos digital con resolución de 20 Bits.
- Capacidad de una tasa de sobremuestreo de 64 ajustable por el usuario.
- Capacidad de adquisición de hasta 192,000 datos por segundo.
- Capacidad de adquisición de 5000 datos por segundo luego del sobremuestreo.
- Comunicación por USB y Ethernet.

**Control digital:** Deberá contar con:

- Cuatro ejes de alta velocidad en servo-control digital;
- circuito cerrado digital con tasa de actualización de muestreo de 2.5 kHz.
- Algoritmos de control proporcional integral derivativo (PID).
- Algoritmos de control de nivel adaptativo para mejor precisión dinámica de picos.

Todos los transductores están equipados con acondicionamiento de señal, con integral de segundo orden, normalización de curvas y filtro tipo 'Butterworth' con Fc de 300 Hz.

El controlador digital y los transductores en conjunto generaran un filtro para limpieza de señal de tercer orden, con normalización de curvas y Fc de 300 Hz. Además de una sincronización de fases de menos de 0.5 grado a 25 Hz.

**Software para manejo de datos:** contara con:

- Archivos con plantillas de ensayos pre-programados;
- facilidad para clonar, modificar y generar plantillas de programa, lo cual permite al usuario satisfacer sus requerimientos de ensayo.
- Sistema 'Wizard' que guía al usuario paso a paso en la programación y manejo del software (no deberá requerir conocimientos de ningún lenguaje de programación).
- El software deberá generar gráficos de resultados en tiempo real. También deberá permitir visualizar en tiempo real el estado de los transductores.
- El software deberá permitir desplegar en tiempo real el estado de la fuente hidráulica de poder, ya sea temperatura del aceite y presión.
- El software deberá permitir programar a distancia y desplegar la temperatura de la cámara ambiental.

**Dimensiones mínimas del marco de carga:** 210 cm x 90 cm x 70 cm.

**Dimensiones de la fuente de poder hidráulica:** 65 cm x 55 cm x 45 cm.

**Dimensiones del controlador digital:** 10 cm x 31 cm x 25 cm.

**Cabina ambiental con control de temperatura:** deberá cumplir con un rango de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+80^{\circ}\text{C}$ . y su operación deberá estar entre 208 y 220 V, 60 Hz, monofásica. El mismo deberá contar de dos partes:

- La cabina ambiental
- La unidad de control de temperatura: control digital independiente que se adhiere con imanes a la cámara de ensayo y se puede desprender cuando se requiera.

**El Kit de módulo dinámico para especímenes de concreto asfáltico:** deberá ser de conformidad con AASHTO T342 y deberá constar de:

- Un plato de carga
- Una pletina superior de carga de 105 mm
- Tres kits de montaje de LVDT de acuerdo con AASHTO T342
- Tres LVDTs de 1 mm
- Un destornillador Hex de 2 mm

**El Reservorio de aire para el equipo:** deberá incluir el control de presión confinante y un secador de membrana, así como compresor de aire, con su respectiva válvula de seguridad.

**El LVDT de 10 mm para el equipo:** deberá constar de dos unidades de este tipo.

**Kit de prueba Triaxial** para ensayos de módulo resiliente en materiales granulares y cohesivos de conformidad con AASHTO T307. El cual deberá constar de:

- Celda de carga apta para diámetros de 100 mm y alturas de 200 mm. Semi-automática.
- Kit de montaje LVDT externo.
- Un transductor de Presión de  $\pm 300\text{kPa}$ .
- Una pletina inferior de diámetro de 100 mm.
- Una pletina superior de diámetro de 100 mm.
- Moldes para la preparación de muestras y martillos necesarios, así como al menos 150 membranas de caucho para las muestras dentro de la cámara triaxial.

**Kit de medición de temperatura: deberá constar de:**

- Dos transductores de temperatura RTD ( $-80^{\circ}\text{C}$  a  $+80^{\circ}\text{C}$ ).
- Espécimen 'dummy'.

**Otros Accesorios:**

- Dispositivo para colocación de puntos de medición 'gauge points' y para sujeción de placas de tensión.

- Dispositivo para verificación dinámica.
- Veinticuatro (24) unidades de “gauge points” para acoples en especímenes.
- Pegamento para los “gauge points” (secado en 5 minutos). Cantidad de 24 ml.

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

## **EE.02.4337 EQUIPO PARA DETERMINACIÓN AUTOMÁTICA DE GRAVEDADES BULK (ASFALTO Y AGREGADOS) Y GRAVEDADES TEÓRICAS**

El aparato deberá constar de un sistema para el sellado de las muestras de asfalto de manera que las densidades de la muestra se puedan medir mediante los métodos de desplazamiento de agua.

Las muestras deberán poder ser selladas automáticamente en bolsas de polímero resistente a la punción especialmente diseñado. Las densidades medidas podrán ser altamente reproducibles y precisas.

Los resultados no deberán ser dependientes del tipo de material o forma de la muestra. Adicionalmente deberá constar de un paquete de software para calcular y gestionar los datos y facilitar la operación.

Las mediciones no deberán depender de calibraciones específicas de la mezcla; deberá funcionar con diferentes tamaños de muestra y formas y el proceso de sellado deberá ser completamente automático.

### **Cámara de vacío grande:**

La punción resistente, deberá ser fácil de usar con bolsas de polímero para el laboratorio y la muestra de campo de pruebas.

Las mediciones no deberán ser dependientes de cualquiera de las entradas o calibraciones empíricas

Las Normas aplicables son: AASHTO T166, T275 - ASTM D6752-02 - ASTM D 1188, D 2726 y deberá tener las siguientes características de operación.

- 110 voltios de operación estándar (220 voltios opcional)
- 1.5 CV bomba de vacío rotativa de aceite al vacío no detergente aceite mineral de grado de viscosidad ISO VG 32
- 16.5 pulgadas (419 mm) tira de sellado automático de doble cable
- Dimensiones netas: tamaño de la cámara 17 "x 17" x 7 "
- (Cúpula): 432X432X178mm
- Peso neto: 170 libras (75 Kg)
- Peso para el envío: 200 libras (90 Kg)

### **Accesorios que deben ser incluidos:**

1. Software Suite de gravedad (todos: agregados y concretos asfálticos)
2. Tapa corrediza para las muestras.
3. Las placas de relleno para la cámara de ensayo. (Cant. De 3)
4. Tijeras.
5. Cesta y cable de suspensión.
6. Cesta de plástico de 30 galones para inmersiones
7. Interruptor de borde de núcleo
8. Manual de Operación
9. Softwares incluidos para la determinación de gravedades de asfaltos, agregados gruesos y finos.

10. 100 paquetes de bolsas de polímero de 100 unidades por caja para el equipo de medidas de 15" x 18".
11. 100 paquetes de bolsas de polímero de 100 unidades por caja para el equipo de medidas de 10" x 14".
12. 100 paquetes de bolsas de polímero de 100 unidades por caja para el equipo de medidas de 11" x 15".
13. Equipo de verificación de vacío.
14. Sistema volumétrico para agregados finos y gruesos
15. Cuchara de pesado para agregados finos
16. Cuchara de pesado para agregados gruesos
17. Dispositivo de anclajes para sistema volumétrico fino
18. Dispositivo de anclajes para sistema volumétrico grueso
19. Jeringa para los sistemas volumétricos finos y gruesos
20. Cuatro (4) Espátulas para revolver
21. Dos (2) Balanzas electrónicas de al menos 6 kilogramos con precisión de 0.1 gramos
22. Diez (10) hojas de caucho diseñadas para las bolsas de polímeros para la determinación de gravedades.
23. Programa de computadora para la realización de los cálculos de gravedad y absorción de asfaltos y agregados
24. Se deberá proveer de una computadora tipo laptop reciente con al menos con 8 GB en RAM y pantalla táctil en ambiente Windows.

### EE.03.4337 EQUIPO PARA DESTILACIÓN TIPO ROTATIVO

El sistema deberá integrar el control y la vigilancia de la temperatura especificada, la velocidad del motor de rotación, y la generación de vacío en un sistema aerodinámico. El matraz de destilación que contiene la mezcla de disolvente / asfalto deberá permitir ajustarse para girar en el ángulo de 15 ° especificado mientras se está inmerso en el baño de aceite calentado. Los vapores calentados se observarán bajo vacío parcial sobre el condensador de refrigeración, separando el disolvente en un matraz de recuperación. Un tubo de entrada de alimentación deberá permitir adiciones de muestras de manera continua y/o intermitentes en el matraz de destilación.

El motor de precisión deberá permitir velocidades de rotación del matraz 20-280 rpm y un conector de acción rápida incorporada que deberá poder elevar o se sumergir el matraz en el baño de aceite.

El baño de aceite deberá tener  $180 \pm 2$  ° C (356 ° F) de capacidad máxima de temperatura, y deberá contar con una gran pantalla que muestra tanto la temperatura real y de objetivo y la velocidad de rotación del matraz, la cual se deberá muestrear de forma continua durante el funcionamiento.

El sistema deberá consistir en el evaporador Rota vapor equipado con un conjunto diagonal condensador, destilación un (1L) Litro y frascos de recuperación de disolventes, baño de aceite de alta temperatura, y la bomba de vacío con el regulador electrónico de precisión. El vacío deberá ser suministrado por una bomba de cuatro (4) cabezas, la bomba de diafragma de PTFE con una velocidad de flujo de 109ft<sup>3</sup> (3.1m<sup>3</sup>) por hora con vacío final por debajo de 0.06in Hg (2 mbar). El controlador de vacío deberá tener un puerto USB que permita la transferencia de los datos de: vapor y la temperatura del baño, así como la presión a una computadora suministrado por el usuario, la cual deberá cumplir con las siguientes especificaciones: Se deberá proveer de una computadora tipo laptop reciente con al menos con 8 GB en RAM y pantalla táctil en ambiente Windows.

El voltaje deberá ser de 115 voltios / 60 Hz.

Adicionalmente deberá proveer:

- Frasco de alta temperatura de baño de aceite
- Bomba de vacío con controlador electrónico de precisión
- Opcional seis (6) botellas de 2 L de destilación y recuperación de solventes
- Cuatro (4) galones de aceite térmico para baño de rota vapor

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

#### **EE.04.4337 EQUIPO PARA SECADO DE NÚCLEOS DE ASFALTO Y AGREGADOS**

El equipo deberá estar normado mediante ASTM D 7227 o AASHTO PP75.

Deberá constar de un panel modular de control localizado en el frente y parte superior de la unidad, permitiendo un acceso fácil a los componentes eléctricos.

El equipo deberá tener una pantalla LCD de mínimo 4 líneas x 16 líneas con carácter alfanumérico, con luz de fondo para poder visualizar a contraluz

Deberá contar con un sistema de monitoreo visual, los cuales consisten en sensores y luces tipo LED los cuales indicarán la función que se está ejecutando para ayudar a identificar cualquier problema durante el proceso de secado

Deberá contar con un dispositivo de alerta audible, el cual deberá tener tres niveles de volumen y un indicador que avise cuando el proceso de secado termine.

Deberá constar de un sistema de programa amigable, diseñado para avisar al operador de rutinas de mantenimiento para mejor operación. Las medidas deberán ser como mínimo de 19" x 26" x 17"

Deberá venir con al menos diez (10) filtros de repuesto de la bomba de vacío, dos (2) botellas de aceite para la bomba de vacío y al menos un medidor análogo de vacío (TIPO RELOJ)

Preferiblemente el sistema deberá ser de 115 voltios, pero de no ser así (y se comprobará llamando al fabricante) podrá ser de 230 voltios

El sistema deberá tener la bomba de vacío incluida y en el caso que requiera equipo para protección de bomba de vacío contra la humedad, también se deberá incluir

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

#### **EE.05.4337 EQUIPO PARA PROTECCIÓN DE BOMBAS DE VACÍO CONTRA LA HUMEDAD**

El equipo deberá estar debidamente normado para utilizarse combinadamente con la norma RICE como por ejemplo, ASTM D 2041.

El aparato deberá funcionar en un voltaje de 110 voltios con un dispositivo termoeléctrico que enfría inmediatamente la humedad transformándola en agua, la cual la deposita en un recipiente.

Las medidas del equipo deberán ser como mínimo de 11" x 8" x 8" y su peso aproximado deberá ser de 8 libras

El sistema de conexión de mangueras deberá tener tres opciones: 1/2 pulgada, 7/16 pulgadas y 3/8 pulgadas.

La temperatura de operación deberá ser de 21 °C, y el equipo será capaz de llegar hasta los 0 °C.

El Equipo deberá venir con al menos diez (10) filtros de repuesto de la bomba de vacío, dos (2) botellas de aceite para la bomba de vacío y al menos un medidor análogo de vacío (TIPO RELOJ)

El sistema deberá trabajar entre los 110-115 voltios.

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

**EE.06.4337 EQUIPO PARA LA MEDICIÓN DE LA DUCTILIDAD DE CEMENTOS ASFALTICOS CON EQUIPO PARA CONTROLAR LA TEMPERATURA DEL LÍQUIDO**

El equipo deberá estar normado para utilizarse conforme a las normas ASTM D113 y ASTM D6084

El aparato deberá funcionar con un voltaje de 110-115 voltios, con temperaturas regulables para el baño de agua

La máquina deberá de ser capaz de ejecutar al menos tres o cuatro ensayos de ductilidad a la vez, con una velocidad variable, pero que tenga de rango 50 mm / minuto

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

**EE.07.4337 EQUIPO PARA LA MEDICIÓN DE LA VISCOSIDAD SAYBOL FUROL**

El aparato deberá determinar con precisión la viscosidad de los líquidos derivados del petróleo a temperaturas comprendidas entre la temperatura ambiente y 464 ° F (240 ° C).

El controlador PID será capaz de mantener un rango entre  $\pm 0,05$  ° F ( $\pm 0,03$  ° C) de uniformidad de la temperatura durante su funcionamiento y deberá ser capaz de proporcionar una estabilización rápida de la temperatura a través de un sistema de protección del control de exceso de temperatura.

Las temperaturas deberán poder ser visualizadas en grados ° F / ° C y el sistema de refrigeración deberá ser capaz de integrar la circulación de agua del grifo o líquido refrigerante, durante la operación a temperatura ambiente.

El armario del aparato deberá ser de acero esmaltado y deberá tener luz de fondo proyectada sobre la superficie de la muestra para asegurar la máxima visibilidad durante el ensayo, así como patas de nivelación para proporcionar una base estable y corredera para proyectos de escudos.

El baño aislamiento de acero inoxidable de 19 litros deberá tener una tubería de rebose y la válvula de drenaje para simplificar el llenado hasta el nivel requerido.

Se deberán proveer frascos para muestras de 60 ml que puedan centrarse fácilmente en la placa de alineación, la cuál debe ser desmontable y resistente a productos químicos. La unidad deberá tener:

- Cuatro soportes para termómetro
- Cuatro corchos encadenados
- Tubo de extracción
- La tuerca de tubo
- Llaves de orificio
- Dos cierre de puertos
- Cuatro tapas de puertos
- Filtro de aceite

Adicional mente todo El equipo y su sistema deberá tener:

- Un orificio calibrado y roscado para medir la viscosidad Saybolt
- Al menos dos pipetas de 60 ml para viscosímetros Saybolt
- Al menos cuatro frascos de 60 ml para recibo del material analizado en el viscosímetro
- Trabajar en un rango de temperatura hasta 240 °C
- Capacidad del baño de 5 galones, el cual será suministrado por el proveedor
- Dimensiones mínimas 737 x 635 x 864mm
- Peso estimado de 125 libras

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

### EE.08.4337 HORNOS DE CONVECCIÓN FORZADA

El equipo será del tipo de convección forzada en la entrada del aire y deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El voltaje de operación será de 220-230 voltios-16.4 amperios
- La temperatura máxima de calentamiento será de 400 °C
- La capacidad interna será de 18 pie cúbicos
- Las dimensiones de la cámara interna será de mínimo (94 x 61 x 89cm)
- Las medidas externas serán de mínimo 110x78x131 cm
- Peso aproximado de mínimo 485 libras

El equipo deberá incluir al menos:

- dos parrillas internas de acero inoxidable, con capacidad para cargar 200 libras.
- deberá tener un controlador de alta temperatura.

Los hornos deberán proveerse conjuntamente con una mesa con estante de 109.22 cm de ancho x 93.98 cm de profundidad y 55.24 cm de altura, como mínimo, para poder colocar el horno encima de ella.

**El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

Adicional a lo anterior, el Contratista deberá proveer cinco (5) años de garantía mínimo en el sistema de calentamiento.

### **EE.09.4337 BOMBAS DE VACÍO DIGITALES REGULABLES**

El voltaje de operación de los equipos deberá ser de 115 voltios.

Los equipos deberán contar con reguladores digitales libres de mercurio de estado sólido, y deberán estar diseñados para medir con precisión y poder controlar una gama de aplicaciones de vacío de laboratorio a requerimiento del operador.

Los reguladores deberán ser adaptables y se podrán restablecer para controlar en un rango de 1-410 mmHg por debajo de la presión atmosférica.

La pantalla de los equipos deberá ser LCD y deberán ser capaz de mostrar el vacío en mmHg y otras nueve unidades diferentes para una mayor versatilidad de pruebas.

La configuración de los equipos deberá ser vertical, y éstos deberán estar diseñados para una correcta visualización y acceso al teclado, ocupando un espacio mínimo en el laboratorio.

Ambos reguladores deberán ser de acero esmaltado, duradero, y deberán tener pies de goma para evitar el deslizamiento. Adicionalmente deberán cumplir las siguientes características:

- Trabajar en un rango de control por debajo de la presión atmosférica de entre 1 y 410 mmHg
- Tener dimensiones mínimas de 6.75 x 18 x 18.5in (172 x 458 x 470 mm), ancho x fondo x alto
- Peso estimado de 45 libras (20kg)

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

**EE.10.4337 EQUIPO PARA LA MEDICIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CEMENTO ASFÁLTICO (SATURADOS, AROMÁTICOS, RESINAS Y ASFALTENOS) MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DE DETECCIÓN DE FLAMA FOTOMÉTRICA, SEGÚN LA NORMA**

El aparato deberá ser un analizador de capa delgada que capaz de separar en pocos minutos el aceite pesado a través de un detector de ionización tipo llama (FID) y un detector fotométrico de llama opcional (FPD).

El aparato deberá tener un dispositivo para colocar la muestra en una varilla de capa delgada, diseñada para que el equipo sea capaz de detectar automáticamente y con rapidez los cuatro componentes principales del cemento asfáltico y que no se requiera el uso de colorantes ni otros solventes.

El dispositivo deberá ser capaz de realizar 10 mediciones para la determinación de los componentes asfálticos a la vez en un tiempo máximo de 30 minutos para todo el proceso.

El dispositivo constará adicionalmente de un equipo aparte para la correcta colocación de las muestras de cemento asfáltico a analizar en las varillas de análisis. El equipo deberá ser totalmente automatizado y a la vez deberá tener una pantalla táctil para mejor uso.

Constará de un programa de computadoras capaz de mostrar los resultados que se encuentren de los componentes del cemento asfáltico, y deberá ser capaz de generar una base de datos para los componentes encontrados antes descritos.

El dispositivo deberá tener la posibilidad de operar manual o automáticamente, dependiendo de la configuración del cromatógrafo.

La metodología utilizada en el programa deberá permitir adquirir las mediciones y crear un registro de las mismas.

El equipo deberá ser capaz de salvar los datos automáticamente cada 30 segundos, como máximo, en el disco duro de la computadora.

Los archivos generados deberán ser transferibles a Windows y Mac, sin embargo, el programa base debe suministrarse para ser instalado en una computadora con sistema operativo Windows, la cual deberá ser suministrada, instalada y puesta a punto por el Contratista, y será tipo laptop con al menos 8 Gb de memoria RAM y pantalla táctil (touchscreen).

El programa deberá ser capaz de generar gráficos de salida de los mismos resultados obtenidos durante los ensayos.

La velocidad de grabación deberá estar en un rango de entre 8/minuto hasta 100/segundo, con una resolución mayor a 24 bits y un rango de entrada de 2 mv hasta 10 mv.

La cantidad de ensayos que se podrán almacenar en cada archivo será de 999 como máximo.

El dispositivo deberá constar de un generador de hidrógeno que sea seguro, como alternativa al uso de cilindros de gas.

El equipo generador de hidrógeno será capaz de ser monitoreado continuamente mediante un microprocesador, el cual controlará todo el proceso de operación y sus parámetros.

El equipo tendrá la capacidad de enviar alertas visuales a la pantalla alfanumérica y alertas acústicas con un tono audible de advertencia, si ocurriese cualquier fuga de gas.

El equipo deberá estar acoplado a una fuente externa de agua para permitir que el hidrógeno sea producido independientemente sin la necesidad de detener el proceso en caso de ser necesario el rellenado del agua. Adicionalmente el equipo deberá cumplir con las siguientes características:

- No deberá necesitar bolsas deionizadoras ni que el operador añada algún tipo de electrolito para un correcto funcionamiento del equipo;
- El equipo tendrá un flujo de 200 Nml/min;
- Deberá trabajar a 110-115 voltios;
- El nivel de ruidos de trabajo será menor a 48 dB;
- La temperatura de operación no será mayor a 45 °C;
- Las medidas aproximadas serán de 31 cm x 48 cm x 38 cm, con un peso aproximado de 20 kg.

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

### **EE.11.4337 EQUIPO PARA CORTE DE NÚCLEOS DE CONCRETO Y ASFALTO PARA MONTAJE SOBRE VAGÓN DE PICK UP**

El equipo constará de una plataforma completamente autónoma de extracción de muestras que podrá deslizarse en cualquier dirección de la camioneta.

Las dimensiones del marco de entrada y salida serán , como mínimo, de aproximadamente 4x3 pies (1.22m x 0.91m), capaz de proporcionar una gran área de trabajo.

La plataforma deslizante se deberá poder configurar para adaptarse a sus necesidades específicas de trabajo y deberá contener:

- un taladro de 2 velocidades eléctrico;
- un tanque de agua de 65 galones con bomba; y
- un generador con arranque eléctrico.

El equipo deberá tener al menos 6 corta núcleos para hormigón portland de 4 1/4" (pulgadas) de diámetro y de 6 corta núcleos de 6 1/4" (pulgadas) de diámetro cada uno.

Además de lo anterior deberá contar con una extensión de acero con rosca 1 1/4" con 12", 24" y 36" de largo cada una.

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

## EE.12.4337 PERFORADORA GEOTÉCNICA MONTADA SOBRE ESTRUCTURA TIPO TÁNDEM

Las características de este equipo serán las siguientes:

- El aparato contará con un motor de 71 CV de potencia mínima, turbo diésel.
- Deberá tener 4 velocidades de rotación con un par máximo de trabajo de 7500 lb x pie a 750 rpm;
- El mástil deberá tener al menos 11 pies de altura, deberá ser telescópico y el mismo podrá estirarse hasta alcanzar los 20 pies de altura;
- La fuerza de empuje y de tiro deberá de ser de hasta 12,000 libras;
- Deberá tener 3 soportes sobre tierra, todos ellos hidráulicas;
- Deberá contar con un cabrestante tipo wire line con 1,300 libras de capacidad y 570 pies por minuto de velocidad de recogida.

Deberá tener además:

- Un martillo automático para ensayos SPT;
- Una bomba de agua progresiva con capacidad de 30 galones por minuto a 225 psi;
- 1 tráiler tipo tándem (dos ejes) de 9,995 libras de carga, frenos eléctricos y gatos nivelantes;
- 1 dispositivo que se coloque en el vehículo de transporte para hacer actuar los frenos eléctricos.

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

### EE.13.4337 CENTRIFUGAS PARA EXTRACCIÓN DE CEMENTO ASFÁLTICO PARA PLANTAS DE ASFALTO

Este equipo deberá contar con las siguientes características y/o equipos:

- El equipo deberá estar diseñado para la extracción de cemento asfáltico para centrifugación.
- El voltaje de operación deberá ser de 110-115 voltios-60 Hz.
- Deberá contar con un control variable de revoluciones que oscile entre 0 y 3600 rpm.
- Deberá contar de un motor de 1/6 de caballo de fuerza.
- La cubierta removible deberá ser de aluminio, al igual que la taza removible, la cual deberá tener capacidad para 3000 gramos.
- Las dimensiones deberán ser como mínimo de 457 x 457 x 453 mm con un peso aproximado de 32 kg.
- Deberá venir cada una con 30 paquetes de 100 discos de papel filtro para extractores de 3000 gramos
- Las centrífugas deberán tener una mesa con estante de 109.22 cm de ancho x 93.98 cm de profundidad y 55.24 cm de altura como mínimo, para colocarla.

Adicional a las mesas con estante para las centrífugas, se deberán proveer tres mesas adicionales, para trabajos relacionados con las operaciones de centrifugación.

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

#### **EE.14.4337 GATO EYECTOR PARA BRIQUETAS MARSHALL MANUAL DE 4 PULGADAS**

El equipo deberá estar diseñado para la extracción rápida de las muestras fuera de los moldes y constará de un gato hidráulico manual con capacidad de 600 libras

Diseño de mesa para uso en laboratorio o en campo:

- Fabricación enteramente metálica tratada para su resistencia a la oxidación
- La carrera (recorrido) del gato deberá ser de 178 mm
- Las dimensiones serán de 264 x 203 x 594 mm con un peso de 23 kg
- Deberá traer los moldes huecos para que se apoye el molde durante el proceso de extracción

**NOTA: El Contratista deberá cumplir lo especificado en el Numeral 59 del Capítulo II del Pliego de Cargos en cuanto a suministro, montaje, calibración, capacitación del personal, garantías, mantenimiento y actualizaciones, etc.**

**EE.15.4337 PROGRAMA PARA LA DETERMINACIÓN DEL GRADO MSCR EN DSR MODELO 007930 (RSPACE MALVERN)**

Este programa de computadora se utiliza para la medición del MSCR (multi stresses creep recovery), el cual deber cumplir con la especificación AASHTO TP-70 and MP-19

## EE.16.4337 SET DE BROCHAS PARA TAMICES

El set de brochas deberá contemplar lo siguiente:

- Cepillo de cerdas suaves de 2 pulgadas para tamices # 100 y # 200
- Brocha tipo cepillo de cerdas suaves redonda
- Brocha de 2 pulgadas de cepillo
- Brocha de cepillo de cerda de latón
- Brocha de cerda de alambre de acero inoxidable de mango de bucle para tamices gruesos

## EE.17.4337 RUEDA DE HAMBURGO DOBLE

El equipo deberá contar con las siguientes características:

- Debe cumplir la norma AASHTO T324.
- En la posición de reposo el equipo debe ser capaz de retraer automáticamente las ruedas en lugar de levantarlas.
- La maquina debe ser robusta, capaz de soportar los tanques de acero inoxidable.
- Dos sistemas independientes con rueda de carga, cada una capaz de llevar a cabo pruebas de muestras tanto húmedas o secas de forma simultánea.
- Mecanismo de deslizamiento de posicionamiento de la muestra para un manejo fácil y la colocación del molde en la máquina.
- No debe requerir el levantamiento de componentes de la rueda que sean pesados.
- Máquina completamente automática.
- Deberá Detectar y detener la prueba cuando se alcance la profundidad de la huella prevista.
- Deberá contar con una unidad de control de pantalla táctil, basada en el sistema operativo Windows para su ejecución, fácil de usar al momento de efectuarse las pruebas, la gestión de los datos y la visualización de los resultados.
- Cada uno de los dos conjuntos de ruedas deberá estar equipado con transductores de desplazamiento para la medición de rutina.
- Circuito de Recirculación mecánica de baño de agua para control de temperatura de  $\pm 1^\circ \text{C}$ .
- Deberá ser fácil de cargar, descargar, drenar el agua y limpiar la unidad, después de cada prueba.
- Deberá ocupar poco espacio para acomodar en pequeños laboratorios de construcción.
- La carga de la rueda deberá ser de 705 N
- Velocidad de la rueda: de 20 a 30 ciclos / minuto.
- El sistema para el control de la temperatura y ventilación deberá ser controlado electrónicamente, deberá tener calentadores de 2500 w para el control de la temperatura del aire, un termostato, y un sistema de ventilación para mantener la conformidad de la temperatura del aire.
- Rango de control de temperatura: desde la temperatura ambiente hasta  $75^\circ \pm 1^\circ \text{C}$
- Recorrido de la mesa: 230 mm
- transductores de profundidad Rut van:  $25 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  de precisión.
- El espesor de la losa: regulable de 38 a 120 mm
- Fuente de alimentación: 220V 50 Hz - 60 Hz 110V
- Dimensiones mínimas: 1400x1300x1300 mm
- Peso: 450 kg.

**EE.18.4337 EQUIPO PARA DETERMINACIÓN DE MÓDULO DINÁMICO Y NUMERO DE FLUJO**

El equipo servo-hidráulico deberá estar diseñado para llevar a cabo las pruebas del protocolo NCHRP 9-19 y 9-29, módulo dinámico, número de flujo ("flow number") y tiempo de flujo ("flow time"), así como AASHTO TP79-09.

Además deberá ser posible la ejecución de:

- fatiga cíclica por tensión directa,
- módulo dinámico por tensión indirecta,
- deformación permanente por carga incremental repetida,
- flexión semi-circular y
- ensayo de sobrecapas "overlay".

**Capacidad de carga:** 15 kN (estática), 13.5 kN (dinámica).

**Rango de medición de carga y rango de control de carga:** +/- 15 kN.

**Resolución de carga:** 0.03 N,

**Precisión:** 0.02 % en rango de carga completo.

**Desplazamiento máximo del pistón de carga:** 30 mm.

**Rango de medición de desplazamiento y rango de control de desplazamiento:** +/- 15 mm.

**Resolución de desplazamiento:** 0.03  $\mu\text{m}$ , precisión: 2.5  $\mu\text{m}$  en rango de desplazamiento completo.

**Sistema de transductores de desplazamiento en el espécimen:** con rango de medición de 3X +/- 1.0 mm. LVDT magnéticamente montado en el espécimen. Resolución de +/- 0.002  $\mu\text{m}$  para desplazamiento medido en el espécimen, precisión de 2.5  $\mu\text{m}$  para desplazamiento medido en el centro del espécimen de magnitud de 1 mm.

**Tamaño de especímenes:** 100 mm de diámetro por 150 mm de altura.

**Rango de temperatura:** 4 a 60°C con sistema termoeléctrico de calentamiento y enfriamiento.

Precisión de +/- 0.2°C para la temperatura.

**Presión confinante:** 0 a 210 kPa con compresor de aire silencioso incorporado en la misma unidad.

**Resolución de 0.6 Pa** para la medición de la presión confinante; precisión de 1 % del valor indicado de presión confinante, para el rango completo de 35 a 210 kPa.

Fuente hidráulica de poder con presión de trabajo de hasta 160 Bar.

**Velocidad del motor de la bomba** que se controlara mediante un variador de frecuencia, este sistema deberá permitir que el motor sea más lento, o se apague, cuando el flujo de aceite desde la bomba exceda el flujo requerido por el actuador en cualquier momento dado. Esto deberá no sólo reducir la generación de ruido y calor, sino que también deberá reducir el consumo de energía.

**Sistema de adquisición de datos** con 8 entradas y dos canales de control además del software.

- Tres (3) LVDT, montables en el especímenes ensayo magnéticamente, con capacidad de medición de hasta un milímetro.
- Celda de carga de 15 kN.
- Transductor de presión de 300 kPa
- Voltaje 220-230 V monofásico.
- Dimensiones mínimas: 1510 mm x 650 mm x 1220 mm y peso de 300 kg
- Kit de consumibles para AMPT. AASHTO TP79.
- Veinticuatro puntos de sujeción.
- Epóxido de endurecimiento en 5 minutos, 24 ml.
- Empaques circulares de 100 mm. Diez Paquete de 10.
- Membranas de caucho de 100 mm. Diez Paquete de 10
- Platos de tensión para AMPT. AASHTO TP107.
- Conjunto para ensayo de sobrecapas ("Overlay"). Tex-246 y borrador ASTM WK 26816.
- Dispositivo para colocación de puntos de medición 'gauge points' y para sujeción de placas de tensión. Para AMPT.
- Dispositivo para verificación dinámica. Para AMPT.
- Kit de preparación de especímenes para ensayo de sobrecapas ("Overlay")

Continuación FORMULARIO  
N°2.5

## DETALLE DE LA EXPERIENCIA COMO DIRECTOR DE DISEÑO

NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR DEL CONTRATO O SUBCONTRATO	NOMBRE DEL CONTRATISTA	EJECUCIÓN		UBICACIÓN	NOMBRE DEL PROPIETARIO (INCLUIR TELÉFONOS, E-MAIL Y FAX)	LONGITUD (KM.)
			FECHAS				
			INICIO	TERMINACIÓN			

**EI PROPONENTE DEBERÁ INCLUIR EN ESTE FORMULARIO UNA TABLA ADICIONAL DE ELABORACIÓN PROPIA, DONDE SE INDIQUEN CLARAMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA PROYECTO PRESENTADO COMO REFERENCIA, DE FORMA QUE LA COMISIÓN EVALUADORA PUEDA EVALUAR FACILMENTE LAS SIGUIENTES TABLAS:**

- **Tabla de Ponderación 2. Matriz de Evaluación de Experiencia del Personal Clave**

Esta tabla se encuentra en el numeral 14.2 del Capítulo II del presente Pliego de Cargos.

**NOTA: SÓLO INCLUIR PROYECTOS EN LOS CUALES SE HAYA DESEMPEÑADO COMO DIRECTOR DE DISEÑO.**

**CADA PROYECTO SE PRESENTARÁ CONFORME LO INDICADO EN ESTE FORMULARIO, DE FORMA QUE LA COMISIÓN EVALUADORA IDENTIFIQUE PERFECTAMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO**

---

**Observaciones:** En caso de que el director de diseño propuesto no trabaje actualmente en la empresa, deberá adjuntarse una carta de compromiso entre la firma y dicho profesional, para la participación en la obra. Adjuntar Currículum Vitae.

El proponente deberá adjuntar la certificación del dueño de la obra, que lo acredite como especialista en urbanismo del proyecto, presentado a evaluación, y la información suficiente para contactar al dueño de la obra para cualquier consulta adicional.

## FORMULARIO N°2.3 B, 2.4 B, 2.5 B - CARTA DE COMPROMISO DEL PROFESIONAL DE PROYECTO

**Señores**  
**Ministerio de Obras Públicas**  
**E.S.D.**

Yo, (nombre), varón/mujer, mayor de edad, con cédula de identidad personal o pasaporte número (), (profesión), con idoneidad número (), me comprometo con la empresa (nombre del Proponente), para actuar como (puesto y área que va a desarrollar) para la ejecución del proyecto de la Licitación Por Mejor Valor para la "Estudio, Diseño, Construcción Y Mantenimiento De Obras Para La Ampliación Y Rehabilitación De La Carretera Panamericana. Tramo: Puente De Las Américas – Arraiján", en el caso que (nombre del proponente) sea el adjudicatario de la Licitación No. 2015-0-09-0-15-LV-004337.

Atentamente,

---

(NOMBRE COMPLETO)

Cédula o pasaporte No. -----

---

**Observaciones:** Todos los profesionales deben ser idóneos en su país de origen y cumplir con lo que indica la Ley 15 de 26 de enero de 1959 de la Junta de Ingenieros y Arquitectos, en específico pero sin limitarse a lo indicado en el Capítulo I Artículos 2, 3 y 5.

EL PROPONENTE DEBERÁ ADJUNTAR A ESTE FORMULARIO EL CERTIFICADO DE IDONEIDAD DEL PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.. TODOS LOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN LA PROPUESTA DEBEN ADJUNTAR ESTE FORMULARIO DEBIDAMENTE FIRMADO.

Las mediciones y pagos por el Estado a el Contratista de los trabajos, obras, servicios y otros conceptos del numeral 56 del Capítulo II – *Aspectos Especiales del Precio del Contrato* del Pliego de Cargos, serán efectuados según lo dispuesto en el Numeral 48 del Capítulo II – *Medida y Pagos del Pliego de Cargos*. Además, el Contratista incluirá en las mediciones y facturas los costos de financiamiento del Formulario 5.4 de la Propuesta del Contratista, las cuales serán pagadas según lo dispuesto en numeral 48 del Capítulo II del Pliego de Cargos.

En todo caso se aplicará la retención correspondiente según indicado en el Capítulo II del Pliego de Cargos.

Para el pago en la Etapa de Mantenimiento, EL ESTADO pagará directamente a EL CONTRATISTA mensualmente mediante gestiones de cobro, sin necesidad de financiamiento, dentro de los sesenta (60) días calendario contados a partir de la fecha de presentación de cada factura.

Para el pago del Impuesto de Traslado de Bienes, Materiales y Servicios (ITBMS) de las facturas emitidas según los términos del Contrato, el ESTADO descontará 50% del ITBMS y el otro 50% del ITBMS EL ESTADO pagará directamente a EL CONTRATISTA mensualmente mediante gestiones de cobro, sin necesidad de financiamiento, dentro de los sesenta (60) días calendario contados a partir de la fecha de presentación de cada factura.

#### **SEXTA: FIANZAS.**

EL ESTADO declara que EL CONTRATISTA ha presentado las siguientes fianzas:

**(a) Fianza Definitiva o de Cumplimiento**, por el cincuenta por ciento (50%) del valor del Contrato que responda por la ejecución completa y satisfactoria de la obra, la cual ha sido constituida mediante Fianza de Cumplimiento N° \_\_\_\_\_, de la empresa \_\_\_\_\_, por la suma de \_\_\_\_\_ (B/. \_\_\_\_\_), con una vigencia de \_\_\_ días, a partir de la fecha indicada en la Orden de Proceder.

La Fianza de Cumplimiento estará vigente desde la fecha indicada en la Orden de Proceder y durante toda la vigencia del mismo, lo que incluye el plazo otorgado para la ejecución de los trabajos de Construcción y/o Rehabilitación, hasta la aceptación de dichos trabajos, más un término de un (1) año, cuando se trate de bienes muebles, para responder por vicios redhibitorios, en cuanto a: diseño, mano de obra, material defectuoso, o cualquier otro vicio o Defecto en el Contrato, y por el término de tres (3) años, luego de la ejecución del Contrato, a fin de responder por Defectos de reconstrucción o de construcción y por los vicios ocultos de los que pudiese adolecer el objeto del Contrato. Una vez vencido este plazo y no habiendo responsabilidad exigible, se cancelará esta fianza.

En caso de OBRA entregada sustancialmente ejecutada, la fianza de cumplimiento para responder por vicios redhibitorios y defectos de reconstrucción o de construcción, empezará a regir desde el recibo de la parte sustancial de la obra usada y ocupada por el Estado, y para el resto de la obra, a partir del acta de aceptación final.

Durante la ejecución de la obra y de suscitarse por cualquier causa atraso en la entrega de la obra, el CONTRATISTA extenderá la vigencia de la fianza de cumplimiento, hasta treinta (30) días antes de su vencimiento, sin necesidad de requerimiento de EL ESTADO. La inobservancia de lo anterior, será causal para reclamar la fianza ante la Aseguradora o Entidad Financiera.

**(b) Póliza de Responsabilidad Civil**, N° \_\_\_\_\_, emitida por \_\_\_\_\_, por un valor de: Lesiones Corporales B/. \_\_\_\_\_ por persona / B/. \_\_\_\_\_ por accidente. Daños a propiedad ajena B/. \_\_\_\_\_ por propietario / B/. \_\_\_\_\_ por accidente.

**(c) Póliza de Todo Riesgo Construcción (TRC/CAR)**,

Suma Asegurada: equivalente al Precio Contractual.

Deducibles: Se obtendrán opciones de primas con deducibles para el riesgo de Terremoto e Inundaciones entre el 2% y 5% del valor total a riesgo, sujeto a un mínimo de B/.500,000.00.

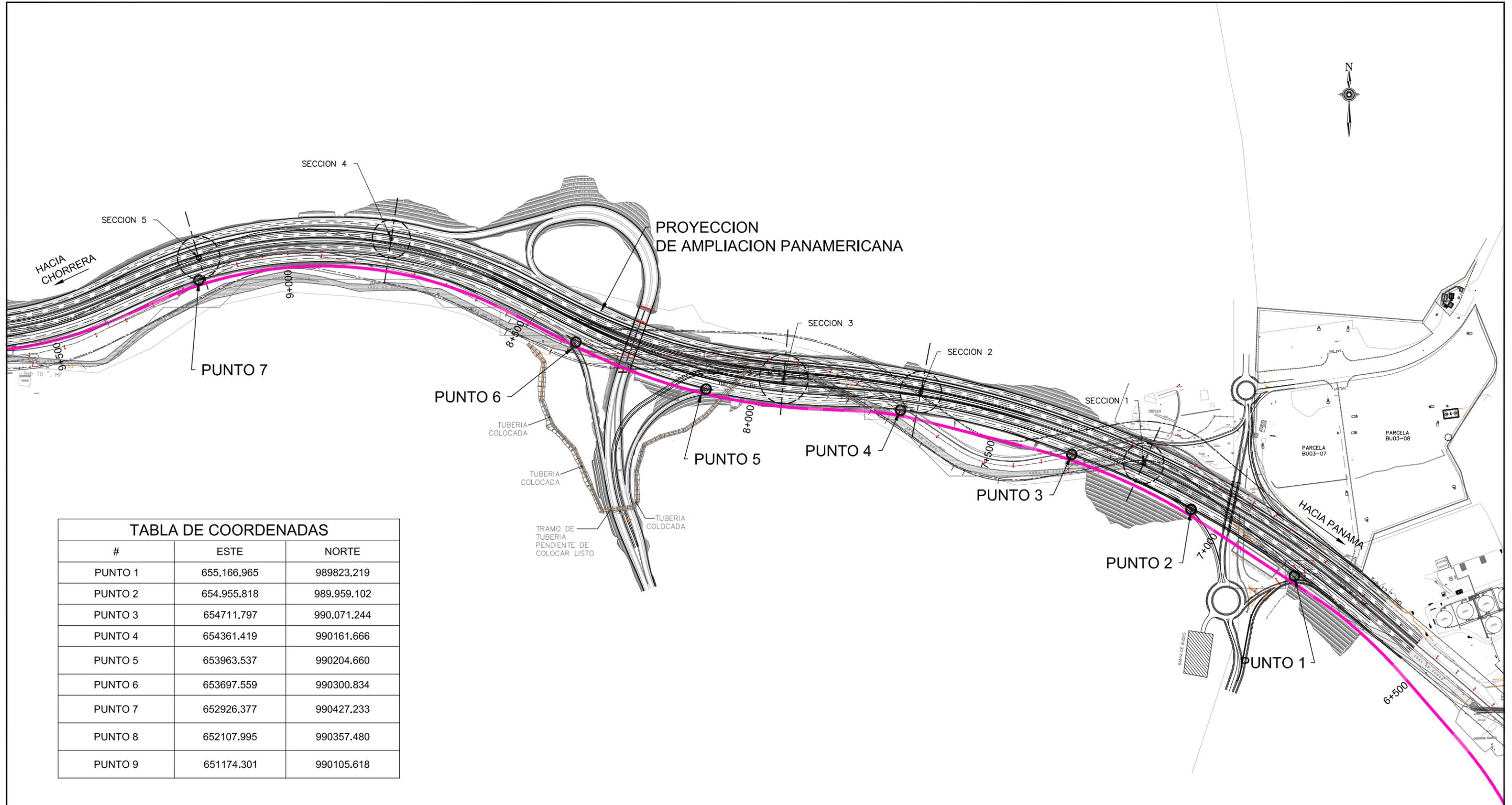
Riesgos mayores en superficie B/.250,000.00 en cada pérdida.

Otros riesgos B/.100,000.00 en toda y cada pérdida.

Coberturas o Condiciones adicionales:

- Cobertura de Huelga, Motín o Conmoción Civil.
- Cobertura Ampliada de mantenimiento.
- Condiciones Especiales relativas al cronograma de avance de los Trabajos de construcción
- Cobertura de Gastos adicionales por horas extras, trabajo nocturno y días festivos, flete expreso.
- Cobertura de gastos adicionales para flete aéreo
- Obligaciones relativas a Obras situadas en zonas sísmicas

ANEXO D  
ANTEPROYECTO DE LA LÍNEA 3 DE METRO



**TABLA DE COORDENADAS**

#	ESTE	NORTE
PUNTO 1	655.166.965	989823.219
PUNTO 2	654.955.818	989.959.102
PUNTO 3	654711.797	990.071.244
PUNTO 4	654361.419	990161.666
PUNTO 5	653963.537	990204.660
PUNTO 6	653697.559	990300.834
PUNTO 7	652926.377	990427.233
PUNTO 8	652107.995	990357.480
PUNTO 9	651174.301	990105.618

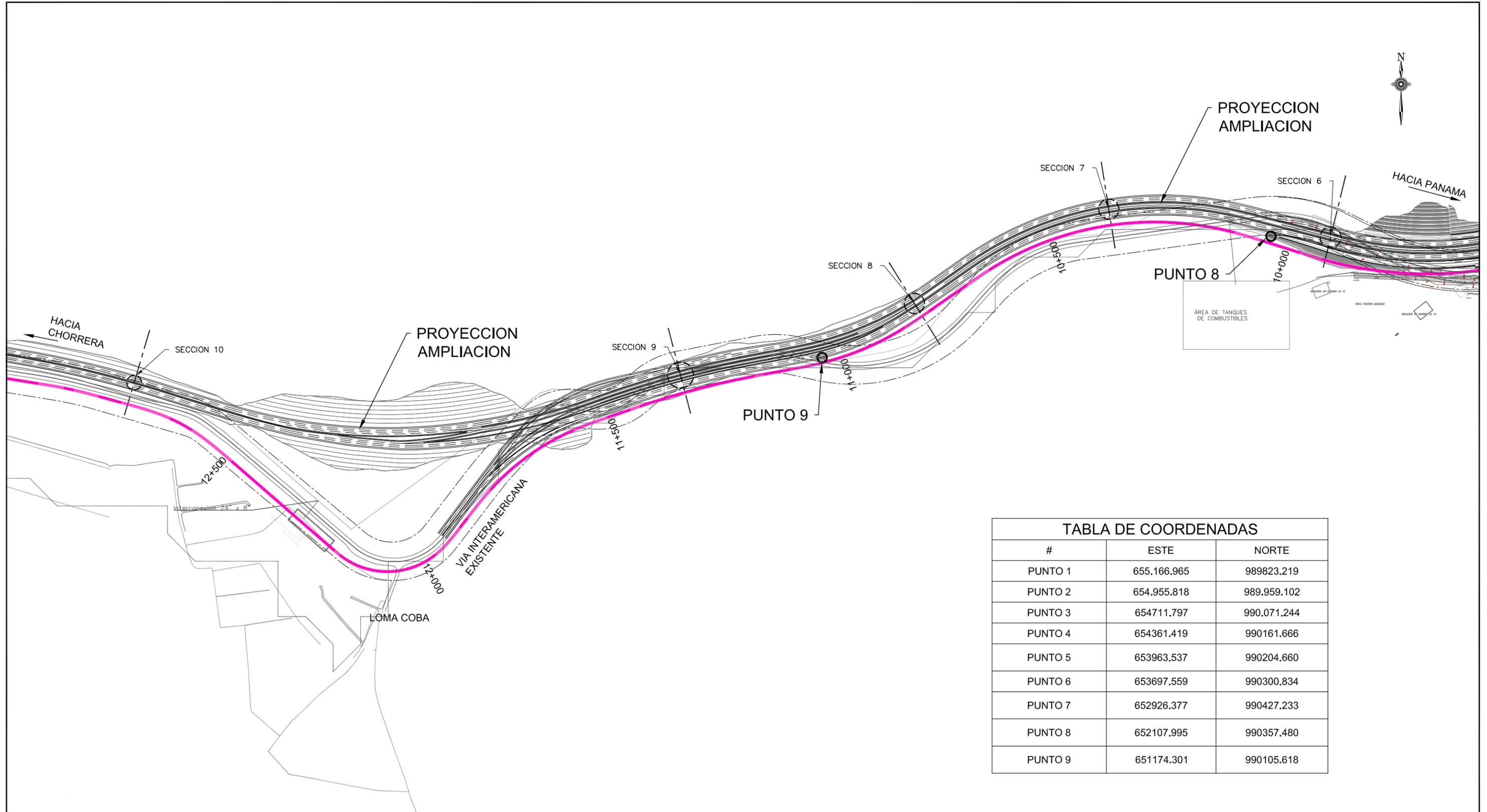


SAPI (PM) FOR PANAMA METROPOLITAN AREA URBAN TRANSPORTATION LINE-3 DEVELOPMENT PROJECT

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
REV01	5/09/16				

SCALE:  
1: 7,500

DRAWING TITLE  
SECTION 1-2-3-4-5  
DRAWING NUMBER 1 DE 2



**TABLA DE COORDENADAS**

#	ESTE	NORTE
PUNTO 1	655.166.965	989823.219
PUNTO 2	654.955.818	989.959.102
PUNTO 3	654711.797	990.071.244
PUNTO 4	654361.419	990161.666
PUNTO 5	653963.537	990204.660
PUNTO 6	653697.559	990300.834
PUNTO 7	652926.377	990427.233
PUNTO 8	652107.995	990357.480
PUNTO 9	651174.301	990105.618

basado en sus estudios. En cualquier caso, el MOP se reserva el derecho de decidir qué tipo de pavimento diseñar en estos viales.

La junta de separación entre ambos tipos de pavimento se producirá una vez sobrepasada la sección donde el ramal se separa físicamente de la calzada principal de acceso.

En los tramos donde se aproveche todo o parte de la carretera existente, se contempla la rehabilitación del pavimento existente incluyendo la colocación de una carpeta de hormigón asfáltico sobre el pavimento rehabilitado de las mismas características que en los tramos de nueva construcción, así como la construcción de al menos un (1) nuevo carril por sentido y ensanche de los carriles existentes de acuerdo al nuevo alineamiento y características que aplique para totalizar tantos carriles de circulación como aconseje el estudio final de tránsito, incluso la adecuación de la sección tipo (anchos y características). **No se permitirá el empleo de la técnica de Rubblizing.**

En los tramos a rehabilitar el contratista elaborará un estudio en profundidad del estado actual de la carretera, incluida la subrasante existente, con objeto de determinar el alcance de las obras de rehabilitación, de forma que los tramos rehabilitados queden terminados con la misma capacidad portante, calidad, comportamiento estructural y desempeño que los tramos de nueva construcción.

La estructura de pavimento de los tramos rectificadas o rehabilitados en la autopista Centenario serán de hormigón.

### **2.1.3 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DEL CUARTO PUENTE**

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con el proyecto del Cuarto Puento sobre el Canal de Panamá que promueve el MOP, con objeto de asegurar la perfecta continuidad de ambos proyectos y de todos sus elementos (alineamiento, estructura de pavimentos, tierras, estructuras, drenajes, señalización, canalizaciones para comunicaciones, energía, etc.), y **minimizar los costos de demolición, en caso que aplique, de la conexión provisional a la CPA existente.**

Cabe destacar que los planos conceptuales del proyecto del Cuarto Puento que se incluyen en el Anexo 2 del Pliego de Cargos, son planos preliminares provisionales. Los planos definitivos serán diseñados y construidos por el contratista adjudicatario del proyecto de *“Diseño y Construcción del Cuarto Puento sobre el Canal de Panamá”* que actualmente se encuentra en proceso de licitación.

### **2.1.4 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3 DE METRO**

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con el proyecto de línea 3 de metro que promueve la empresa Metro de Panamá, S.A. En este sentido, el proyecto preliminar de la línea 3 prevé construir la infraestructura de metro en elevado (viaducto), por lo que el contratista deberá considerar los siguientes aspectos en su propuesta:

- El proyecto incluye las obras de explanación y drenaje de la plataforma de trabajo donde la línea 3 de metro prevé ubicar las pilas del viaducto, sólo en los tramos en desmonte (corte). Igualmente será necesario disponer los sistemas de señalización y balizamiento correspondientes a estas obras.
- El proyecto incluye la construcción de los primeros 25 m de caminos de acceso a la plataforma del futuro metro, desde los intercambiadores o vías colectoras/servicio según se determine en el diseño final [tras la coordinación con Metro de Panamá, S.A.](#), con objeto de no afectar al tránsito en la vía ampliada una vez den comienzo las obras del metro.

[Para la Presentación de la Propuesta se considerarán únicamente los accesos incluidos en el Anexo D del Anexo 2 del Pliego de Cargos.](#)

acuerdo a las necesidades del Sistema de Transporte Masivo y con la debida coordinación con el Municipio de Arraiján.

- c) En su diseño el Contratista considerará que durante la fase de construcción se deberá mantener la circulación del tránsito en forma continua e ininterrumpida con la misma cantidad de carriles que tienen las vías actualmente, manteniendo su ancho en la medida de lo posible. El Contratista deberá someter a la aprobación de la ATTT y del MOP el plan de desvío del tránsito para cada etapa de construcción, incluido cualquier propuesta de modificación de los anchos de carriles existentes para el desvío.

### 10.1.2 DISEÑO GENERAL DE INTERCAMBIADORES

Las subestructuras a diseñarse deberán contemplar el mayor provecho de las condiciones del subsuelo existente en el sitio, procurando el menor costo de construcción posible.

Se permitirá el uso de los pilotes fundidos en sitio o hincados y prefabricados. Los pilotes de los estribos y pilastras deben ser de hormigón para evitar problemas de corrosión debido al ataque de los sulfatos.

Para establecer el nivel inferior de las vigas, se deberá mantener un gálibo de 5.50mts mínimo de espacio libre sobre cualquier punto de la plataforma de rodadura inferior (carriles + hombros). Se deberá incluir estructura de seguridad tipo cruza vía, para controlar la altura máxima de los transportes de carga que circularán bajo el puente.

Las características de las estructuras serán las siguientes:

- a) La pendiente máxima admisible de rasante de la superestructura en el tramo principal no será mayor de 5%. La pendiente de los accesos no serán mayores al 6%, y excepcionalmente al 8%.
- b) La superestructura tendrá la misma cantidad de carriles que las vías que intersecta y un ancho de carril de 3.65 m. Los radios de giro para las rampas y carriles de giro a la derecha deberán ser adecuados para permitir la circulación de un camión Semitrailer WB-20 (AASTHO 2011, SECCIÓN 2.24, FIGURA 2-15) y considerar una velocidad de diseño **mínima** de 30 km/h. El ancho **de la plataforma (carriles+hombros)** de las rampas de acceso unidireccionales deberá ser mínimo 7.0 metros
- c) Se incluirán en el diseño barandales (metálicos o de Hormigón) para el tránsito, que deben cumplir con los requerimientos de estos Términos de Referencia.
- d) El tipo de estructura preferiblemente debe ser prefabricada, modular y de rápida instalación ya sea en concreto o en acero. El método de erección de la superestructura no debe interferir con el tráfico de las vías, de tal forma que el tiempo de construcción por cada intersección sea lo más corto posible, para afectar lo menos posible a los usuarios de la intersección.

En particular, el proponente deberá presentar un estudio de tránsito en el Anteproyecto que sustente las soluciones presentadas en su propuesta. El estudio deberá contener el siguiente alcance:

Se recopilarán todos los estudios de tráfico existentes y estudios de demanda que pudieran existir en la zona. Si los estudios de tráfico recopilados no se considerasen adecuados debido, bien a su antigüedad, bien a que se estime que no están correcta o completamente realizados, o que no contengan el detalle necesario para el diseño de los distintos elementos del proyecto, se procederá a hacer un nuevo estudio con la recogida de información necesaria.

El estudio de tránsito debe abarcar todo el [Proyecto](#).

#### Datos de partida y estudio

Se obtendrán adicionalmente los registros correspondientes a las estaciones de aforo representativas que puedan tener influencia en el proyecto, si las hubiera.

Se obtendrán también las características del tráfico de las vías interceptadas, mediante nuevos aforos, con objeto de justificar y diseñar correctamente las intersecciones e intercambiadores correspondientes.

Los datos de tráfico recopilados deberán poder servir para la estimación global del tráfico en toda la red de influencia del proyecto.

Se completará el estudio con la elaboración de la matriz origen-destino, considerando las previsiones de crecimiento de la población, distribución de ésta, el planeamiento futuro y la puesta en servicio de la línea 3 de Metro y el proyecto del Cuarto Puente. No obstante, se considerará en una de las hipótesis que la línea 3 no entra en funcionamiento antes de la puesta en servicio del tramo proyectado. Igualmente se considerará en otra hipótesis que el proyecto del Cuarto Puente no está en servicio antes de la terminación de la obras objeto de este proyecto.

Las actividades a desarrollar serán las siguientes:

- Movilidad según encuestas en el corredor
- Tráfico en estaciones en la zona o tramo y área de influencia (Evolución, estructura, etc.)
- Tráfico en estaciones permanentes afines (Estacionalidad. IH100. Porcentaje de vehículos pesados en IH100)
- Encuestas origen/destino
- Aforos en principales intersecciones

Como resultado se tendrá la estimación del tráfico en vías principales e intercambiadores, así como la prognosis del tráfico.

#### Cálculo del Tránsito Promedio Diario Anual (T.P.D.A.) en el año actual

puntos de aprovechamiento detectados, con indicación expresa del tipo de material existente (yacimientos granulares, canteras) y las instalaciones de suministro localizadas (fábricas de cemento, plantas de áridos, plantas de concreto y plantas asfálticas).

Sobre la base de la ubicación de las distintas fuentes de materiales, y en función de su distancia a la zona de obras, se determinará el coste del transporte que debe incluirse dentro de la justificación de los distintos precios unitarios. En ningún caso podrán figurar, dentro de los Cuadros de Precios, unidades de obra cuya ejecución exija el empleo de materiales cuya procedencia no haya sido debidamente justificada.

## 6.4 EFECTOS SÍSMICOS

Deberán considerarse las acciones sísmicas en los cálculos del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente o en su defecto en la normativa AASTHO americana (LRFD última edición, etc.), que permitan determinar las medidas y disposiciones constructivas de carácter general y de detalle que van a adoptarse en las obras: topes sísmicos, vinculaciones entre elementos, tipo de apoyos, sistemas de protección, etc.

El proyecto de construcción incluirá un estudio sísmico en profundidad que avale las cargas y elementos de protección sísmica definidos en el diseño.

**Las estructuras E3 (sólo calzadas principales) y E8 (ver Planos Conceptuales en el Anexo A del Anexo 2 del Pliego de Cargos) deben considerarse como críticas, mientras que el resto de puentes y estructuras del Proyecto serán consideradas regulares.**

## 6.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El estudio climatológico e hidrológico de la zona objeto del Proyecto tiene por finalidad conocer las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras.

El estudio climatológico se orientará a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona, para establecer, basándose en ellos, la incidencia que éstos tendrán en la obra, determinando los coeficientes medios de aprovechamiento de días laborables para la realización de las principales unidades de obra, así como la definición de los índices agroclimáticos que servirán de partida para el diseño de las plantaciones a realizar con los acabados de la obra. Este estudio deberá servir de apoyo al proyecto de señalización y a la definición del plan de mantenimiento de la autovía durante su explotación.

El estudio hidrológico tiene por finalidad, previo análisis del régimen de precipitaciones y del resto de las características hidrológicas de la zona objeto del Proyecto y de las cuencas afectadas por la traza, determinar los caudales generados por éstas.

### 6.5.1 CLIMATOLOGÍA

#### 6.5.1.1 DATOS DE PARTIDA

Se consultarán las publicaciones existentes, tanto del Ministerio de Obras Públicas como del IDAAN, Ministerio de Ambiente, ETESA, o cualquier otro Organismo, en lo referente a los datos climáticos de la zona. En el caso de que la obra esté situada en un lugar donde algunos de los datos recogidos en dichas publicaciones no sean representativos por estar basados en estaciones climatológicas alejadas del proyecto, se elaborará un estudio específico partiendo de los datos disponibles en cualquier otro estudio o publicación.

debajo del nivel de subrasante proyectado. En tal sentido, se llevarán a cabo ensayos de humedad natural a cada 0.50 metros de profundidad hasta el nivel de fondo de la perforación o con la frecuencia que determine el especialista en geotecnia, ensayos de granulometría, límites de Atterberg, gravedad específica, equivalente de arena, proctor y CBR, además de ensayos de expansividad, de encontrarse suelos que sean susceptibles a cambios volumétricos.

El estudio geotécnico del corredor con los resultados de la investigación, así como las recomendaciones que estos provoquen, deberá incluirse y adjuntarse al informe de diseño de pavimentos.

[Las estructuras de pavimento deberán diseñarse según lo establecido en el numeral correspondiente a diseño de pavimentos.](#)

#### **6.7.2.2 PARA ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE TALUDES Y MUROS**

El Contratista realizará investigaciones y estudios en aquellos sitios que presenten problemas evidentes de estabilidad de taludes, o en los que el especialista en geotecnia responsable por los estudios de suelos para el Proyecto lo considere necesario. Especialmente en los taludes de desmonte de Lomaa Cobá. En tal sentido, los estudios e investigaciones deberán realizarse al nivel de detalle que permita obtener la información requerida para los análisis correspondientes de estabilidad de nuevos taludes y el planeamiento y/o diseño, de requerirse, de las medidas correctivas para la estabilización de taludes existentes.

Para los sitios determinados, se deberá ejecutar un programa de exploración de campo, iniciando con un reconocimiento geológico, incluyendo un mapeo de campo del área. Las informaciones recabadas deberán complementarse con levantamientos topográficos del sitio y registrarse en un mapa topográfico. El reconocimiento deberá anotar, entre otras características, la uniformidad de la topografía, infiltración, existencia de huellas de deslizamientos antiguos, existencia de grietas, verticalidad de árboles y la condición de los taludes aledaños.

Se deberán ejecutar las perforaciones, calicatas o apiques necesarios según la localización y recomendaciones indicadas por especialista en geotecnia, a fin de obtener información detallada de la superficie y del subsuelo del área en estudio. Para ello, y en la medida que sea determinada por el especialista, se deberán tomar muestras inalteradas a profundidades seleccionadas en la perforación y cuando se encuentre cambio en el tipo de suelo. En los casos de deslizamientos existentes, deben tomarse de ser posible, muestras en la zona de falla. Las profundidades de los sondeos deberán extenderse por debajo del pie del talud, y de ser posible, deberán llegar a suelo firme o roca.