

**“CONSULTORÍA ESPECIALIZADA EN DISEÑO DE AEROPUERTOS, NEGOCIOS DE AVIACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE QUE LLEVE A CABO LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS A FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EL DORADO II, LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO DE AVIACIÓN Y LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL (TÉCNICA, JURÍDICA, FINANCIERA, PREDIAL, AMBIENTAL, SOCIAL Y DE RIESGOS) QUE PERMITA EL OTORGAMIENTO DE UNA CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP, DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EL DORADO II FASE I Y II DEL PLAN MAESTRO, EN CONJUNTO CON LAS PISTAS Y CALLES DE RODAJE DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.”**

#### **ANEXO 4. REQUERIMIENTOS TECNICOS, METODOLOGÍA Y PLAN DE CARGAS DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA**

**CONCURSO DE MÉRITOS No. VJ-VE-CM-010-2016  
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 637 -2016**

OCTUBRE DE 2016

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>7</b>
2.1	ALCANCE .....	7
2.2	OBLIGACIONES GENERALES.....	11
2.3	OBLIGACIONES ESPECÍFICAS.....	11
<b>3</b>	<b>ESTUDIOS E INFORMACIÓN TÉCNICA EXISTENTE Y/O DISPONIBLE PARA CONSULTA.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO.....</b>	<b>18</b>
4.1	ACTIVIDADES Y ALCANCE DE LAS FASES. ....	19
4.1.1	FASE I: DIAGNOSTICO TECNICO - FINANCIERO Y LEGAL y PRONOSTICOS DE DEMANDA DE TRANSITO (cronograma de consultoría, recopilación de información, análisis de la información técnica, financiera y jurídica, diagnóstico de las infraestructuras aeroportuarias y estudio de tarifarias y de pronósticos de demanda de tráfico aeronáutico, férreo y carretero, análisis de viabilidad). ....	19
4.1.2	FASE II: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO INFRAESTRUCTURA EL DORADO II (Estudio arquitectónico, estudios de factibilidad del EDII fase 1 y 2 del PM EDII, estudios de factibilidad del lado aire de EDI, estudios de factibilidad del traslado de CAMAN – CIAC y Aviación de Estado, estudios de Pre-factibilidad Avanzada de la conexión férrea del terminal EDII y del EDI a la vía férrea existente, estudios de factibilidad de las conexiones carreteras al terminal EDII y de la línea de alta tensión Nueva Esperanza). ....	32
4.1.3	FASE III: ESTRATEGIA DEL NEGOCIO DE AVIACIÓN .....	107
4.1.4	FASE IV: ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y LEGAL.....	108
4.1.5	FASE V: PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN, ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE ASOCIACION PÚBLICO PRIVADA BAJO EL ESQUEMA DE CONCESIÓN. ....	131
4.1.6	FASE VI: FIRMA - LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO Y ENTREGA DE LAS INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS. ....	133
4.2	PLAZO DE LAS FASES. ....	134
<b>5</b>	<b>PERSONAL MÍNIMO OBLIGATORIO.....</b>	<b>134</b>
<b>6</b>	<b>PLAN DE CARGAS .....</b>	<b>139</b>
<b>7</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO .....</b>	<b>139</b>

## 1 ANTECEDENTES

De acuerdo con lo consagrado en la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y la Ley 1474 de 2011, y en especial lo estipulado en el artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015 se realiza el presente estudio con el fin de determinar la conveniencia y oportunidad de la celebración de un concurso de méritos por el sistema de concurso abierto, para CONTRATAR UNA CONSULTORIA ESPECIALIZADA EN DISEÑO DE AEROPUERTOS, NEGOCIOS DE AVIACION Y ESTRUCTURACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE QUE LLEVE A CABO LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS A FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EL DORADO II, LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO DE AVIACION, Y LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL (TÉCNICA, JURÍDICA, FINANCIERA, PREDIAL, AMBIENTAL, SOCIAL Y DE RIESGOS) QUE PERMITA EL OTORGAMIENTO DE UNA CONCESION BAJO EL ESQUEMA DE APP, DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EL DORADO II FASE I Y II DEL PLAN MAESTRO, EN CONJUNTO CON LAS PISTAS Y CALLES DE RODAJE DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014 – 2018 <sup>1</sup>“Por un Nuevo País” propone construir una Colombia en Paz, Equitativa y Educada, desarrollando planes y programas en la búsqueda del logro de estos tres pilares fundamentales, sin embargo, de manera transversal y con impacto nacional y regional se propone el desarrollo de cinco (5) estrategias transversales, necesarias para el logro y la consolidación de estos pilares, estas son: i) Infraestructura y competitividad estratégica, ii) Movilidad social, iii) Transformación del campo y crecimiento verde, iv) Consolidación del Estado Social de Derecho y 5) Buen Gobierno.

Particularmente la estrategia de Infraestructura y competitividad estratégica, busca continuar en la búsqueda de la modernización de la infraestructura, ya que aún existe una importante fracción de esta en un estado obsoleto y sin mantenimiento. La infraestructura y la competitividad son necesarias para fomentar el crecimiento, el desarrollo humano y la integración y conectividad entre los territorios que comprenden la Nación. Pero no solo las infraestructuras asociadas a los modos de transporte tienen problemas, ellos también se presentan asociados a la competitividad que van desde la articulación de los sistemas de ciencia, innovación y tecnología con la empresa privada hasta la eficiencia de nuestro sistema judicial. Así que la estrategia de infraestructura y competitividad estratégica es clave para que Colombia pueda articularse con la economía mundial y disfrutar el crecimiento sostenido.<sup>2</sup>

Dentro de los mecanismos para la implementación del PND está el uso de los esquemas de Asociación Público Privada con el fin de canalizar recursos y capacidades del sector privado hacia el desarrollo de proyectos de alto impacto nacional y regional, y se implementará de manera enfática para el desarrollo de la infraestructura de transporte, debido a los buenos resultados que viene presentado desde el pasado periodo presidencial.

“Durante los años 2010 – 2014 el país tuvo un crecimiento promedio cercano al 5%, el cual fue el más alto desde la década pasada. Este crecimiento, acompañado de políticas adecuadas, fue fundamental para la generación de empleo y reducción de la informalidad y la pobreza. En este

---

<sup>1</sup> Sancionado mediante la Ley 1753 del 9 de Junio de 2015 y junto con el documento “Base del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”.

<sup>2</sup> Documento “Base del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”, pag.7.

sentido, un crecimiento económico fuerte y ambientalmente sostenible, es la base que permite alcanzar las metas sociales que se impone el país, especialmente la paz, equidad y educación. A pesar de lo anterior, este crecimiento económico no estuvo acompañado de aumentos importantes en productividad, ya que, durante este mismo periodo, su incremento promedio fue de solo 0,4%, hecho que se ha identificado como uno de los limitantes para lograr mayores tasas de crecimiento de la economía.”<sup>3</sup>

Es por ello que en el PND se plantean diferentes acciones orientadas al incremento de la productividad en la economía a través de la competitividad empresarial y a corregir los grandes atrasos en que se encuentra el país en capital productivo, especialmente en materia de infraestructura física para el transporte, en el marco de la reducción el costo país. Con esta estrategia de Infraestructura y Competitividad estratégica se pretende alcanzar los siguientes objetivos: 1) el incremento en la productividad a través de la sofisticación y diversificación del aparato productivo, 2) la modernización de la infraestructura y los servicios de logística y transporte, y 3) la continuidad en el dinamismo del sector minero-energético.

El logro de los objetivos permitirá un país en el que se reducen los costos de transacción de bienes y servicios, elimina barreras de acceso a los mercados, acerca al ciudadano a los servicios del Estado y mejora la conectividad, facilitando el intercambio de información, bienes y servicios que conducen a la movilidad y prosperidad social, haciéndolo más competitivo.

Para ello la Agenda Nacional de Competitividad 2014 – 2018, se enfoca en once (11) ejes prioritarios<sup>4</sup> alrededor de los cuales se definieron programas y proyectos cuyos avances requieren de una importante articulación al interior del Gobierno, como en las esferas públicas y privadas. Dentro de estos ejes está el eje INFRAESTRUCTURA.

De acuerdo con el PND, la “infraestructura de transporte es de vital importancia para frenar las barreras que impiden aprovechar la combinación óptima del talento, saberes, recursos naturales, instituciones y geografía de cada región. Desarrollar infraestructura moderna y servicios competitivos es el mecanismo más expedito en la reducción de los costos de producción, para propiciar productos colombianos en el exterior. También es la fórmula para incrementar el comercio interno y aprovechar las ventajas de la especialización regional. Así como por las carreteras, puertos, ferrovías y aeropuertos pasarán los productos y las personas que traerán consigo más empleo e ingresos; por la infraestructura rural pasará el desarrollo, el crecimiento y la presencia del Estado que se requieren para cerrar las brechas regionales y consolidar la paz “<sup>5</sup>.

Dentro de Infraestructura y Competitividad Estratégica, se ha previsto como el cuarto de sus objetivos, estrategias y metas la provisión de infraestructura y servicios de logística y transporte para la integración regional<sup>6</sup>, cuya tercera estrategia es la consolidación de corredores de transporte multimodal estratégicos en los modos férreo, fluvial y aéreo. Para el caso específico del modo aéreo, el PND considera necesario el emprendimiento de acciones en los siguientes componentes: 1) Infraestructura Aeroportuaria, 2) Avance y mejoramiento de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios, 3) mejoramiento de las condiciones de competencia del mercado, 4) revisión de costos operacionales de las concesiones, 5) conexión de zonas apartadas, 6) navegación satelital; y 7) desarrollo de capacidades científico-técnicas del sector.

---

<sup>3</sup> Documento “Base del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”, pag.97.

<sup>4</sup>Documento “Base del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”, pag.95

<sup>5</sup> Documento “Base del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”, pag.96

<sup>6</sup> Documento “Base del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”, pag.157

La Agencia Nacional de Infraestructura por medio de la estructuración de proyectos de APP de aeropuertos, como este proyecto que se presenta a continuación, busca desarrollar los componentes de 1) Infraestructura Aeroportuaria y 2) Avance y mejoramiento de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios, ya que se orienta a aumentar la capacidad operacional, mejorar la calidad del servicio y garantizar los nodos de conectividad nacional e internacional en la ciudad capital.

El primer componente implicará mantener el ritmo de inversión en los aeropuertos de las grandes ciudades y de las ciudades intermedias, a través de contratos de asociación público privada, con el objetivo de aumentar la capacidad, mejorar la calidad del servicio y permitir la conectividad nacional e internacional. A lo anterior se suma la tarea de avanzar en la regulación y modernización de equipos aeronáuticos.

En el Plan Nacional de Desarrollo Capítulo XI Estrategias regionales: ejes articuladores del desarrollo y prioridades para la gestión territorial literal C. Conectividad para la integración y el desarrollo productivo sostenible de la región Centro-Oriente y Bogotá, D. C. El numeral 2) Fortalecer y mejorar la conectividad de la región con otras regiones, entre el Sistema de Ciudades de la región y en la zona fronteriza, establece: “En materia aeroportuaria, el Gobierno nacional continuará impulsando el desarrollo de proyectos estratégicos para la competitividad del país, como es el caso de la ampliación del actual aeropuerto internacional El Dorado para garantizar su operación eficiente en los próximos años. Así mismo, de manera complementaria y con una visión de largo plazo, se garantizará la estructuración, con miras a tener en operación en 2021 el nuevo aeropuerto internacional El Dorado 2 en la sabana de Bogotá”,

Dentro del enfoque de Asociaciones Público Privadas se busca: (1) estructurar los mecanismos de pago del gobierno y evaluar la infraestructura en función del servicio que se ofrece a los beneficiarios, medido en términos de desempeño, calidad y disponibilidad; (2) optimizar la transferencia y distribución de riesgos de los proyectos, con base en una valoración rigurosa de éstos y un cuidadoso análisis en términos de eficiencia en la asignación de los mismos; (3) explorar fuentes complementarias de ingresos para el inversionista privado, que faciliten el financiamiento de la infraestructura pública –por explotación comercial, inmobiliaria, etc.–, y (4) alinear los incentivos del inversionista privado y de los distintos actores involucrados en todas las etapas de desarrollo del proyecto, propendiendo por la culminación oportuna de las obras, la ejecución de la mejor construcción posible de cara a la optimización de los costos de mantenimiento a cargo del privado, y la financiación de largo plazo de los proyectos; aspectos que sin duda incentivarán la búsqueda de recursos a través del mercado de capitales por parte de los inversionistas privados y así coadyuvar al logro de la meta de crecimiento de la competitividad y productividad plasmada en el PND Todos por un nuevo país, Paz, Equidad y Educación.

Por otra parte, en cuanto a la competencia de la Agencia Nacional de Infraestructura para adelantar el presente proceso de selección, se debe señalar que a través del Decreto 4164 de 3 de noviembre de 2011, el Presidente de la República de Colombia en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en el literal d) del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, reasignó al Instituto Nacional de Concesiones (INCO), las siguientes funciones relacionadas con la estructuración, celebración y gestión contractual de proyectos de concesión asociados a las áreas de aeródromos establecidas en el decreto 260 de 2004: i) Artículo 5º: numerales 7. Promover e implementar estrategias de mercadeo y comercialización que propendan por el desarrollo, crecimiento y fortalecimiento de los servicios del sector aéreo y aeroportuario. 9. Ejecutar las actividades necesarias para conformar, mantener, administrar, operar y vigilar la infraestructura aeronáutica y aeroportuaria que sea de su

competencia. 12. Propiciar la participación regional y los esquemas mixtos en la administración aeroportuaria. Artículo 11 numeral 5. Estructurar y evaluar en coordinación con la Oficina de Comercialización e Inversión, proyectos de concesión y descentralización aeroportuaria. Artículo 17 numeral 2. Propiciar la participación privada para los proyectos de concesión y descentralización aeroportuaria.

Mediante el Decreto 4165 del 3 de noviembre de 2011, el Presidente de la República de Colombia en ejercicio de las facultades extraordinarias que le confieren los literales e) y f) del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, cambió la naturaleza jurídica y denominación del INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES – INCO de establecimiento público a Agencia Nacional Estatal de Naturaleza Especial, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, financiera y técnica, que se denomina AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA, adscrita al Ministerio de Transporte.

La Agencia Nacional de Infraestructura –ANI- tiene por objeto: “planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada (APP), para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados y el desarrollo de proyectos (...).”

Para el cumplimiento de su objeto la Agencia desarrolla, entre otras, las siguientes funciones: “(...)

1. Identificar, evaluar la viabilidad y proponer iniciativas de concesión u otras formas de Asociación Público Privada para el desarrollo de la infraestructura de transporte y de los servicios conexos o relacionados. 2. Planear y elaborar la estructuración, contratación y ejecución de los proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública y de los servicios conexos o relacionados, que hayan sido previamente identificados por el Ministerio de Transporte o asignados por el Gobierno Nacional. (...) 6. Elaborar los estudios y adelantar las acciones necesarias para recopilar la información de carácter predial, ambiental y social requerida para una efectiva estructuración y gestión de los proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada a su cargo. 7. Identificar y proponer, como resultado del análisis de viabilidad técnica, económica, financiera y legal, las modificaciones requeridas a los proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada a su cargo, con la finalidad de asegurar condiciones apropiadas para el desarrollo de los mismos. (...) 8. Realizar directa o indirectamente la estructuración técnica, legal y financiera de los proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada a su cargo, con base en los lineamientos y políticas fijadas por las entidades encargadas de la planeación del sector transporte y por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, (Conpes). 14. Coordinar con el Instituto Nacional de Vías (Invías) y la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (Aerocivil) la entrega y recibo de las áreas y/o la infraestructura de transporte asociadas a los proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada a su cargo, y, 20. Adelantar con organismos internacionales o nacionales, de carácter público o privado, gestiones, acuerdos o contratos para el desarrollo de actividades relacionadas con su objeto, tales como la realización de estudios o la estructuración de proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada o la prestación de servicios de consultoría (...).”

## **2 OBJETO**

El objeto del contrato de la Consultoría Especializada es: “DESARROLLAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS A FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EL DORADO II, LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO DE AVIACIÓN Y LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL (TÉCNICA, JURÍDICA, FINANCIERA, PREDIAL, AMBIENTAL, SOCIAL Y DE RIESGOS) QUE PERMITA EL OTORGAMIENTO DE UNA CONCESION BAJO EL ESQUEMA DE APP, DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EL DORADO II FASE I Y II DEL PLAN MAESTRO, EN CONJUNTO CON LAS PISTAS Y CALLES DE RODAJE DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.”

### **2.1 ALCANCE**

En el presente Anexo se encuentra los alcances y objetivos generales de trabajo del Consultor Especializado, así como las exigencias generales que deben cumplir los estudios y diseños a ser desarrollados por la consultoría seleccionada, durante las siguientes fases en las que se considera se dividirán los resultados de la presente Consultoría: FASE I - Diagnóstico técnico, financiero, de riesgos y legal y Pronósticos de tráfico, FASE II - Estudios y diseños a Factibilidad, FASE III – Estrategia del Negocio de Aviación, FASE IV - Estructuración Técnica Financiera y Legal, FASE V - Selección y Adjudicación del contrato APP, FASE VI – Firma del contrato de concesión bajo la modalidad de APP y entrega de los aeropuertos.

Durante el desarrollo de la Consultoría, todos los productos mencionados en el presente numeral y en los Anexos 4.1 hasta 4.5, deberán ser aprobados por la interventoría y por la supervisión de la AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA.

Los estudios que sean desarrollados por el consultor pretenden minimizar la incertidumbre respecto al riesgo de este Proyecto por el sector público y privado lo cual se disminuirá en la medida que exista mayor información de estudios y diseños. Por este motivo, el propósito del Gobierno de Colombia, es obtener un nivel eficiente de información técnica a partir de estudios basados en buenas prácticas internacionales y otros mecanismos innovadores, para minimizar la incertidumbre en la ejecución del Proyecto y de esta manera, lograr una estructuración del Proyecto de Infraestructura Aeroportuaria El Dorado II, que permita la asignación de responsabilidades y riesgos con suficientes argumentos técnicos y de equilibrio contractual, de tal manera que incentive la participación del sector privado en el mejoramiento y modernización de la infraestructura aeroportuaria en Colombia.

El Consultor Especializado consistirá de un grupo de expertos en las áreas técnica, jurídica, financiera, predial, ambiental, social y de riesgos, que apoyará al Gobierno de Colombia en todos los aspectos relacionados con el proyecto de infraestructura aeroportuaria El Dorado II, para permitirle estructurar y licitar el Proyecto de Asociación Público Privada de forma exitosa.

El Consultor Especializado deberá considerar que el Proyecto El Dorado II será estructurado en torno a parámetros de desempeño y niveles de servicio y no en función a un programa de obra como sucede en contratos de obra pública. Un objetivo central del trabajo del Consultor Especializado será proponer parámetros y metas de desempeño que servirán para definir obligaciones del adjudicatario durante la ejecución de su contrato. Estos parámetros serán utilizados para estructurar el Proyecto de Infraestructura Aeroportuaria de conformidad con los lineamientos generales de los programas de Asociación Público Privada de Cuarta Generación, establecidos por el Gobierno de Colombia, bajo la dirección de la AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA (AGENCIA).

Durante el transcurso de la Consultoría, la AGENCIA podrá entregar una documentación estandarizada que es propiedad de la AGENCIA, junto con una serie de directrices para la elaboración del modelo financiero.

En caso de que la AGENCIA tenga conocimiento de iniciativas privadas presentadas para el proyecto Aeroportuario objeto de esta estructuración, es necesario que el Consultor Especializado entregue la información solicitada por la AGENCIA en el formato que esta requiere, esto con el fin de que la AGENCIA realice una comparación de los dos proyectos.

El Alcance de la consultoría especializada NO incluye los estudios de Emplazamiento de Pista, ni el Análisis operacional de movimiento de aeronaves en superficie, ni la Definición del equipamiento que soportará la operación aérea del aeropuerto, estudios relacionados con el aeropuerto El Dorado II; ya que estos estudios serán desarrollados por la Aerocivil, en el marco del Convenio Interinstitucional entre ANI y AEROCIVIL No. 16000492H3 de 2016.

Se precisa que la operación aeronáutica de los aeropuertos, el Aeropuerto Internacional El Dorado y del nuevo proyecto de infraestructura El Dorado II será de manera coordinada y dependiente, debido a que la torre de control que tendrá El Dorado II estará subordinada a la torre de control “Muisca” que se localiza en El Dorado I, garantizando el control de interferencias operacionales sobre las pistas actuales por la operación de las nuevas pistas previstas en el Plan Maestro El Dorado II. Es por ello que operacionalmente se debe considerar este proyecto bajo la denominación de Complejo Aeroportuario El Dorado, integrado por el terminal El Dorado I y por el nuevo Terminal El Dorado II, con sus respectivas infraestructuras de lado aire.

Los alcances técnicos generales de la consultoría especializada están orientados al desarrollo de:

- Los estudios y diseños de Arquitectura e Ingeniería a Factibilidad, de conformidad con lo dispuesto en las Leyes 1508 de 2012 y 1682 de 2013 y las normas que las modifiquen o sustituyan, del proyecto de infraestructura denominado “Aeropuerto El Dorado II” Fase 1 y Fase 2 de acuerdo con el Plan Maestro del Aeropuerto El Dorado II realizado por la autoridad aeronáutica AEROCIVIL.
- Los estudios y diseños de Ingeniería a Factibilidad, para la operación y mantenimiento de las Pistas, Calles de Salidas Rápidas y Calles de Rodaje del Aeropuerto Internacional “El Dorado” de la ciudad de Bogotá D.C.
- Los estudios y diseños de arquitectura e ingeniería a Factibilidad, para la determinación de las capacidades de infraestructura del área operativa, administrativa, seguridad y bienestar que permitan ser trasladadas de las instalaciones militares de CAMAN - CIAC ubicadas en la Base Aérea de Madrid y de los entes de Aviación de Estado ubicados en El Dorado I, que sean susceptibles de ser trasladados a predios del futuro emplazamiento de El Dorado II, los cuales deberán estar armonizados con los planes y programas actuales y proyectados de CAMAN - CIAC y los entes de Aviación de Estado ubicados en El Dorado I.
- Los estudios de estructuración a Factibilidad, de carácter técnico, jurídico, financiero, predial, ambiental, social y de riesgos, que permitan el otorgamiento de una Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada en los términos de la Ley 1508 de 2012, Ley 1682 de 2013 y sus decretos reglamentarios que permitan la contratación de un Concesionario que, por su cuenta y riesgo, lleve a cabo los estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, operación, construcción, mantenimiento rutinario y periódico, explotación comercial y reversión del proyecto de infraestructura aeroportuaria



El Dorado II fase 1 y 2 del Plan Maestro, en conjunto con las pistas y calles de rodaje del Aeropuerto Internacional El Dorado de la ciudad de Bogotá D.C.

- Los estudios y diseños a Factibilidad para la subterranización de la red de alta tensión de Nueva Esperanza, incluyendo los estudios técnicos, jurídicos, prediales, ambientales, de riego, el licenciamiento y el pago por parte del Consultor con cargo a su contrato, ante la autoridad ambiental de tasas, contribuciones, y, en general, cualquier suma que se requiera para el cumplimiento de las obligaciones en la gestión u obtención de la licencia ambiental del Proyecto, incluyendo las necesarias para que la autoridad ambiental de inicio o prosiga con cualquier etapa del trámite y se finalice.

En el evento en que la tarifa para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias establecidas por la ANLA supere el monto de ciento cincuenta millones de pesos (\$150.000.000) m/cte., la ANI hará las provisiones legales y presupuestales a que haya lugar, para obtener dicha licencia.

- La gestión ambiental a nivel de Factibilidad, incluyendo el estudio de impacto ambiental, así como la gestión y obtención de la Licencia Ambiental del proyecto de infraestructura El Dorado II de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1682 de 2013 incluyendo los estudios prediales, ambientales, de riesgos, el licenciamiento y el pago por parte del Consultor con cargo a su contrato, ante la autoridad ambiental de tasas, contribuciones, y, en general, cualquier suma que se requiera para el cumplimiento de las obligaciones en la gestión u obtención de la licencia ambiental del Proyecto, incluyendo las necesarias para que la autoridad ambiental de inicio o prosiga con cualquier etapa del trámite y se finalice.

En el evento en que la tarifa para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias establecidas por la ANLA supere el monto de quinientos millones de pesos (\$500.000.000) m/cte., la ANI hará las provisiones legales y presupuestales a que haya lugar, para obtener dicha licencia.

- La gestión y acompañamiento a la Agencia Nacional de Infraestructura ante los interesados del proyecto de infraestructura “El Dorado II”, así como la elaboración de los documentos jurídicos que se requieran para la ejecución del mencionado proyecto de infraestructura aeroportuaria.
- El estudio a nivel de Pre-factibilidad Avanzada de la conectividad entre las infraestructuras aeroportuarias El Dorado y El Dorado II, por medio de un sistema férreo utilizando el corredor existente con la posibilidad de vincularlo al proyecto del tren de cercanías que conectará a Bogotá con los municipios de Mosquera, Madrid y Facatativá. El alcance de la Pre-factibilidad Avanzada se precisa en el Anexo 4.1 – Componente Ferroviario, que hace parte de los anexos técnicos.
- El estudio de pronósticos de demanda de tráfico aéreo (El Dorado II como de El Dorado I), férreo y carretero.
- El estudio tarifario, que incluya tarifas reguladas, no reguladas y las demás que se identifiquen dentro del desarrollo de los estudios de acuerdo a las buenas prácticas internacionales.
- La estrategia de adquisición de los predios incluidos y circundantes al polígono definido por la Aerocivil para la construcción de El Dorado II.

- El estudio de las operaciones de Aviación de Estado realizadas en el Dorado I, como en el Comando Aéreo de Mantenimiento CAMAN ubicado en el municipio de Madrid, que permita establecer un diseño mínimo requerido para las operaciones que deban ser trasladadas al aeropuerto El Dorado II y las facilidades para realizar dicho traslado conforme a su misión institucional, que permita establecer el diseño requerido e implementación para el desarrollo de las operaciones de los entes de aviación de Estado que deban ser trasladadas al aeropuerto El Dorado II y las facilidades para realizar dicho traslado y generar diferentes opciones para el cabal cumplimiento de la misión encomendada a cada uno de los entes, éste análisis deberá incluir el diagnóstico, diseño e implementación acorde a las necesidades de infraestructura y capacidad instalada y su respectiva valoración; para lo cual deberá observar la reserva legal de las operaciones de los entes de aviación de Estado (incluye mantenimiento, infraestructura, seguridad informática, operaciones aéreas, inteligencia y demás aspectos acordados en las mesas de trabajo) y generar diferentes opciones para el cabal cumplimiento de la misión encomendada a cada uno de los entes.
- El estudio de los ingresos aeroportuarios potenciales que pueden ser fuente de retribución al futuro concesionario.
- El estudio de los riesgos que se puedan derivar del proyecto, tanto públicos como privados y los mecanismos de mitigación que se puedan presentar.
- Realizar todos los estudios y documentos técnicos, jurídicos, financieros, prediales, ambientales, sociales y de riesgos que se requieran de conformidad con la ley internacional y nacional para llevar a cabo la factibilidad del proyecto el Dorado II.

Si durante la vigencia del contrato se modifican los requisitos establecidos en la ley aplicable para estructurar un proyecto en factibilidad, el consultor deberá realizar dichos ajustes como parte de sus obligaciones contractuales y dentro de la remuneración establecida en el contrato.

Los estudios técnicos deberán estar acordes con la normatividad aplicable al desarrollo de proyectos aeroportuarios, carreteros y férreos. Para el caso aeroportuario deberán atender como mínimo lo previsto en el Reglamento Aeronáutico Colombiano - RAC, normas de AEROCIVIL, los anexos OACI, los manuales de la IATA, y la normatividad FAA; para las carreteras las normas del INVIAS (Instituto Nacional de Vías – Colombia) y las normas que apliquen para el modo férreo. De manera transversal deberán atender a lo dispuesto en la ley de Asociaciones Público Privada Ley 1508 y sus decretos reglamentarios vigentes y demás normas colombianas e internacionales aplicables en diseño, construcción, operación y mantenimiento que apliquen con el objeto del proyecto.

Adicionalmente estos anexos técnicos están relacionados con las actividades de operación y mantenimiento de las infraestructuras antes mencionadas.

El CONSULTOR ESPECIALIZADO (C.E.) / ESTRUCTURADOR INTEGRAL (E.I.), deberá entregar dentro de sus estudios el diseño del proyecto y su evaluación económica final, mediante el análisis y descripción de las intervenciones u obras a ejecutar, materiales, cantidades de obras, especificaciones de materiales y de construcción, análisis de precios unitarios, presupuestos, identificación y programación de actividades principales y secundarias, definición de tiempos de construcción y de posibles riesgos durante las etapas de Diseños y Estudios Definitivos y de Construcción, Operación y Mantenimiento, de acuerdo con las obligaciones establecidas en el anexo técnico. Este producto deberá materializarse en resultados tales como planos, documentos y

memorias de cálculo, entre otros, que le garanticen a la AGENCIA información detallada y confiable para preparar los correspondientes procesos contractuales que se requieran.

## **2.2 OBLIGACIONES GENERALES**

Las obligaciones generales de la consultoría especializada para el logro del objeto son:

- a) Proveer el conocimiento especializado necesario para garantizar la identificación de las mejores soluciones acorde con las condiciones y requerimientos establecidos.
- b) Organizar y poner al servicio de la AGENCIA los recursos humanos y técnicos que sean apropiados para garantizar el desarrollo de la Consultoría, dentro de los más estrictos parámetros éticos, de calidad y de cumplimiento en alcance, tiempo y costos. En esa medida, si se requiere un mayor personal al mínimo obligatorio establecido en el Anexo 4 **“REQUERIMIENTOS TÉCNICOS, METODOLOGÍA Y PLAN DE CARGAS DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA”**, para el cumplimiento de las obligaciones a cargo del consultor serán por su cuenta y riesgo.
- c) Realizar las acciones necesarias para garantizar su actualización científica y tecnológica en las áreas de su competencia, incorporar el nuevo conocimiento en el desarrollo del trabajo y en general, propender porque los servicios prestados tengan el mayor valor agregado posible para beneficio del Contrato.
- d) Desarrollar sus actividades de acuerdo con estrictos principios de moralidad y ética profesional.
- e) Efectuar todos los estimativos y presupuestos que la Agencia solicite.
- f) Estudiar y conceptuar oportunamente sobre las sugerencias y consultas de la Agencia.
- g) Asistir y apoyar a la AGENCIA, oportunamente, en las reuniones, presentaciones, y/o documentación que sobre el Proyecto sean necesarias ante otras entidades del Gobierno o sector privado o regional y/o nacional, organismos de control y comunidad en general.
- h) Realizar durante la etapa de estructuración un comité de seguimiento a la misma cada dos meses en conjunto con el Ministerio de Transporte, Aerocivil, Agencia Nacional de Infraestructura y Departamento Nacional de Planeación.
- i) En general, asesorar a la Agencia Nacional de Infraestructura en todos los asuntos que se susciten en desarrollo de las actividades del objeto de la Consultoría.

## **2.3 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS**

Para el logro del objetivo señalado en esta consultoría especializada, se deberán cumplir los siguientes alcances específicos:

- a) Estudio Tarifario de tasas aeroportuarias nacionales e internacionales, así como, los derechos de aeródromo o derechos de aterrizaje para cada uno de los códigos de las aeronaves “A, B, C, D, E y F” que operan en el aeropuerto El Dorado incluyendo análisis

específicos para aeronaves modelo A 320, A 330, A340, como los modelos equivalentes en otros fabricantes y los demás cargos asociados a través de análisis comparativos que cubrirá un número de aeropuertos similares en Latinoamérica, incluyendo los aeropuertos de Rionegro y Cali en Colombia, Fort Lauderdale y Miami en los Estados Unidos. Además, determinará los costos de las tasas de conexión, seguridad o tránsito que se apliquen.

- b) Desarrollar los estudios que permitan determinar las proyecciones o los pronósticos de demanda de tráfico, aplicando la metodología Botton Up para el complejo aeroportuario El Dorado (El Dorado + El Dorado II, en adelante EDI + EDII) a corto (0-5 años vista), mediano (6-10 años vista), y largo plazo (11-20 años vista), junto con el análisis de capacidad de cada uno de los aeropuertos, teniendo en cuenta las empresas prestadoras de servicio de transporte aéreo, la aviación general y la aviación de estado que operan en la actualidad en El Dorado, las posibles empresas prestadoras de servicio de transporte aéreo, la aviación general y la aviación de estado que se trasladaran y la mezcla de aeronaves que operan. Identificar, evaluar, ajustar y valorar las inversiones a realizar en El Dorado II a corto, mediano y largo plazo según los niveles de servicio definidos, de acuerdo a los pronósticos de demanda de tráfico, los análisis de capacidad y las necesidades de infraestructura y de servicios acorde con los Planes Maestros y/o los Planes de Inversión en las pistas, calles de rodaje, calles de salida rápida y repavimentaciones de El Dorado y de El Dorado II.
- c) Realizar la evaluación socio-económica del proyecto considerando la relación costo-beneficio mediante la aplicación de metodologías de evaluación socioeconómica existentes en la materia y aplicables al modo correspondiente, sobre varios escenarios que incluyan diferentes formas de asociación de los aeropuertos, analizando los diferentes análisis de alternativas de proyecto, así como plantear los análisis correspondientes para la selección de la alternativa más favorable a nivel económico y de acuerdo con las condiciones establecidas y realizando la evaluación correspondiente a través de las metodologías de priorización de proyectos (o ranking de proyectos) y de análisis multicriterio existentes. Adicionalmente, se debe realizar el respectivo análisis de Valor Por Dinero "Value for Money" (VFM) y el índice de elegibilidad de acuerdo con el libro Guía De Buenas Practicas Para la Ejecución de Proyectos de Asociación Público Privada del MHCP y DNP.
- d) Estudio, coordinación y elaboración de los memorandos de entendimiento, resoluciones y demás documentos que se deban suscribir para el traslado de las aerolíneas y empresas.
- e) Realizar el estudio de las actividades y operaciones propias de los entes de la Aviación de Estado que presente interferencia por la operación de El Dorado II y las que sean susceptibles de traslado de El Dorado I, estudio de las facilidades de infraestructura que requerirían en las nuevas instalaciones y la elaboración de los diseños requeridos de las mismas a ser trasladadas al aeropuerto El Dorado II y los requerimientos para realizar dicho traslado.
- f) Realizar los estudios y diseños de subterranización de la red de alta tensión de Nueva Esperanza, incluyendo los estudios prediales, ambientales, el licenciamiento y el pago ante la autoridad ambiental.
- g) Los estudios y diseños de Ingeniería a factibilidad para la operación y mantenimiento de las pistas, Calles de Salidas Rápidas y Calles de Rodaje del aeropuerto Internacional El Dorado que no se hayan realizado durante el Contrato de Concesión No. 0110-O.P. del 18 de Julio

- de 1995 y sus Otrosíes con el Concesionario CODAD o cualquier otro contrato suscrito por la ANI o la Aerocivil.
- h) Realizar los estudios a nivel de Pre-factibilidad avanzada para la construcción de los ramales de conexión entre las terminales aeroportuarias y el tramo principal con el objeto de conectar los terminales aeroportuarios El Dorado y El Dorado II que incluyen, pero sin limitarse a ellos los siguientes aspectos: los estudios, trazados, diseños, presupuesto, esquemas de operación, frecuencias, costos de operación y construcción de las estaciones ferroviarias requeridas.
  - i) Los estudios y diseños de arquitectura e Ingeniería a nivel de factibilidad, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1682 de 2013, del proyecto de infraestructura El Dorado II Fase 1 y Fase 2 de acuerdo con el Plan Maestro del Aeropuerto El Dorado II realizado por la autoridad aeronáutica Aerocivil.
  - j) Los estudios y diseños de Ingeniería a nivel de factibilidad para el desarrollo la conectividad vial entre las infraestructuras aeroportuarias de El Dorado II y las carreteras Calle 13 y vía Faca – El Rosal.
  - k) Los estudios prediales, que incluyan la gestión de adquisición de predios para la totalidad del proyecto (evaluados en 2.000 hectáreas).
  - l) Los estudios socioeconómicos, de urbanismo, paisajismo y servicios públicos del proyecto de infraestructura El Dorado II Fase 1 y Fase 2 de acuerdo con el Plan Maestro del Aeropuerto El Dorado II realizado por la autoridad aeronáutica Aerocivil.
  - m) Estudios ambientales del proyecto de infraestructura El Dorado II Fase 1 y Fase 2 de acuerdo con el Plan Maestro del Aeropuerto El Dorado II realizado por la autoridad aeronáutica Aerocivil, incluyendo pero sin limitarse a los siguientes aspectos: Solicitud y pronunciamiento de concepto para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, realización de consulta previa en caso que se requiera, trámite ante las entidades de gobierno (ICAHN, Ministerio del Interior), pago de los derechos requeridos y trámite hasta el otorgamiento de la licencia Ambiental.
  - n) Los estudios de estructuración a nivel de Factibilidad, de carácter técnico, socioeconómico, ambiental, predial, financiero y jurídico, que permitan el otorgamiento de una Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada en los términos de la Ley 1508 de 2012, Ley 1682 de 2013 y sus decretos reglamentarios que permitan la contratación de un Concesionario que, por su cuenta y riesgo, lleve a cabo los estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, operación, construcción, mantenimiento rutinario y periódico, explotación comercial y reversión del proyecto de infraestructura aeroportuaria El Dorado II fase I y II, en conjunto con las pistas y calles de rodaje del Aeropuerto Internacional El Dorado de la ciudad de Bogotá D.C.
  - o) Determinar la propuesta viable de la integración y estructuración de las dos infraestructuras aeroportuarias bajo un solo proyecto de Asociación Público Privada.
  - p) Determinar las unidades funcionales, etapas o eventos que definirán la ejecución de las inversiones en infraestructura requeridas para cada uno de las infraestructuras aeroportuarias, de acuerdo con la demanda que se vaya presentando durante el transcurso del contrato y los niveles de servicio definidos.

- q) Determinar las especificaciones mínimas de diseño y construcción, tanto en pista, plataforma, áreas de servicio, accesos, terminales de pasajeros y carga, así como la dotación y modernización de la infraestructura aeroportuaria, conforme a los niveles de servicio, estándares de calidad y categorización de pista definidos.
- r) Determinar las especificaciones de mantenimiento, operación, ambiental y seguridad, que deban ser tenidas en cuenta por el concesionario, para que éste último realice la elaboración de los correspondientes estudios, manuales y/o planes operativos, de mantenimiento, de seguridad y ambientales.
- s) Elaborar los análisis de amenaza y vulnerabilidad de riesgo, con el fin de garantizar la no generación o reproducción de condiciones de riesgo de desastre el cual deberá considerar lo señalado en la Ley 1508 de 2012 y el Decreto 1082 de 2015.
- t) El estudio de los ingresos aeroportuarios potenciales que pueden ser fuente de retribución al futuro concesionario.
- u) Desarrollar el modelo y las proyecciones financieras de los ingresos y costos de las infraestructuras aeroportuarias, resultado del estudio de viabilidad del esquema de integración y concesión, garantizando que el proyecto sea financiable.
- v) Definir dentro del esquema o plan financiero del concesionario, tanto el valor, como la fuente de recursos que se emplearán para la contratación de la interventoría de la concesión.
- w) Determinación del esquema de financiación para la amortización de las inversiones que se deban realizar. El mismo debe prever la realización de aportes de capital de riesgo, así como unas tasas máximas de interés, que no podrán exceder en ningún caso las autorizadas por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y las tasas de mercado para construcción de infraestructuras, certificadas por la Superintendencia Financiera de Colombia.
- x) Determinación del esquema de remuneración al concesionario, por la realización de los diseños, construcción, modernización, mantenimiento, operación, ambiental y seguridad y prestación de los servicios que resulten concesionados. La remuneración debe ser ajustada a la entrega en operación de unidades funcionales, intervenciones o etapas y realizarse con cargo al cobro por los derechos de uso de la infraestructura ajustada a las estructuras tarifarias y, de ninguna forma se puede establecer garantías de ingreso mínimo o de cualquier otra índole que pueda llegar a comprometer el presupuesto de la Nación (AGENCIA y Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil).
- y) Determinación del esquema de asignación de riesgos y garantías entre la AGENCIA, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, la Fuerza Aérea y el concesionario, teniendo en cuenta, que mediante el recurso a la financiación privada se busca la asignación plena y efectiva de los riesgos asociados a la realización de las actividades de construcción y modernización de las obras e infraestructuras que resulten identificadas, así como, la eficiente prestación de los servicios que resulten concesionados y el mantenimiento de las infraestructuras. Para la asignación de los riesgos se deberá realizar una identificación de todos los riesgos del proyecto, determinar su impacto y probabilidad de ocurrencia, cuantificar cada uno de ellos, establecer los mecanismos de mitigación y manejo del riesgo y, proceder a su asignación, de acuerdo con las políticas definidas por el Gobierno Nacional en este sentido, mediante leyes, decretos, documentos CONPES u otros.

- z) Realizar los escenarios de valoración de riesgo necesarios para el cálculo del valor por dinero (Comparador Público Privado), así como, la valoración de las obligaciones contingentes a cargo de la nación, para la provisión en el Fondo de Contingencias de las Entidades Estatales de acuerdo a la Ley 448 de 1998 y sus decretos reglamentarios. En ese sentido, brindará el acompañamiento requerido a la AGENCIA para las presentaciones necesarias de estos productos ante las entidades competentes y la correspondiente aprobación por parte de estas.
- aa) Determinar los mecanismos de control del esquema de integración y concesión, tales como, y sin limitarse a ellos, indicadores de gestión, estándares mínimos de calidad y niveles de servicio tanto para el lado aire como para el lado tierra objeto de concesión, y determinando responsabilidades y penalizaciones en caso de incumplimiento de los estándares y niveles de servicio acordados por alguna de las partes.
- bb) Establecer los mecanismos contractuales y de seguimiento para asegurar que la ejecución de inversiones se haga en el momento óptimo y acorde con la demanda real que ocurra durante el transcurso del contrato. Se debe garantizar que los niveles de servicio y categorización de pistas determinados para el lado tierra y para el lado aire, respectivamente, se mantengan, evitando las inversiones en capacidad excedente, a través de indicadores. Los mecanismos contractuales deberán determinar cómo estos indicadores funcionarán para establecer el momento en que se deberán realizar las inversiones durante todo el transcurso del contrato.
- cc) El consultor deberá definir los parámetros de seguimiento, medición y tiempos de respuesta para el cumplimiento de los indicadores de desempeño.
- dd) Proponer los instrumentos y mecanismos técnicos y legales que optimicen los niveles de servicio a los usuarios, los costos e ingresos, que maximice el beneficio económico de las infraestructuras aeroportuarias del estudio y propicie compromisos y acciones concretas con el desarrollo municipal y departamental.
- ee) Identificar las condiciones de eficiencia del nuevo contrato de concesión, las cuales deben resultar suficientes para asegurar el cumplimiento de los fines perseguidos por la AGENCIA y la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y, con el menor riesgo para las partes.
- ff) Definir los instrumentos de manejo de los recursos, p.ej., patrimonio autónomo, fiducia mercantil u otros y el control de la información correspondiente.
- gg) Determinar el esquema de distribución de responsabilidades entre la AGENCIA, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y el Concesionario, teniendo en cuenta, que mediante el recurso de la financiación privada se busca la realización de las actividades de construcción, modernización, mantenimiento y operación de las obras e infraestructuras que resulten identificadas, con base en el Planes Maestro y en los propios análisis del consultor.
- hh) Definición del esquema de vigilancia y control de la concesión, de imposición de multas, de solución de controversias, de entrega de la infraestructura objeto de la concesión, así como, el procedimiento de terminación y reversión de la concesión.
- ii) Estructuración de los pliegos de condiciones, anexos y minutas del contrato, tanto para la contratación del concesionario como de la interventoría.

- jj) Realizar la promoción que garantice la concurrencia de los proponentes en el proceso de licitación, bajo el esquema de integración y concesión para la administración, operación, explotación comercial, mantenimiento y modernización de las infraestructuras aeroportuarias objeto de esta consultoría.
- kk) Elaborar las actas de inventarios y/o minutas de contratos jurídicos y actos administrativos, entre otros, a que haya lugar y que tengan relación con el desarrollo del esquema de integración y concesión, de acuerdo con las normas vigentes de Colombia.
- ll) Elaborar los proyectos de cesión de contratos de áreas comerciales, un informe detallado del estado de los procesos judiciales, la situación jurídica de estos bienes y la metodología para su entrega y demás actos inherentes a este proceso, en caso de requerirse.
- mm) Dejar definida la metodología, el cronograma y los procedimientos que deberán seguir la AGENCIA en el proceso de entrega de la infraestructura, posterior a la legalización del contrato de concesión y acompañar a la AGENCIA en este proceso, asistiendo a la entrega física de cada una de las infraestructuras aeroportuarias.
- nn) Efectuar la revisión y análisis de las pólizas y/o los instrumentos de aseguramiento establecidos contractualmente y presentados por el Concesionario.
- oo) Realizar acompañamiento a la AGENCIA durante un plazo mínimo de tres (3) meses siguientes a la suscripción del contrato de concesión para garantizar el arranque de la concesión del Proyecto para aclarar las interpretaciones que se produzcan de los pliegos del proceso de contratación de la concesión y del contrato celebrado.
- pp) Actuar como eficiente, responsable y leal representante de la AGENCIA, sin perjuicio de su obligación de colaborar para el logro de los fines de la contratación.
- qq) Advertir oportunamente a la AGENCIA y al Interventor sobre cualquier situación que pueda afectar el desarrollo del proyecto y adoptar los procedimientos preventivos y correctivos que se requieran. En estas situaciones, el Consultor rendirá concepto sobre las acciones a seguir y preparará los documentos que al respecto sean necesarios.
- rr) Reportar a la AGENCIA cualquier inconveniente en el suministro y entrega de la información.
- ss) Procurar para que se corrija, en el menor tiempo posible, los errores o inexactitudes que pudieren presentarse, y apoyar a la AGENCIA en la determinación de los mecanismos y procedimientos pertinentes para prever o solucionar rápida y eficazmente las dificultades o diferencias que llegaren a surgir durante la ejecución del contrato, entre las partes y con terceros. En todo caso, la responsabilidad por la obtención de los resultados previstos en el Contrato de Consultoría será de entera responsabilidad del Consultor.
- tt) Llevar y mantener un archivo actualizado del Proyecto, de tal manera que se pueda constatar en cualquier momento el desarrollo de la ejecución de la mismo, el Supervisor o el Interventor darán las instrucciones al respecto conforme a los procedimientos establecidos en la Ley.
- uu) Acompañar, asesorar y apoyar a la AGENCIA cuando sea necesario, en los trámites, que, en el marco del objeto contractual de la presente consultoría, se deban llevar a cabo en otras entidades nacionales, departamentales y municipales, así como frente al sector privado.
- vv) Acompañar al Supervisor de la AGENCIA y a su personal de apoyo en los comités técnicos y en general en las reuniones requeridas. Así mismo, acompañar a los funcionarios de la



AGENCIA a las visitas que realicen ante las diferentes entidades públicas y/o privadas, cuando la AGENCIA así lo requiera.

- ww) Elaborar satisfactoriamente los entregables de cada área del proyecto con base en lo exigido en cada Fase, Actividad o Producto contenidos en el presente Anexo y de acuerdo con el cronograma de ejecución de los trabajos presentado por el Consultor. Cada uno de los entregables deberán ser aprobados por el Supervisor del contrato de consultoría
- xx) Elaborar satisfactoriamente informes de estado de avance de la consultoría, los cuales deberán ser presentados mensualmente y deberá contener un resumen de las actividades realizadas durante el mes respectivo.
- yy) Responder a las solicitudes o consultas que le formule la AGENCIA en un término no mayor a cinco (5) días hábiles contados a partir de la fecha de solicitud. Este término podrá ser ampliado de mutuo acuerdo, cuando la naturaleza de la consulta así lo requiera.
- zz) Mantener indemne a la AGENCIA frente a cualquier irregularidad sobre la legalidad del software o hardware implementado y/o utilizado en su organización, de tal suerte que el único responsable sobre éste tema es el Consultor. Al final del contrato, hacer entrega a la Agencia mediante acta, la totalidad de la información de la Consultoría en medio físico y digital, destacándose entre otras la siguiente información: actas, planos, diseños arquitectónicos, estudios, estadísticas, informes técnicos, administrativos, sociales, prediales, ambientales, contables, tributarios y en fin toda la información con la memoria técnica elaborada con respecto al Contrato de Consultoría.
- aaa) Reconocer que la Agencia Nacional de Infraestructura es la única propietaria de los derechos patrimoniales de los productos y documentos producidos bajo este contrato conforme al régimen de derechos de autor.
- bbb) Realizar las acciones necesarias para garantizar su actualización científica y tecnológica en las áreas de su competencia, incorporar el nuevo conocimiento en el desarrollo del trabajo y en general, propender porque los servicios prestados tengan el mayor valor agregado posible para beneficio del respectivo Contrato.
- ccc) Asistir a los comités de seguimiento del proyecto que para el efecto convoque la AGENCIA.
- ddd) En general, asesorar a la Agencia Nacional de Infraestructura en todos los asuntos que se susciten en desarrollo de las actividades del objeto de esta Consultoría.

### **3 ESTUDIOS E INFORMACIÓN TÉCNICA EXISTENTE Y/O DISPONIBLE PARA CONSULTA.**

Para el cumplimiento de los alcances establecidos en el numeral anterior, la AGENCIA contratará mediante el presente proceso, los servicios de una consultoría especializada quien deberá considerar las recomendaciones y los resultados de los estudios técnicos realizados en el pasado por parte de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y relacionados con las infraestructuras aeroportuarias objeto de este proyecto, junto con información técnica de planes maestros, reglamentaria, tráfico aéreo, financiera, tarifaria, seguros, contractual, recurso humano,

bienes inmuebles y muebles, disponibles para consulta y descritos a continuación: (Para la consulta de los documentos es necesario que el interesado coordine con la persona encargada en la AGENCIA por medio electrónico, la consecución de la información indicando cual información se requiere. Luego la persona se deberá acercar a las oficinas de la AGENCIA con un medio digital propio del interesado ( CD o DVD ), para grabar y obtener así la información solicitada.).

Información técnica reglamentaria para aeropuertos (formatos pdf), consistente en documentos de la OACI (DOC) y del Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC): DOC9137-8 - MSA - P8 Servicios Operacionales de Aeropuertos DOC9137-2 - MSA - P2 Estado Superficie Pavimentos DOC 9137-1 - MSA - P1 Salvamento y Extinción Incendios DOC9137-9 - MSA - P9 Métodos Mantenimiento de Aeropuertos DOC 8400 - Abreviaturas y Código de la OACI DOC 9137-3 - MSA - P3 Reducción peligro aviario DOC 8697 Manual cartas aeronáuticas DOC9137-7 - MSA - P6 Planificación Emergencias en los Aeropuertos DOC 9137-6 - MSA - P6 Limitación de Obstáculos DOC9137-5 - MSA - P5 Traslado Aeronaves Inutilizadas DOC 9859- SMS Safety Management Manual Doc.9859 Manual Gestión Seguridad Operacional Anexo 9 - Facilitación de la OACI Acuerdos 025 PNIOA[1] RAC Reglamentos Aeronáuticos de Colombia SMGCS NAL - Sistema Guía y Control Movimiento en Superficie.

Información técnica de tráfico aéreo, consistente en: Información de movimiento de aeronaves. Información de movimiento de carga y pasajeros. Información de ocupación de aeronaves. Información Financiera, Tarifaria y de Seguros consistente en: Información de Cuentas de Balance y Estados de Resultados. Información sobre las Resoluciones de Tarifas. Información de los valores asegurables del lado aire del aeropuerto El Dorado. Información contractual y procesos judiciales del lado aire del aeropuerto El Dorado. Información del recurso humano en la operación del lado aire del aeropuerto El Dorado, indicando el personal fijo y el personal indirecto que se desempeña. Información de la nómina operativa del lado aire del aeropuerto El Dorado. Información de Bienes Inmuebles y muebles del contrato de CODAD. Es importante resaltar que esta información no es la única que debe consultar el consultor, es obligación del mismo conseguir la información que actualice y valide la información mencionada y que le permitan al consultor obtener las conclusiones particulares del objeto contractual.

Los resultados de los estudios del Plan Maestro del Aeropuerto El Dorado II, realizado por la Aerocivil mediante el contrato de Consultoría No 15000084 – OK 2015, con el Consorcio Plan Maestro Nuevo Aeropuerto El Dorado II, cuyo objeto consiste en “LA CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS TÉCNICO DE LA VIABILIDAD OPERACIONAL Y ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO PARA EL NUEVO AEROPUERTO EL DORADO II”.

Los resultados de los estudios de Prefactibilidad del proyecto nuevo Aeropuerto El Dorado II, realizado por la ANI mediante el contrato de consultoría VE-118 de Mayo 05 de 2015, cuyo objeto consiste en “LOS ESTUDIOS INICIALES DE PREFACTIBILIDAD DE CARÁCTER ESTATÉGICO, FINANCIERO Y JURÍDICO QUE SIRVAN COMO INSUMO PARA EL DESARROLLO DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA DE INICIATIVA PÚBLICA QUE INTEGRE EL AEROPUERTO EL DORADO EXISTENTE, CON EL PROYECTO AEROPUERTO EL DORADO II, DE CONFORMIDAD CON EL ALCANCE DEL OBJETO”.

#### **4 METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO.**

El enfoque sobre el cual debe girar el Contrato de Consultoría, es el de prestar sus servicios profesionales para la CONSULTORIA ESPECIALIZADA EN DISEÑO DE AEROPUERTOS, NEGOCIOS DE AVIACION Y ESTRUCTURACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE QUE LLEVE A CABO LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS A FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EL DORADO II, LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO DE AVIACIÓN Y LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL (TÉCNICA, JURÍDICA, FINANCIERA, PREDIAL, AMBIENTAL, SOCIAL Y DE RIESGOS) QUE PERMITA EL OTORGAMIENTO DE UNA CONCESION BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACION PUBLICO, DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EL DORADO II FASE I Y II, EN CONJUNTO CON LAS PISTAS Y CALLES DE RODAJE DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DE LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

Incluye además el diagnóstico y diseño de las capacidades de infraestructura y de equipos de las áreas: mantenimiento, operativas, administrativas, de seguridad y bienestar a trasladar del CAMAN-CIAC y de los entes de Aviación de Estado ubicados en El Dorado I.

Teniendo en cuenta lo anterior, y de acuerdo con las fases, actividades y entregables que se describen en este capítulo, el Consultor entregará un plan de trabajo al inicio del proyecto, en el cual muestre mediante un diagrama de Gantt detallado las actividades que llevará a cabo para el desarrollo de la consultoría, el cual será aprobado por el supervisor del contrato que se designe para tal fin.

En este plan de trabajo deberá presentar las fechas estimadas para la entrega de los alcances de cada una de las fases y de las actividades que las integran, como también los informes de estado de avance de la consultoría.

A continuación, se presenta una relación de las FASES previstas para el desarrollo del objetivo y alcances de la consultoría.

#### **4.1 ACTIVIDADES Y ALCANCE DE LAS FASES.**

En este numeral se detallan las FASES previstas del contrato de consultoría, las actividades o entregables de estas, los alcances de cada actividad junto con los requisitos técnicos de cada fase:

##### **4.1.1 FASE I: DIAGNOSTICO TECNICO - FINANCIERO Y LEGAL y PRONOSTICOS DE DEMANDA DE TRANSITO (cronograma de consultoría, recopilación de información, análisis de la información técnica, financiera y jurídica, diagnóstico de las infraestructuras aeroportuarias y estudio de tarifarias y de pronósticos de demanda de tráfico aeronáutico, férreo y carretero, análisis de viabilidad).**

Durante esta Fase el Consultor realizará la recopilación de información, el análisis de la información técnica y jurídica, el diagnóstico de las infraestructuras aeroportuarias, operativas y de las capacidades a trasladar del CAMAN, CIAC y la Aviación de Estado y el estudio de viabilidad del proyecto de integración de concesión aeroportuaria, con alternativas técnicas, financieras y legales, para la puesta en marcha de un esquema de participación público – privada. De igual manera, deberá verificar su confiabilidad, sin limitarse a la información entregada por la Agencia Nacional de

Infraestructura. En el caso que la información no se encuentre disponible o sea insuficiente, el consultor deberá definir y ejecutar un plan para su consecución y corrección a su costo, sin que esto dilate el tiempo definido en esta fase. Para lo anterior se ha previsto que el consultor deberá realizar como mínimo las siguientes actividades con su respectivo entregable.

Para lo anterior se ha previsto que el consultor deberá realizar como mínimo las siguientes actividades con su respectivo entregable:

#### 4.1.1.1 Actividad I - Cronograma

El consultor deberá presentar para la firma del acta de inicio un cronograma con su documento descriptivo respectivo de la ejecución de la consultoría, que deberá incluir por lo menos: las actividades establecidas en cada una de las fases y las fechas correspondientes de ejecución, las fechas previstas para las visitas al Aeropuerto Internacional El Dorado I (ED 1), al sitio del polígono para el emplazamiento de proyecto El Dorado II (ED 2), al sitio considerado para la ubicación de los accesos o conexiones férreos y carreteros, como las fechas de entrega de cada uno de los informes y entregables. Incluyendo el personal requerido y la dedicación del mismo, utilizando para ello la herramienta de software MS Project o similar. Sobre este cronograma se medirá el avance de las actividades de la consultoría.

#### 4.1.1.2 Actividad II. Diagnóstico Técnico, Financiero y Legal, Recopilación y Análisis de la Información.

Las actividades para la recopilación de información y el análisis de la información técnica, operativa, mantenimiento, predial, ambiental, de seguridad, financiera y jurídica, de cada uno de las infraestructuras aeroportuarias, entre otras son:

**Actividad I.1.** Recopilación de información y análisis de la misma correspondiente a normas de carácter nacional e internacional, como y no restringido a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y Planes de Desarrollo Departamental, Distrital y Municipal, a los Programas de desarrollo social económico, a los Programas de Manejo Ambiental y proyectos de inversión, según corresponda para los municipios de Bogotá, Madrid, Facatativá; junto con las cifras macro-económicas tanto del país como de cada municipio, en especial en Bogotá se deben recopilar las normas correspondientes a la implementación de la conexión férrea entre las infraestructuras aeroportuarias de esta consultoría, incluyendo la información, análisis y diagnóstico relacionado con la posibilidad de trasladar CAMAN-CIAC (Infraestructura y equipos) y los entes de Aviación de Estado ubicados en El Dorado I, y la infraestructura complementaria para el normal funcionamiento.

Para el desarrollo de las visitas técnicas con el fin de obtener el levantamiento de la información de CAMAN-CIAC o de los entes de Aviación de Estado ubicados en Eldorado I, deberá presentar un plan de desarrollo de actividades y contar con la autorización del Comando del CAMAN, así mismo el personal a ingresar deberá contar con el respectivo Estudio de seguridad realizado por la FAC, previendo el diligenciamiento de los formatos establecidos para tal fin.

**Actividad I.2.** Análisis de la información técnica, operativa, mantenimiento, predial, ambiental, de seguridad, financiera y jurídica, de cada uno de las infraestructuras aeroportuarias, suministrada por la AGENCIA y la información obtenida por el consultor. Dentro de esta fase es imperativo que el consultor conozca, entienda y analice los resultados de la información correspondiente.

Dentro de la información técnica se resalta la recopilación de la cartografía y meteorología disponibles en fuentes gubernamentales nacionales, departamentales y municipales por parte del consultor.

**Actividad I.3.** Análisis de la información legal y normativa, que sea determinante para el objeto contractual, entre otras: La Ley 1508 de 2012 y el Decreto 1082 de 2015, por medio de los cuales se establece y reglamenta el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas. Ley 105 de 1993 y la aplicabilidad de las normas y leyes Colombianas Ley 1523 de 2012 de Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre, determinar que otras obligaciones le genera esta ley. Documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Airport Development Reference Manual (IATA) Manuales técnicos y documentos de la OACI y la FAA que apliquen.

#### 4.1.1.3 Actividad II. Estudio Tarifario, Estudios de pronósticos de demanda de tráfico Aeronáutico, tránsito Férreo y Carretero generado por Complejo Aeroportuario (EDI + EDII). Estudio de Diagnóstico, Capacidad y Saturación del Lado Aire de EDI. Estudio de Diagnóstico y Capacidad del Lado Tierra de EDI.

El CONSULTOR ESPECIALIZADO deberá realizar los estudios de pronósticos de demanda de pasajeros, carga y operaciones para el Complejo Aeroportuario El Dorado (EDI + EDII), partiendo de la oferta estimada relacionada con los prestadores de servicio de transporte aéreo, en las categorías de aviación comercial Legacy y Low Cost (pasajeros y carga), aviación general y aviación de estado, realizando un análisis Bottom-Up.

Adicionalmente, el CONSULTOR ESPECIALIZADO deberá estimar la demanda de viajes en vehículos (públicos y particulares) y en tren que se generen desde y hacia cada uno de los aeropuertos EDI y EDII, asociados a las conexiones terrestres (carretera y ferrocarril) que requerirá tanto el nuevo aeropuerto EDII como el EDI. El CONSULTOR ESPECIALIZADO deberá realizar los estudios de demanda que permitan identificar el impacto sobre la capacidad de las vías terrestres actuales Avenida - Calle 13, Avenida – Calle 80 y la carretera Facatativá – El Rosal por causa de la demanda generada por la operación del aeropuerto EDII, realizando escenarios sin y con proyecto.

El CONSULTOR ESPECIALIZADO incluirá en los análisis de demanda de tránsito y capacidad de los sistemas carretero y férreo los Planes de Ordenamiento Territorial – POT's, Planes de Desarrollo, Planes maestros de movilidad y transporte y proyectos específicos de los entes territoriales del área de influencia.

El CONSULTOR ESPECIALIZADO debe considerar los aspectos que se relacionan a continuación para la realización de los estudios de tráfico Aeroportuario, Carretero y Férreo, sin que estos limiten los aspectos particulares de cada estudio:

- (a) Los modelos utilizados por el CONSULTOR ESPECIALIZADO deben ser de conocida aplicación en el campo del tránsito y transporte.
- (b) Toda la información secundaria utilizada en el proceso de modelación, debe ser previamente validada y aceptada por las entidades competentes, y en caso de ser necesario deberá ser complementada.

- (c) La AGENCIA se reserva el derecho de solicitar análisis complementarios, o modificaciones a los estudios de estimación y pronóstico de demanda de tráfico y los análisis de la demanda aeroportuaria (pasajeros, carga, operaciones y tipologías de aeronaves), y a los estudios de tránsito carretero y férreo, en el evento que no satisfaga las condiciones establecidas en estos términos o en el caso de requerirse escenarios o análisis adicionales solicitados por las entidades del Gobierno de Colombia.
- (d) Las entidades Nacionales y Municipales no aceptarán información que no sea validada con los parámetros técnicos y en concordancia con el marco legal vigente.
- (e) Las modelaciones de demanda y capacidad deberán entregarse sin restricción, tanto procesamientos como resultados.
- (f) En el documento final, deben aparecer los nombres y firmas de los especialistas que realizaron los estudios.
- (g) El seguimiento de la normativa es solo una guía general y no exime al CONSULTOR ESPECIALIZADO de la responsabilidad legal que tiene sobre la calidad de los estudios y diseños, por lo que deberá profundizar, ampliar y cubrir todo aspecto técnico no contenido en ella que deba ser tenido en cuenta de acuerdo con el objeto del presente estudio.
- (h) El CONSULTOR ESPECIALIZADO deberá presentar las conclusiones y recomendaciones para el diseño físico y operacional de la infraestructura aeroportuaria, férrea y carretera como de y sus áreas de influencia teniendo en cuenta los siguientes aspectos: accesibilidad, movilidad, conectividad y seguridad vehicular y peatonal.
- (i) Las recomendaciones y conclusiones deberán estar ampliamente desarrolladas dentro del documento final, de manera que se constituyan en una herramienta básica para la toma de decisiones relacionadas con el proyecto.

#### 4.1.1.3.1 Actividad II.1. Estudio Tarifario

El consultor deberá realizar y presentar un estudio tarifario de las tasas aeroportuarias nacionales e internacionales, así como, los derechos de aeródromo o derechos de aterrizaje para cada uno de los códigos de las aeronaves “A, B, C, D, E y F” que operan en el aeropuerto El Dorado incluyendo análisis específicos para aeronaves modelo A 320, A 330, A340, como los modelos equivalentes en otros fabricantes y los demás cargos asociados a través de análisis comparativos que cubrirá un número de aeropuertos similares en Latinoamérica, incluyendo los aeropuertos de Rionegro y Cali en Colombia, Fort Lauderdale y Miami en los Estados Unidos. Además, determinará los costos de las tasas de conexión, seguridad o tránsito que se apliquen.

Adicionalmente, realizará un estudio que muestre la aplicación de tasas de conexión o tránsito como parte de recursos monetarios que recaudan los aeropuertos, las condiciones para la aplicación como las ventajas y desventajas que tienen, así como el diagnóstico de las implicaciones que tendría la aplicación de este mecanismo como una tarifa regulada en la estructura del tiquete aéreo y en los contratos de concesión por venir.

Para esto el consultor deberá presentar una metodología del estudio, una justificación de la selección de los aeropuertos que permita identificar similitudes con las condiciones operacionales

actuales del EDI, pero que también presente características de mejores prácticas que se puedan implementar.

Presentar una metodología para el cálculo de tarifas del sector. Se recomienda abordar un estudio que permita la determinación de tarifas de referencia a partir de la definición de costos eficientes sobre todo en las rutas nacionales e internacionales para establecer un mecanismo de control de tarifas basado en los costos reales de las aerolíneas.

Adicionalmente, se realizará un análisis y estudio de la demanda de los servicios no regulados realizando una clasificación de los servicios no regulados, identificando sus características, las necesidades de infraestructura, definir su impacto dentro de los ingresos totales del esquema de negocio, determinar rangos tarifarios y su valor más probable, con las recomendaciones para su aplicación por parte del concesionario. Estos resultados deberán ser considerados dentro de la estructuración financiera del proyecto.

#### 4.1.1.3.2 Actividad II.2. Estudio de Tráfico Aeroportuario – Pronósticos de Demanda.

El consultor deberá realizar y presentar los estudios de estimación y pronóstico de demanda de tráfico aeroportuario (pasajeros, carga, operaciones y tipologías de aeronaves) para los próximos 20 años, partiendo de la demanda estimada de los prestadores del servicio de aviación comercial, aviación general y aviación de estado, mediante un análisis Bottom-Up, para el complejo Aeroportuario El Dorado (El Dorado I + El Dorado II).

El consultor realizará un análisis Bottom-Up de la oferta estimada por los prestadores de servicio de transporte aéreo para cada una de las categorías de aviación comercial, Legacy y Low-Cost (pasajeros y carga), de aviación general y de aviación de estado que actualmente operan en ED I, que permita actualizar los resultados del estudio de tráfico y pronósticos de demanda de pasajeros, carga y operaciones realizado por el Plan Maestro del EDII, bajo la premisa de que los dos aeropuertos EDI y el EDII, operarán de manera coordinada y dependiente como un solo complejo aeroportuario El Dorado. Es importante precisar que durante los estudios del Plan Maestro del aeropuerto EDII, se realizó una actualización de las cifras de pronósticos de demanda de tráfico del Plan Maestro de EDI realizado en el 2013, el cual fue desarrollado mediante la metodología Top – Down.

Se deberá tener en cuenta en el estudio de tráfico las operaciones de aviación de los entes de Aviación de estado que operan en el EDI, las fuerzas de Policía Nacional, Comando Aéreo de Mantenimiento - CAMAN, Aviación del Ejército, Aviación de la Armada, Fuerza Aérea Colombiana, incluyendo Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana, identificando número y tipo de aeronaves, actividad horaria, diaria, semana, mensual y anual.

Adicionalmente deberá incorporar dentro de sus análisis las operaciones que se generan y se generarán por el traslado al nuevo aeropuerto EDII de la Base Aérea de Madrid o Comando Aéreo de Mantenimiento – CAMAN, debido al cierre operacional aéreo que le producirá la operación del EDII, de acuerdo con lo dispuesto en el Plan Maestro de EDII.

Las estimaciones de demanda de tráfico para los primeros años (de 0 a 5, u otro rango que considere el CONSULTOR ESPECIALIZADO) deben considerar la actividad aérea de aerolíneas y sus servicios (ruta a ruta), rutas actuales o disponibles y de aeropuertos nacionales e internacionales. El consultor realizará el análisis considerando rutas aéreas, aerolíneas, la tipología de la flota, la frecuencia de

operación, las sillas ofrecidas y las restricciones por localización geográfica, entre otras. Adicionalmente, se analizará el potencial del tráfico o tráfico del área de influencia del complejo aeroportuario El Dorado y la predisposición de las compañías aéreas a utilizar el aeropuerto – terminal EDII.

Para los años siguientes el CONSULTOR ESPECIALIZADO deberá presentar las proyecciones de demanda de tráfico combinando modelos econométricos y la metodología “bottom-up” para lo que considere aplicable el Consultor en su saber y entender.

Las estimaciones deberán proporcionar los insumos para la identificación de necesidades concretas del lado aire y del lado tierra del aeropuerto EDII, que actualicen las contempladas en el Plan Maestro EDII.

El estudio de tráfico debe proporcionar información necesaria para la determinación de la demanda que cada terminal, EDI y EDII, adsorberán en la futura operación considerando inicialmente la distribución por tipologías operacionales contenida en el estudio de Prefactibilidad<sup>7</sup> del EDII. El Consultor deberá validar la distribución por tipologías operacionales de acuerdo a sus propios análisis.

Adicionalmente, los análisis del CONSULTOR ESPECIALIZADO dentro del estudio de tráfico aportarán en la determinación de los parámetros de diseño para las infraestructuras e instalaciones del lado aire y del lado tierra, basados en un análisis de demanda y capacidad de las áreas funcionales del aeropuerto tales como:

- Sistema de pista principal y calle de rodaje.
- Plataforma de estacionamiento para aeronaves.
- Edificio terminal
- Estacionamiento vehicular.
- Acceso vehicular.
- Acceso férreo.

Deberá presentar el estudio de flujos del terminal de pasajeros, y el dimensionamiento de cada una de las áreas de servicio del terminal de pasajeros y de las demás instalaciones aeroportuarias.

Proveerá argumentos que permitan evaluar la factibilidad económica de las instalaciones aeroportuarias.

El análisis de tráfico debe involucrar como mínimo series de datos de:

- Evolución de los tráficos anuales, diarios y horarios de pasajeros y aeronaves.
- Segregación por segmentos de tráfico y/o compañías.
- Evolución de las flotas de aeronaves.
- Evolución de los factores de ocupación.
- Conexiones entre segmentos de tráfico y compañías.

---

<sup>7</sup> Estudio de Prefactibilidad – Nuevo Aeropuerto El Dorado II, contrato ANI VE-118 de mayo de 2015 (<ftp://ftp.ani.gov.co/Estructuraci%C3%B3n%20Dorado%20II/ESTUDIOS%20INICIALES%20PREFACTIBILIDAD/>)



- Evolución del tráfico de aviación comercial, aviación general, correo y carga.

Los supuestos operacionales de EDII considerados en su Plan Maestro más relevantes son:

- El Dorado II operará conjuntamente y dependiente con El Dorado I
- Minimizar el impacto de las operaciones que se realizan en El Dorado I
- La Base Aérea Madrid será impactada operacionalmente, produciendo su cierre.
- Se mantienen los procedimientos de navegación basados en el desempeño de las aeronaves, conocido como PBN (Performance Based Navigation), respecto de las operaciones RNP y RNAV.
- El polígono original para el futuro emplazamiento del EDII, identificado en el Plan Maestro EDII, puede ser ajustado a las necesidades específicas de acuerdo con los estudios de factibilidad.

El estudio de estimación y pronóstico de tráfico y los análisis de la demanda aeroportuaria del complejo aeroportuario El Dorado, mediante la metodología de Bottom – UP y el empleo de modelos econométricos, e identificando la distribución de la demanda para cada terminal EDI y EDII para una línea de tiempo de 20 años, deberá contener, pero sin limitarse:

➤ PRONOSTICOS O PROYECCIONES DE TRAFICO

- Características Generales
  - Clave de referencia del Aeropuerto.
  - Compañías Aéreas y Destinos Actuales.
  - Rutas discontinuadas (si aplica)
- Tráfico Del Aeropuerto (Históricos y Actual)
  - Pasajeros embarcados y desembarcados
  - Rutas Nacional e Internacionales
  - Compañías Aéreas / Pasajeros por compañía aérea
  - Compañías Aéreas / Flota
  - Movimiento de Aeronaves (Nal / Inter)
  - Ocupación Media.
  - Carga.
- Competencia Aeroportuaria (para el o los aeropuerto(s) competidor(es) y comparado con el del estudio)
  - Evolución del tráfico de pasajeros / carga.
  - Destinos / Rutas / Compañías Aéreas.
- Oportunidades De Desarrollo Comercial De Nuevas Rutas Y Líneas Aéreas
  - Nuevos mercados

- Política Comercial
- Nueva Rutas
- Nueva configuración de Flota
- Oferta Adicional prevista de Sillas
- Carga Aérea
- Pronósticos De Tráfico
  - Modelo Bottom - Up
  - Modelos Econométricos
  - Escenarios Pesimista / Base / Optimista, explicación formulación
  - Prognosis de acuerdo a los escenarios para pasajeros, operaciones y carga para los años de estudio.

#### 4.1.1.3.3 Actividad II.3. Diagnóstico y Capacidad del Lado Aire EDI Optimizado.

El consultor deberá realizar el diagnóstico de la infraestructura del lado aire del Aeropuerto Internacional El Dorado I (EDI) y la validación de la capacidad actual del lado aire del EDI. Considerando las optimizaciones que se logran en capacidad de pista por la puesta en operación de las calles de salida rápida y de rodaje que se adelantan por medio de contratos que se ejecutan en la actualidad por medio del concesionario Codad y de la Aerocivil y los cambios operacionales de navegación aérea que viene adelantando la Aerocivil.

Con los resultados del estudio de tráfico aeronáutico que determina la prognosis de demanda para el aeropuerto EDI, y con el diagnóstico optimizado de la infraestructura del lado aire de este aeropuerto, se identificará el impacto sobre la capacidad de despegue y aterrizaje de las pistas actuales, por tipo y desempeño de aeronave, frecuencia de uso, horario de operación, etc. Con lo anterior se determinará la situación real de saturación del aeropuerto EDI.

El diagnóstico de Capacidad del Lado Aire del EDI deberá contener como mínimo lo siguiente:

- ANALISIS DE CAPACIDAD vs DEMANDA DEL LADO AIRE
- Análisis de Capacidad vs Demanda Lado AIRE
  - Análisis de Capacidad del Campo de Vuelo
    - Análisis de la Flota de Aeronaves.
    - Cálculo del tiempo de Ocupación en Pista.
    - Determinación de la Capacidad de Pista.
  - Análisis de la Capacidad de la Plataforma Comercial.
  - Análisis de Capacidad / Demanda del Campo de Vuelo y Plataforma Comercial.

- Pronóstico de las Operaciones.
- Tráfico Punta de Operaciones.
- Resultado.
- Análisis de Capacidad / Demanda Plataforma de Aviación Comercial.
  - Pronóstico de las Operaciones.
  - Tráfico Punta de Operaciones.
  - Resultado.

#### 4.1.1.3.4 Actividad II.4. Estudio de Saturación del sistema de Pistas del EDI.

Con base en la información técnica recolectada y analizada, el consultor deberá realizar y presentar un estudio de las alternativas técnicas de implementación a corto plazo que permitan ampliar el tiempo de saturación del sistema de pistas del EDI.

El C.E. deberá verificar que las alternativas técnicas hayan sido consideradas y estén contenidas en el Plan Maestro – actualizado en 2012 – del Aeropuerto Internacional El Dorado.

Deberá indicar el tiempo necesario para diseñar, construir y poner en operación las alternativas propuestas, con una estimación a nivel de Prefactibilidad de los costos asociados.

#### 4.1.1.3.5 Actividad II.5. Diagnóstico y Capacidad del Lado Tierra EDI.

El consultor deberá realizar el diagnóstico de la capacidad de la infraestructura del lado Tierra del Aeropuerto Internacional El Dorado I (EDI), considerando las ampliaciones que contractualmente y dentro de la planificación de obras tiene el Terminal de EDI, mediante la concesión de OPAIN.

Con los resultados del estudio de tráfico aeronáutico que determina la prognosis de demanda operacional tanto para el EDII como para el EDI, y con la capacidad de la infraestructura del lado aire de EDI, se corroborará que la demanda prevista en EDI pueda ser atendida.

El diagnóstico de Capacidad del Lado Tierra del EDI deberá contener como mínimo lo siguiente:

- ANALISIS DE CAPACIDAD vs DEMANDA DEL LADO TIERRA
  - Análisis de Capacidad vs Demanda Lado TIERRA
    - Edificio Terminal EDI – Capacidad Estado Actual
      - Determinación de la hora punta
      - Metodología empleada para el análisis.
      - Sectorización por Zonas funcionales del terminal.
      - Análisis de Zonas funcionales para cada una de sus áreas.

- Edificio Terminal EDI – Demanda para cada año de estudio.
  - Metodología empleada para el análisis.
  - Sectorización por Zonas funcionales del terminal.
  - Análisis de Zonas funcionales para cada una de sus áreas.

#### 4.1.1.3.6 Actividad II.6 Estudio de Demanda de Tránsito Carretero.

Al respecto de las vías carreteras, tanto las existentes en el área de influencia del proyecto como de los nuevos accesos, el C.E. dentro de los estudios de tráfico deberá realizar como mínimo lo siguiente:

- Recopilación de información secundaria y clasificación del tráfico actual de la(s) carretera(s) existentes Avenida - Calle 13, Avenida – Calle 80 y la carretera Facatativá – El Rosal que darán accesibilidad al nuevo aeropuerto.
- Análisis de estadísticas disponibles del Gobierno de Colombia e información preparada anteriormente para las carreteras conexión al nuevo aeropuerto.
- Propuesta de metodología para la realización del estudio incluyendo la definición de los puntos de aforo y elaboración final de encuestas Origen Destino (O-D) y de preferencias declarada.
- Construcción de un modelo de transporte que permita caracterizar la red de análisis sin proyecto bajo un sistema de información geográfica y realizar las modelaciones correspondientes para obtener la información necesaria del estado actual de la red.
- Realización de conteos de tráfico (volúmenes, velocidades, etc.).
- Se deben realizar mediciones de parámetros, adicionales a los volúmenes de tránsito y velocidades, como: longitudes de cola en intersecciones y grados de saturación, necesarios para calibrar los modelos que se utilicen. La magnitud y tipo de información requerida para esta calibración deberá hacer parte de la metodología empleada por el consultor.
- Realización de encuestas O-D y construcción de matrices para los segmentos de mercado relevantes para las carreteras de potencial conexión con el nuevo aeropuerto.
- Realización de encuestas de disposición a pagar.
- Realización de encuestas de preferencias reveladas o declaradas.
- Evaluación y determinación del tráfico existente, desviado, atraído y generado (o inducido).
- Preparación de un análisis económico de costo-beneficio.
- Análisis del impacto del Proyecto EDII en los niveles de tráfico sobre las carreteras Avenida - Calle 13, Avenida – Calle 80 y la carretera Facatativá – El Rosal y otras vías que se encuentren en el entorno del proyecto (utilizando modelos sobre EMME/3 o Transcad) con información de matrices O-D, tráfico y peajes.

- A partir de lo anterior, el C.E. deberá proponer intervenciones sobre la red vial del área de influencia del proyecto, lo que corresponde al Plan de Intervención. Identificando la eficiencia (indicadores de capacidad y nivel de servicio) de las obras e intervenciones propuestas en el proyecto para garantizar y mantener como mínimo el nivel de servicio D hasta el final del periodo de análisis.
- Realizar el análisis de capacidad junto con la evaluación de niveles de servicio para determinar un Plan de Intervenciones (utilizando modelo HCM).

El C.E deberá presentar el Plan de Intervenciones dividiéndolo en dos (2), uno con las intervenciones relacionadas exclusivamente con el Proyecto Infraestructura EID II que deberá contener como mínimo las carreteras de conexión del terminal aéreo con la Avenida / Calle 80, la vía Facatativá – El Rosal y la Avenida / Calle 13 y el otro con las intervenciones sobre los corredores viales existentes Avenida / Calle 13, Avenida / Calle 80 y vía Facatativá – El Rosal.

Cada uno de los Planes de Intervenciones será presentado a la AGENCIA para su validación y aprobación.

- El C.E deberá estudiar la capacidad de las intersecciones que se verán impactadas o las nuevas que se generen con las vías existentes, las conclusiones del estudio deberán incluir como mínimo un cuadro resumen que contenga las siguientes columnas: intersección, situación actual, situación propuesta (año base), situación futura especificando obras requeridas y año de implementación. Si se proponen intersecciones semaforizadas especificar como se solucionan los giros izquierdos en cada cado. En las soluciones a desnivel especificar movimientos de solución de orejas y conectantes. Igualmente, en las intersecciones que no se modifiquen, especificar como son solucionados todos los movimientos en la situación con proyecto.
- A partir del modelo diseñado, realizar las proyecciones de tráfico e ingresos de peaje considerando: valores actuales de peaje y posibles ajustes; localización actual de peajes y posibles nuevas localizaciones; evaluación de la competencia (vías alternativas; competencia con otros medios de transporte como trenes de carga, trenes de pasajeros u otros sistemas de transporte). El análisis deberá considerar un escenario base y sensibilidades.
- Evaluación de la localización de los peajes actuales y de nuevos peajes, en el caso de requerirse.

#### 4.1.1.3.7 Actividad II.7 Estudio de Demanda para la conexión ferroviaria.

El C.E. no deberá realizar un estudio de demanda adicional al análisis de la demanda estimada para el proyecto aeropuerto ED II, por cuanto el objeto de la conexión ferroviaria será única y exclusivamente el transporte de pasajeros que requieran trasladarse entre los aeropuertos El Dorado I y El Dorado II.

#### 4.1.1.3.8 Entregable FASE I

Los productos que deberá entregar el C. E, en la Fase I de la consultoría se presentan en cada numeral, sin embargo, las recomendaciones generales son las siguientes:

- Entrega de un Informe final, en formato físico y digital, de los Estudios Tarifario y de tráfico Aeroportuario, tránsitos Carretero y Férreos, con sus respectivos anexos.
- Entrega de un informe ejecutivo, en formato físico y digital, donde se presente de manera clara, específica y resumida los aspectos más relevantes de los estudios realizados, con sus correspondientes conclusiones y recomendaciones.
- Los estudios de tránsito deberán tener una representación esquemática, en planos a escala conveniente, de todo aquello que ayude a interpretar fácilmente lo descrito en el informe, como son: Las asignaciones del tránsito sobre la red vial, ordenamiento vial, inventarios de infraestructura vial, de transporte y de señalización, puntos críticos y propuestas de soluciones.
- Se deberán anexar en medio impreso los datos más relevantes de los procesos de modelación, con los datos de entrada y de salida, así como los archivos en medio magnéticos que contengan toda la información.
- Para la entrega final de los estudios de tránsito, se deben incluir en archivo magnético las bases de datos configuradas, de acuerdo a la metodología propuesta por el Consultor Integral, los esquemas: situación actual, situación propuesta, planes de circulación, el texto de documento, todos los anexos y los archivos que permitan reproducir los procesos de simulación adelantados en desarrollo del estudio. Las bases del modelo utilizado y su respectivo manual de usuario.

##### 4.1.1.3.8.1 Entregable – Diagnóstico.

Relación y análisis de la información recopilada, así como la presentación del cumplimiento de las normas técnica y requerimientos aeronáuticos, carreteros y férreos de carácter nacional e internacional que deban tenerse en consideración para el desarrollo del proyecto de consultoría,

Relación de los indicadores económicos nacionales e internacionales que puedan tener impacto en el proyecto de estructuración.

##### 4.1.1.3.8.2 Entregable – Tarifario y Tráfico Aeroportuario

Un informe y presentación que evidencie como resultado de los estudios tarifario y de tráfico aeroportuario, que contenga como mínimo lo siguiente y resultado de lo solicitado en los numerales anteriores:

1. Estudio tarifario que contenga entre otros, la propuesta de incrementos o decrementos tarifarios para los servicios aeroportuarios regulados, en especial los derechos de aeródromos, con los soportes respectivos de un estudio de benchmarking aeroportuario.
2. Estudio de estimación y pronóstico de tráfico y los análisis de la demanda aeroportuaria del complejo aeroportuario El Dorado, mediante la metodología de Bottom – UP, identificando la distribución de la demanda para cada terminal EDI y EDII, para una línea de tiempo de 20 años. La presentación de los parámetros de diseño del terminal de pasajeros EDII con el respectivo análisis de flujos al interior del mismo.
3. Estudio de la capacidad y saturación del sistema de dos pistas del aeropuerto el EDI, considerando las optimizaciones tanto operacionales de navegación aérea como del área de maniobras (pistas y calles de rodaje) que se realizan por parte de la Aerocivil y el concesionario Codad S.A.
4. Para todos los análisis el consultor deberá presentar por escrito la metodología empleada con el desarrollo numérico de la aplicación de dicha metodología, que se evidencie los parámetros de entrada, los cálculos y su formulación, como los resultados en formatos abiertos y editables.

#### *4.1.1.3.8.3 Entregable – Tránsito Carretero*

Un informe y presentación que evidencie como resultado de los estudios de tránsito, que contenga como mínimo lo siguiente y resultado de lo solicitado en los numerales anteriores:

1. Se espera disponer de un análisis de la capacidad y niveles de servicio en el escenario futuro con el proyecto EDII y demás intervenciones carreteras previstas de tal manera que se identifiquen soluciones (ampliaciones, mejoramientos, etc.) dado el aumento de tráfico en las conexiones viales actuales como consecuencia de la implantación del nuevo aeropuerto y como resultado, conocer cual o cuales son las obras requeridas para mitigar dicho impacto.
2. Se debe disponer de un análisis de tarifas de peaje como resultado de los estudios y que reflejen la disponibilidad a apagar por parte de usuarios, de llegase a ser requerido.
3. Para todos los análisis el consultor deberá presentar por escrito la metodología empleada con el desarrollo numérico de la aplicación de dicha metodología, que se evidencie los parámetros de entrada, los cálculos y su formulación, como los resultados en formatos abiertos y editables.

#### **4.1.2 FASE II: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO INFRAESTRUCTURA EL DORADO II (Estudio arquitectónico, estudios de factibilidad del EDII fase 1 y 2 del PM EDII, estudios de factibilidad del lado aire de EDI, estudios de factibilidad del traslado de CAMAN – CIAC y Aviación de Estado, estudios de Pre-factibilidad Avanzada de la conexión férrea del terminal EDII y del EDI a la vía férrea existente, estudios de factibilidad de las conexiones carreteras al terminal EDII y de la línea de alta tensión Nueva Esperanza).**

Durante esta Fase el Consultor realizará los estudios de proyecto arquitectónico del aeropuerto EDII, tanto del lado Aire como del Lado Tierra (de acuerdo a los estudios del Plan Maestro EDII, los estudios de tráfico aeroportuario de esta consultoría, los parámetros de diseño y el análisis de flujos – terminal de pax y carga), los estudios de factibilidad de las infraestructuras del EDII fase 1 y 2 de acuerdo con el Plan Maestro de EDII, los estudios de factibilidad de operación en la zona de maniobras de EDI de acuerdo con la priorización que haga el gobierno nacional, como resultado de los estudios de capacidad y de saturación de la fase anterior de esta consultoría.

Adicionalmente, realizará los estudios de Pre-factibilidad (Alternativas) de los ramales de conexión férrea desde el terminal EDI y desde el terminal EDII a la vía férrea existente que comunica a Bogotá con Madrid y Facatativá.

El consultor también desarrollará los diseños de factibilidad de los accesos vehiculares desde la Av. Calle 13 y desde la carretera Facatativá – El Rosal al Terminal EDII, que no están previstos en el Plan Maestro de EDII, como los diseños de factibilidad para la subterranización de la línea de alta tensión de 500 KV “Nueva Esperanza” que atraviesa el polígono predial de la futura implantación del EDII, más los diseños de factibilidad de las infraestructuras que se requieran para la prestación de los servicios públicos en el área del polígono y a las comunidades vecinas, que se verán afectadas por la implantación de EDII.

Para lo anterior se ha previsto que el Consultor deberá realizar como mínimo las siguientes actividades con su respectivo entregable. El C.E. podrá ampliar, mejorar y/u ordenar lo escrito a continuación, si considera que su aporte constituye la mejor manera de realizarlo.

##### **4.1.2.1 Actividad I. Levantamiento Topográfico.**

El levantamiento topográfico permite el conocimiento físico del lugar en que se va a desarrollar el proyecto, y es la información base para el desarrollo de los estudios y diseños siguientes en pro de la ejecución del proyecto, por lo tanto, deberá garantizar una información detallada de la localización del proyecto.

El Consultor Especializado deberá partir de la información topográfica desarrollada como parte de los estudios del Plan Maestro El Dorado II, la cual será pública y estará disponible en el cuarto de datos del presente proceso de selección, al momento en que la Agencia la reciba de parte de Aerocivil.

No obstante, el consultor deberá hacer un análisis detallado de la mencionada información y de ser el caso complementarla con el fin de cumplir el objeto de la presente consultoría.



El Consultor Especializado adelantará trabajos de campo, para obtener:

- Un levantamiento topográfico detallado, que incluya la planimetría y altimetría de las redes de servicios públicos (agua, luz, gas) que ingresen al polígono.
- Un levantamiento detallado que incluya el corredor de las conexiones férreas desde el polígono aeroportuario de Eldorado II hasta el corredor férreo existente Facatativá – Bogotá y de este corredor férreo al Terminal de Pasajeros del Aeropuerto Eldorado I, resultado del estudio de alternativas ferroviarias de acuerdo con este Anexo y el Anexo 4.1 – Componente Ferroviario.
- Un levantamiento topográfico detallado, que incluya la planimetría y altimetría de las áreas necesarias para realizar los diseños de mantenimiento y operación de las áreas correspondientes al área de maniobras de ED I y en el terminal de pasajeros del ED I para los diseños de la terminal férrea, de acuerdo con los estudios de alternativas ferroviarias de acuerdo con este Anexo y el Anexo 4.1 – Componente Ferroviario .
- Redes de riego, si existen, red de aguas servidas si las hay, Construcciones existentes, Postes de energía y/o teléfono, Antenas, Vegetación (bosques, reservas forestales, áreas de conservación, etc.), Cultivos, Cuerpos de agua, Con relación a estos aspectos se deben identificar y especificar los diámetros manejados en las tuberías, así como los materiales de las mismas.
- Los equipos utilizados se deberán encontrar en buen estado y cumplir con las especificaciones técnicas de uso. (No mayor a 6 meses). Se anexará certificado de calibración.

#### 4.1.2.1.1 Levantamiento planimétrico del área del proyecto.

El consultor deberá presentar plano(s) del lugar escogido para futura implantación de las instalaciones, que contenga las coordenadas geográficas o planas, curvas de nivel y demás accidentes propios del terreno, a una escala adecuada (se sugiere 1:10.000), que permita apreciar los detalles significativos del proyecto.

#### 4.1.2.1.2 Levantamiento planimétrico de las intervenciones en lado Aire y lado Tierra.

Los resultados del trabajo planimétrico para el EDII Fase 1 y 2 del Plan Maestro se realizará a nivel del campo de vuelo, plataforma, edificio terminal, edificios complementarios e instalaciones (coordenadas geográficas o planas, curvas de nivel y demás accidentes propios del terreno) se desarrollará en toda la extensión del terreno de 650 ha aprox., a una escala adecuada (se sugiere 1:500), que permita apreciar los detalles significativos del proyecto.

Sin embargo, habrá de considerar que el levantamiento para la pista se desarrolle sobre una franja de mínimo 150 metros, es decir, mínimo 75 metros a cada lado del eje de la pista, más las zonas de

RESA y 47.5 m mínimo a cada lado del eje de las calles de rodaje; para el caso de las plataformas, el trabajo se desarrollará un sobre ancho exterior de 10 m desde el borde previsto de la plataforma.

Los planos en que se muestren las intervenciones se presentarán en una escala adecuada que permita observar y medir los detalles significativos y la generalidad de las mismas. Esto aplica para planos en planta como en perfil. Se recomienda que la escala del campo de vuelo deberá estar desarrollado a nivel de 1:2.000. Los edificios a escala 1:500.

Para las áreas que requieran un detalle específico se realizará el levantamiento topográfico que abarque la zona requerida y se presentarán en planos con la escala adecuada que permita observar y medir.

Es importante que se presente en los registros topográficos la poligonal de amare que sea fácilmente verificable en campo y en oficina. Los formatos digitales de los planos deben ser presentados en formato AutoCAD 2014, el informe final con sus anexos, se debe presentar en archivos de texto compatibles con Microsoft Office..

#### 4.1.2.1.3 Materialización de las intervenciones en lado Aire y lado Tierra.

El CONSULTOR ESPECIALIZADO deberá realizar la materialización en campo de la localización planimétrica de los ejes y áreas de las infraestructuras e instalaciones principales del lado aire y del lado tierra del ED II, como de los accesos viales, tales como:

- Sistema de pista principal y calles de rodaje EDII.
- Plataforma de estacionamiento para aeronaves EDII.
- Edificio Terminal ED II.
- Edificios operacionales de ED II (TWR, SEI, etc)
- Estacionamiento vehicular ED II.
- Acceso vehicular principal y secundario al ED II.
- Calles de rodaje en EDI
- Terminal Férrea en EDII y EDI.

#### 4.1.2.2 Actividad II. Estudio y Diseños de Pre-factibilidad Avanzada– Conexión Ferroviaria.

##### 4.1.2.2.1 Análisis de alternativas para los ramales férreos de conexión.

El consultor especializado deberá realizar, en primera instancia, una propuesta comparativa que involucre por lo menos tres alternativas de trazado para el ramal A entre El Dorado I con la vía principal y para el ramal B entre El Dorado II y la vía principal (6 trazados en total). La propuesta

comparativa deberá ser presentada a la ANI con el fin de que la entidad pueda seleccionar la alternativa óptima con base en los siguientes criterios:

- a) Costo valorado de las alternativas
- b) Longitud de los trazados
- c) Complejidad de obras especiales
- d) Restricciones ambientales
- e) Restricciones sociales
- f) Ventajas operacionales
- g) Aquellos criterios que identifique el consultor

Una vez la ANI decida la alternativa seleccionada de los ramales A y B, el consultor especializado deberá elaborar los estudios de Impacto Ambiental y radicarlos ante la autoridad ambiental competente de acuerdo a lo relacionado en el Anexo 4.1 – Componente Ferroviario.

Adicionalmente, sobre la alternativa seleccionada y utilizando los pronósticos de demanda, específicamente las cifras de pasajeros con necesidad de trasladarse entre una terminal y otra a través de la conexión ferroviaria, el consultor llevará a cabo los estudios de pre-factibilidad avanzada de los ramales A y B conforme a lo establecido en el anexo 4.1.

#### 4.1.2.2.2 Alcance de los estudios a desarrollar sobre la alternativa seleccionada

Tal como se ha definido en el presente documento, el alcance que el Consultor Especializado desarrollará en el componente ferroviario corresponde al diseño de los ramales A y B de conexión ferroviaria en un nivel de pre-factibilidad avanzada de acuerdo a los requerimientos establecidos en el Anexo 4.1.

El consultor especializado deberá llevar a cabo todos los estudios básicos de ingeniería con un nivel de factibilidad en las áreas de Topografía, geotecnia, hidráulica, hidrología y socavación, así como en el diagnóstico de interferencia con redes existentes para hacer la recomendación de intervenciones necesarias para la construcción de la plataforma de vía.

Haciendo uso de información secundaria proporcionada por esta Agencia, el Consultor Especializado realizará los estudios a nivel de pre-factibilidad de los siguientes subsistemas ferroviarios:

- a) Superestructura de vía
- b) Electrificación
- c) Estructuras especiales (Puentes y viaductos)
- d) Estaciones (Únicamente las dos localizadas en cada terminal aeroportuaria)
- e) Depósito para talleres y cocheras
- f) Sistema de control, señalización y comunicaciones

- g) Electrificación
- h) Material rodante

Nota: El consultor especializado no se limitará a realizar los diseños a nivel de prefactibilidad haciendo uso único y exclusivo de la información secundaria proporcionada por esta Agencia. En caso de requerirse una consulta o investigación adicional sobre un área específica, será obligación del consultor realizar la consulta por su propia cuenta e iniciativa para el completo desarrollo de los estudios.

Posteriormente, utilizando las proyecciones de demanda (pasajeros a transportarse entre las dos terminales aeroportuarias) y el diseño de los subsistemas de la alternativa de ramales seleccionada (especialmente las especificaciones del material rodante y del sistema de control, señalización y comunicaciones), el Consultor Especializado realizará un modelo operacional que permita identificar los itinerarios, las frecuencias y los horarios del servicio ferroviario de conexión entre las dos terminales aeroportuarias.

Finalmente, el Consultor Especializado realizará un presupuesto a nivel de pre-factibilidad utilizando también información secundaria proporcionada por la Agencia Nacional de Infraestructura de todos los subsistemas ferroviarios mencionados en esta sección para identificar el Capex del proyecto.

#### 4.1.2.2.3 Diseño de apartaderos

Con el fin de proporcionar un servicio de transporte eficiente y rápido entre las dos terminales aeroportuarias y considerando que la vía principal a ser usada en la conexión ferroviaria fue diseñada por la Estructura Plural Regiotram para el transporte de pasajeros entre los municipios de Facatativá, Madrid, Funza, Mosquera y Bogotá, tendrá dos estaciones en el tramo a ser usado en la conexión ferroviaria entre los dos aeropuertos, se hace necesario que el Consultor Especializado adelante el diseño de dos apartaderos por sentido para evitar las paradas de los trenes en las estaciones del proyecto Regiotram.

El alcance de los estudios de los apartaderos será el mismo usado en el diseño de los ramales de conexión.

#### 4.1.2.2.4 Estimación a nivel de prefactibilidad de los costos operacionales

Con base en la información secundaria proporcionada por la Agencia, el Consultor Especializado realizará una estimación de los costos de operación, discriminados de la siguiente manera:

1. Costes de Personal de Dirección/Gestión.
2. Costes de Mantenimiento de la Infraestructura de las obras civiles, instalaciones físicas y Estaciones.
3. Costos de mantenimiento del material rodante principal y auxiliar.
4. Costes de Operación del Servicio.

Las actividades mencionadas en el Anexo 4.1 Componente Ferroviario, corresponden al alcance mínimo y será responsabilidad del C.E. complementar o adelantar las actividades adicionales que se requieran para el cumplimiento pleno del objeto y alcance de la consultoría.

#### 4.1.2.2.5 Compatibilidad de diseños entre los ramales de conexión, los apartaderos y el tramo de vía principal propuesto por la Estructura Plural Regiotram.

Es importante mencionar que los diseños de los componentes que conforman los subsistemas ferroviarios (Infraestructura férrea, superestructura férrea, electrificación, señalización, control y comunicaciones) de los ramales A y B deberán ser totalmente compatibles con el tramo de vía principal. En tal sentido, para garantizar la compatibilidad de los diseños a desarrollarse en esta consultoría con el diseño de vía principal desarrollado por el originador privado “Estructura plural Regiotram”, esta Agencia pondrá a disposición del consultor especializado, todos los estudios y diseños que se requieran de dicho proyecto para tal fin.

#### 4.1.2.3 Actividad III. Estudios de Arquitectura.

El Plan Maestro del proyecto Nuevo Aeropuerto El Dorado II (ED 2) desarrollado por la Aerocivil y que hace parte de los estudios e información técnica existente, contiene un pre-dimensionamiento planimétrico y volumétrico general del proyecto de acuerdo a las normas propias del sector aeronáutico y aeroportuario, alineado con la política sectorial, y con un monto de la inversión evaluado a nivel de Prefactibilidad. Este Plan Maestro contiene esquemas planimétricos y volumetrías a escala, de plantas y fachadas o perspectivas que dan un primer acercamiento a la comprensión arquitectónica y funcional de instalaciones tanto del lado Aire como del Lado Tierra. De acuerdo con la planimetría y la volumetría de las instalaciones aeroportuarias desarrolladas en el Plan Maestro de EDII, y teniendo en cuenta los resultados del Estudio de Tráfico Aeroportuario, el C.E. deberá desarrollar los ESTUDIOS ARQUITECTÓNICOS hasta el nivel de Ante-proyecto para que la edificabilidad de las instalaciones aeroportuarias puedan ser proyectadas y diseñadas a nivel de Factibilidad, cumpliendo con las respectivas exigencias técnicas, los parámetros de diseño, los flujos de personas y bienes (pasajeros, operarios, equipajes, carga, etc) y el dimensionamiento de las áreas de servicio, entre otros.

Partiendo de la información entregada por la Aerocivil, la cual determina **la ubicación, localización o emplazamiento preliminar** de las infraestructuras aeronáuticas y aeroportuarias del EDII, atendiendo a los requerimientos normativos nacionales e internacionales y criterios técnicos operacionales entre los dos aeropuertos EDI y EDII, como son: Pista, Calles de Salida Rápida y de Rodaje, Plataformas (Comercial, Aviación General, MRO, Carga, de Aviación de Estado, CIAC y Helipuerto ), Torre de Control, Edificios SAR y SEI, Edificación para control de superficies y plataformas, Edificación para Comunicaciones y Servicios de Control Aeronáutico, Terminal de Pasajeros, Terminal de Aviación General, Terminal de Carga, Terminal para MRO, Planta de acopio y red de distribución de combustibles.

El C.E. deberá desarrollar los estudios arquitectónicos a nivel de ante-proyecto de las edificaciones que lo requieren como son: Torre de Control, Edificios SAR y SEI, Edificación para control de superficies y plataformas, Edificación para Comunicaciones y Servicios de Control Aeronáutico, Terminal de Pasajeros, Terminal de Aviación General, Terminal de Carga, Terminal para MRO, como las actuaciones relacionadas con ellos a nivel de accesos viales, parqueaderos privados y públicos, urbanismo y cerramiento perimetral, entre otros.

Adicionalmente, el C.E. deberá presentar los estudios arquitectónicos a nivel de Ante-proyecto de las estaciones del sistema de conexión férrea en cada una de las terminales de pasajeros de los aeropuertos EDI y el EDII, considerando de manera especial los flujos de pasajeros y la manera como se realizan los intercambios modales de pasajeros.

El C.E. deberá revisar y ajustar la información existente para desarrollar y presentar el Plan de Implantación, el Esquema Básico como el Ante-proyecto como parte de los ESTUDIOS DE ARQUITECTURA, con el fin de elaborar los esquemas zonales funcionales y dibujos a escala de plantas, cartas y fachadas o perspectivas suficientes para la comprensión arquitectónica, estructural y de instalaciones de las edificaciones, determinando cantidades de obra y montos de inversión.

#### 4.1.2.3.1 Plan de Implantación.

El C.E. deberá desarrollar el Plan de Implantación como parte de los ESTUDIOS DE ARQUITECTURA con base en los documentos del Plan Maestro del proyecto Nuevo Aeropuerto EDII. Es de anotar que este instrumento de planeación acatará las directrices y restricciones establecidas en los lineamientos estructurales y generales del Plan Maestro, en las normas que lo desarrollen o en las regulaciones expedidas por entidades competentes de orden Nacional. El Plan de Implantación ha de tener concepto técnico por parte de la UAEAC - AEROCIVIL, como Autoridad Aeronáutica y gestora del Plan Maestro del Aeropuerto, en cabeza del Grupo de Planes Maestros de esta entidad.

Se requiere el documento de formulación de la siguiente manera:

Nombre del proyecto

1. Nombre y dirección del Aeropuerto
2. Área del polígono aeroportuario.
3. Descripción detallada de la intervención a realizar, según la actividad teniendo en cuenta:
  - La cobertura (Local, Zonal o Urbana)
  - Los metros cuadrados a construir.
  - El impacto sobre el entorno (Alto, Medio o Bajo), de conformidad con el Plan Maestro del Aeropuerto y los Planes de Ordenamiento Territorial.
4. La descripción específica del tipo de actividad que se pretende implantar pormenorizando los servicios que se prestarán y el tipo y número de usuarios.
5. Definir claramente la intervención y sus actividades, en relación a visualizar y evidenciar la implantación urbana arquitectónica, así como la mitigación de impactos del equipamiento urbano a generar en el cual se tendrá en cuenta:
  - Análisis de Movilidad.
  - Planteamiento urbano arquitectónico.
  - Análisis Ambiental.
  - Análisis Normativo.

Refiriéndose como mínimo a:

- El mejoramiento y la articulación del espacio.
- El desarrollo de servicios complementarios.
- Las condiciones de acceso vehicular y peatonal.
- La exigencia de estacionamientos públicos y privados.
- Identificar, sobre plano, el área de influencia sobre la que se realizó el estudio urbanístico para la formulación del Plan de implantación.

El documento de Plan de Implantación se presentará así:

#### A. DOCUMENTO DIAGNOSTICO:

1. Determinar el área de influencia del proyecto en un radio de acción correspondiente a 8 km y se analizarán como mínimo los siguientes aspectos:
  - Descripción de los usos existentes y relación de usos similares analizados según su radio de impacto en el sector.
  - Sistemas de servicios públicos (agua, luz, aseo, etc ).
  - Sistema vial de transporte urbano: Afectaciones, Perfiles viales.
  - Descripción del sistema de espacio público: Equipamiento, amueblamiento urbano.
  - Ocupación actual de los predios del polígono y colindantes especificando volumetría, alturas.
  - Antecedentes normativos de las veredas/barrios dentro del polígono y colindantes, que permitan evaluar la integración del proyecto con su entorno.
  - Programas y proyectos a desarrollarse en el sector por parte de entidades municipales y de la gobernación.
  - El tipo y número de usuarios aproximados para el proyecto objeto del plan de implantación.
2. De acuerdo al Plan Maestro del Aeropuerto y a los Planes de Ordenamiento Territorial, el polígono aeroportuario del proyecto se encuentra en Suelo Rural, el plan de implantación ha de recoger las recomendaciones normativas que esta característica genere para el desarrollo del proyecto.

#### B. FORMULACIÓN PLAN DE IMPLANTACIÓN

##### B.1 DE LA PLANIMETRIA:

1. Levantamiento Topográfico.
2. Presentar PLANOS ÚNICOS DE FORMULACIÓN, que contengan:
  - Localización General, especificando el área de influencia del proyecto según el radio de acción.
  - Localización Puntual, identificando longitud de linderos, vecinos colindantes, nomenclatura vial, según la escritura de propiedad.
  - Planta de Primer Piso con la implantación de la edificación, con relación del espacio público y sin diseño arquitectónico interior.
  - Corte transversal y/o longitudinal donde se relacionen la articulación con el espacio público, teniendo en cuenta los perfiles viales que intervienen en el proyecto.
  - El cuadro de áreas que contenga el área del predio, el área construida por piso, área total, área libre, índice de ocupación y el índice de construcción.
  - La expresión de los planos debe permitir verificar: cotas totales, cotas parciales, niveles, proyecciones, porcentajes, nomenclatura, escala y orientación.
  - Los planos deben estar debidamente rotulados, relacionando su contenido, nombrados y firmados, por profesionales idóneos que se hacen responsables de los diseños.

## B.2 DE LOS ASPECTOS DE EDIFICABILIDAD:

1. La descripción general del proyecto, indicadores urbanísticos, especificación de los usos y servicios complementarios, la volumetría y las alturas.
2. Indicar la relación del proyecto a implantar con los proyectos del sector.
3. Indicar que tipo de intervención se va a realizar sobre los predios del polígono objeto del proyecto. Así mismo, indicar la intervención e incorporación del proyecto con los predios contiguos.
5. Cronograma que discrimine Plan de ejecución y Etapas de desarrollo del proyecto.
6. Respecto a edificaciones existentes en predios del polígono, describir el tipo de actuación que seguirán, si es demolición total, parcial y la discriminación de áreas.

## B.3 DE LOS ASPECTOS DE MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD:

1. Dada la ubicación geográfica del proyecto, el componente de movilidad se hace indispensable para mitigar los impactos negativos que pueda causar, especialmente en la operatividad del sector.
2. Analizar la accesibilidad y articulación de espacio público teniendo en cuenta, lo siguiente:
  - El acceso vehicular principal y secundario.
  - El acceso ferroviario.
  - Las áreas libres blandas de las vías vehiculares.
  - El proyecto debe considerar instalaciones proyectadas de parqueaderos privados, y públicos.
  - Indicar la zona de cargue y descargue y las plazas de parqueo especiales para personas en condición de discapacidad.
  - Indicar el funcionamiento (cargue y descargue) de Buses, de Taxis, de Surtidores de bienes, como del sistema férreo, que en todo caso se deberá resolver al interior del polígono.
  - El diseño debe prever dentro del polígono un sistema operativo donde las vías de acceso funcionen bidireccionalmente (acceso y de salida).

### 4.1.2.3.2 Esquema Básico.

Hace parte de la ejecución de los ESTUDIOS DE ARQUITECTURA, debe corresponder con lo contenido en los documentos del Plan Maestro del proyecto Aeropuerto EDII y se orientará las edificaciones de Torre de Control, Edificios SAR y SEI, Edificación para control de superficies y plataformas, Edificación para Comunicaciones y Servicios de Control Aeronáutico, Terminal de Pasajeros, Terminal de Aviación General, Terminal de Carga, Terminal para MRO, y su relación con las áreas de movimientos de aeronaves como con accesos viales, parqueaderos privados y públicos, urbanismo y cerramiento perimetral, entre otros.

De igual manera, el Esquema Básico se orientará a las estaciones del sistema de conexión férrea en cada una de las terminales de pasajeros de los aeropuertos EDI y el EDII, considerando de manera especial los flujos de pasajeros y la manera como se realizan los intercambios modales de pasajeros.

El Esquema Básico ha de tener concepto técnico por la UAEAC - AEROCIVIL, como Autoridad Aeronáutica.

El estudio de Esquema Básico comprende como mínimo los siguientes aspectos:



- **NORMATIVIDAD**

- PROGRAMA DE AREAS, NECESIDADES, ORGANIGRAMA DE FUNCIONES. Será desarrollado por el C.E. de conformidad al Plan Maestro del Aeropuerto y las necesidades según la categoría proyectada del aeropuerto.
- ANALISIS DE VARIABLES FISICAS Y DE CONTEXTO del lugar o terreno en donde se construirán las nuevas edificaciones aeroportuarias, con el fin de lograr el mejor emplazamiento y correlación urbanística y tipológica con el entorno inmediato.

#### 4.1.2.3.3 **Ante-Proyecto Arquitectónico.**

Hace parte de la ejecución del ESTUDIOS DE ARQUITECTURA, debe corresponder con lo contenido en los documentos del Plan Maestro y se orientará a las edificaciones desarrolladas en el Esquema Básico y sus relaciones con áreas de movimientos de aeronaves, accesos viales, parqueaderos privados y públicos, urbanismo y cerramiento perimetral, entre otros.

El documento Ante-Proyecto Arquitectónico tendrá concepto técnico por parte de UAEAC-AEROCIVIL, debidamente sustentado por el consultor.

El tiempo para la revisión y concepto técnico del Ante-Proyecto Arquitectónico será hasta 60 días calendario desde el momento de la radicación en UAEAC – AEROCIVIL y la sustentación del consultor.

El consultor deberá tramitar ante la autoridad competente la obtención de la aprobación del Ante-Proyecto arquitectónico, en caso de requerirse.

Este Ante-proyecto deberán tener en cuenta principalmente los siguientes parámetros:

- A. Integración con su entorno más próximo, atendiendo a la morfología del terreno, construcciones adyacentes, con el fin de lograr el mejor emplazamiento y correlación urbanística y tipológica entre las nuevas edificaciones y el entorno inmediato incluyendo vegetación propia del lugar y armonía de formas constructivas. El estilo de la edificación será proyectado con una imagen contemporánea tanto al exterior como al interior, que se articule visual y funcional con lo existente y que refleje igualmente una imagen institucional.
- B. Adecuada distribución de espacios, atendiendo a consideraciones bioclimáticas de ahorro energético y funcional. Ha de tener en cuenta la orientación interna y equilibrio de los espacios y elementos de acuerdo al clima de la región, como los materiales de acuerdo a los principios de la inercia térmica de los mismos, dedicando una especial atención al estudio de los lugares de descanso y alojamiento.
- C. Aprovechar al máximo las áreas de terreno para optimizar el funcionamiento interno del establecimiento aeroportuario y optimizar el espacio al máximo con el fin de evitar la subutilización de áreas que encarezcan la construcción, como su mantenimiento y operación.

- D. Diseño paisajístico al interior y al exterior incluyendo obras exteriores, espacio público, vegetación.
- E. Se debe tener especial cuidado de no generar impactos urbanos negativos referentes a los sistemas vial, ambiental, usos del suelo, estructura de espacio público, áreas de renovación, conservación o desarrollo.
- F. Optimización de recursos naturales. Aprovechamiento de la luz natural, climatización natural, ahorro de agua, aprovechamiento del agua de lluvia.
- G. Desarrollo del estudio de propuestas de silvicultura (entendida como el manejo que se le da a especies arbóreas), con el soporte del respectivo inventario forestal, para lo cual tomará como referente las funciones generales de áreas verdes, acordes a lineamientos de diseño e implementación establecidos a través del Decreto 531 de 2010 del Distrito Capital “Por el cual se reglamente la Silvicultura urbana, zonas verdes, la jardinería en Bogotá y define las responsabilidades”.
- H. Implantación de sistemas para el ahorro energético. Utilización de la Bioclimática, a través de sistemas de captación solar pasiva, galerías de ventilación controlada, sistemas vegetales hídricos reguladores de la temperatura y la humedad, aleros diseñados adecuadamente.
- I. Equipamiento de mobiliario de bajo impacto y configuración ergonómica, electrodomésticos de bajo consumo y baja o nula emisión electromagnética, iónica, microondas, etc. con una toma de tierra adecuada, que no emitan gases nocivos y que sus elementos envolventes sean naturales. Se deben tener en cuenta no sólo la disposición óptima del mobiliario, sino también su propia forma y contorno geométrico a tal fin que además de su utilidad aporten una onda de forma acorde a su entorno. Manual de usuario para su utilización y mantenimiento. En el cual se detallen las actuaciones que debe realizar el usuario y las que deberá realizar el mantenedor profesional.
- J. El ante-proyecto arquitectónico de la edificación debe cumplir la reglamentación vigente, los requisitos especificados en el Título J y en el Título K del Reglamento NSR10 y además debe indicar, los usos de cada una de las partes de la edificación y su clasificación dentro de los grupos de uso definidos en el Capítulo A.2 del Reglamento NSR10, el tipo de cada uno de los elementos no estructurales y el grado de desempeño mínimo que deben tener de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.9 del Reglamento NSR10. El proyecto arquitectónico debe ir firmado por un arquitecto con matrícula profesional vigente.
- K. Adicionalmente, el proyecto arquitectónico deberá observar los requisitos arquitectónicos y de infraestructura para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil o seguridad aeroportuaria, determinadas por la autoridad aeronáutica – AEROCIVIL. Esto se integrará en el diseño y la construcción de las nuevas instalaciones del equipamiento, así como en las reformas o remodelaciones de instalaciones ya existentes en el Aeropuerto, de acuerdo con lo que se dispone en la parte pertinente del Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC).

- L. Los estudios arquitectónicos de las edificaciones deberán considerar los criterios y parámetros de diseño LEED, como los parámetros de Altos Niveles de Calidad Medioambiental (ANCM); esto se refleja en un menor consumo de agua, reciclaje del agua lluvia o que permita su infiltración al suelo, menos consumo de energía, niveles confortables de habitabilidad (Calor, frío) propicie y destine áreas adecuadas para el reciclaje de basuras, altos niveles de ventilación e iluminación natural.

El ante-proyecto arquitectónico deberá considerar la normatividad vigente sobre superficies limitadoras de obstáculos, servidumbres físicas, radioeléctricas, y operacionales existentes para el Aeropuerto.

El ante proyecto arquitectónico deberá incluir, como mínimo lo siguiente, pero sin limitarse:

- Planos generales arquitectónicos de localización del proyecto, de ubicación de Pista, Calles de Rodaje, Plataforma y Edificaciones, en los que se incluya la definición de los accesos públicos y restringidos, circulación vial, estacionamientos, parqueaderos, circulación peatonal, andenes, pasos a cubierto, señalización, mobiliario externo, escaleras, rampas, nieles, áreas verdes o jardineras, muros, portones, plazas, casetas de control de acceso vehicular y peatonal, etc. Adicionalmente, deberá incluir la ubicación de las estaciones del Sistema Conexión Férrea que conectará las dos terminales de pasajeros, como su accesibilidad y urbanismo que requiera.
- Ante-Proyecto arquitectónico de edificios. Deberá realizar plantas arquitectónicas, tipificación y modulación de edificios y como de las estaciones férreas, incluyendo un estudio de fachadas típicas y de conjunto, un estudio funcional de flujos de pasajeros por las áreas públicas y restringidas. El estudio arquitectónico deberá contener los criterios de diseño arquitectónico y la propuesta arquitectónica de ingreso principal, pisos, bandas o esteras eléctricas transportadoras, escaleras, recubrimientos de muros, pasamanos, puertas, ventanas, cielos falsos, molduras, carpintería decorativa, aleros, cubierta de techos, objetos decorativos incorporados a la obra, componentes decorativos, colores, efectos especiales de iluminación natural, efectos especiales de iluminación artificial, tipo de iluminación, equipos y luminarias, propuesta para el buen aprovechamiento de la ventilación natural, uso de agua para efectos decorativos y funcionales climáticos, la propuesta acerca de los equipos y aparatos sanitarios, de los revestimientos de paredes exteriores, de áreas verdes o jardineras y áreas exteriores, patios, terrazas, pisos exteriores, y uso de materiales naturales pétreos en exteriores, etc.
- Planos de localización, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas, etc., a escalas adecuadas.
- Especificaciones que complementen los planos arquitectónicos descritos e indiquen los materiales y los sistemas constructivos que deben usarse.
- Coordinación de planos Arquitectónicos entre sí y de éstos con los Técnicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

#### 4.1.2.4 Actividad IV. Estudio y Diseños de Factibilidad – Aeropuerto El Dorado II (ED 2), Lado Tierra y Lado Aire.

De acuerdo con los resultados de los estudios arquitectónicos desarrollados a nivel de proyecto arquitectónico, el C.E. deberá realizar los estudios de ingeniería y los diseños a nivel de factibilidad de todas las infraestructuras tanto del Lado Aire como del Lado Tierra del nuevo proyecto aeropuerto El Dorado II ( EDII ), que permitan estimar el costo de su construcción y la compra e instalación de equipos de ayudas visuales para su operación (estos no incluyen los que la AEROCIVIL adquirirá directamente para garantizar la integración operacional entre las dos terminales aéreas), siguiendo como mínimo las siguientes actividades, las cuales no se enumeran de manera exhaustiva y será responsabilidad del Consultor Especializado complementar o adelantar las actividades adicionales que se requieran para el cumplimiento pleno del objeto y alcance de la consultoría:

##### 4.1.2.4.1 Lado Aire - Diseño Infraestructuras

El Consultor Especializado deberá desarrollar los estudios y diseños de las Infraestructuras Lado Aire el proyecto de infraestructura aeroportuaria Eldorado II, que contengan como mínimo:

- Requerimientos de nivelación de franjas de pista, calles de salida rápida y de rodaje, como también los nuevos cerramientos y vías perimetrales requeridas. Cálculos de movimientos de tierra en detalle con topografía a escala 1:2000.
- Requerimientos constructivos y operacionales para la nueva pista, sus calles de salida rápida y rodaje, bermas y márgenes del ED II como lo respectivo en EDI.
- Requerimientos constructivos y operacionales para las plataformas tanto comercial como de aviación general y otras instalaciones, como sus bermas.
- Requerimientos constructivos y operacionales para los puentes de abordaje.
- Requerimientos de señalización tanto horizontal como vertical de las nuevas infraestructuras del Lado Aire (Luces, letreros, etc.).
- Requerimientos de equipos para balizamiento y ayudas visuales, como su ubicación.
- Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

Deberá considerar todos los requisitos determinados por la autoridad aeronáutica – AEROCIVIL contenidos en el Anexo 14 del Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC), en su versión más actualizada.

Así mismo deberá considerar los requisitos determinados por la autoridad aeronáutica – AEROCIVIL para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil o seguridad aeroportuaria, contenidas en el Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC).

Para la evaluación y diagnóstico del lado Aire se deben tener en cuenta los lineamientos estipulados por las normas internacionales declaradas por la OACI y FAA. Se tendrán como guía para realizar esta labor los siguientes documentos:

- ANEXO 14, OACI. Aeródromos.
- OACI Doc. 9137-AN/898. Manual de servicios de Aeropuertos.
- OACI Doc. 9157-AN/898. Manual de diseño de Aeródromos.
- OACI, Manual de Certificación de Aeródromos, Anexo, Doc. 9774 AN/969.
- FAA's Advisory Circular 150/5380-68 (o última versión) - Guidelines and procedures for manitenance of Airport Pavements.
- FAA's Advisory Circular 150/5320-17 (0 ultima version) - Airfield Pavement Surface Evaluation and Rating Manuals.
- ASTM D5340 - 11, Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys.
- Circular de la OACI 329 AN/191: Evaluación, medición y reporte del estado de la superficie de pista.
- Reglamento Aeronáutico Latinoamericano de Aeródromos.
- FAA's Advisory Circular 150/5340-1K - Standards for Airport Markings.
- FAA's Advisory Circular 150/5370-10F - Standards for Specifying Construccion of Airports.

#### *4.1.2.4.1.1 Diseño geométrico de la Pista, Calles de Rodaje y Plataforma.*

La pista 13-31 del proyecto aeropuerto El Dorado II, será la primera de las tres (3) pistas que se diseñará y construirá de acuerdo a las especificaciones geométricas, según lo dispuesto en el Plan Maestro El Dorado II. El C.E., de acuerdo con la clave de referencia del aeropuerto determinado por Aerocivil, realizará una revisión de las especificaciones geométricas de la pista 13-3 para confirmar que estén acorde con las normas y recomendaciones señaladas en el RAC 14 y en el Anexo 14 de la OACI, versión vigente, teniendo en cuenta la demanda proyectada y calculada requerida, la cual es producto de esta consultoría.

El C.E. realizará el diseño geométrico de las calles de rodaje y plataforma conforme la clave de referencia del aeropuerto determinado por Aerocivil y de acuerdo con las normas y recomendaciones señaladas en el RAC 14 y en el Anexo 14 de la OACI, versión vigente, teniendo en cuenta la demanda proyectada y calculada requerida, la cual es producto de esta consultoría.

#### *4.1.2.4.1.2 Estudio Geológico y Geotécnico*

El C.E. debe presentar una caracterización detallada del tipo de suelos donde se encontrarán emplazadas la pista, calles de rodaje y plataformas, para esto deberá partir de la información

geológica y geotécnica desarrollada como parte de los estudios del Plan Maestro El Dorado II, la cual será pública y estará disponible en el cuarto de datos del presente proceso de selección, al momento en que la Agencia la reciba de parte de Aerocivil.

No obstante, el C.E. deberá hacer un análisis detallado de la mencionada información y de ser el caso complementarla con estudios de campo y validaciones o correlaciones, con el fin de cumplir el objeto de la presente consultoría.

Como resultado final se deberá entregar un documento que resuma los programas de exploración realizados y la caracterización final de la estratigrafía de la subrasante con sus respectivos parámetros de Granulometría, Humedad Natural, Límites de Atterberg, Clasificación según USCS, potencial contrato expansivo, CBR, Proctor modificado, Módulo de reacción de Subrasante y demás que la normatividad y especialidad requieran.

Para esta actividad se deberá considerar la circular AC No: 150/5320-6E de la FAA, o la versión que la remplace, actualice o modifique.

Si los apiques o sondeos a realizar corresponden con los realizados en el estudio del Plan Maestro de El Dorado II, no habrá necesidad de realizarlos y se podrá utilizar los resultados para los efectos de análisis.

#### *4.1.2.4.1.3 Estudio Hidrología, Hidráulica y Socavación*

Para el área de Hidrología, Hidráulica y Socavación el Consultor Especializado deberá partir de la información hidrológica desarrollada como parte de los estudios del Plan Maestro El Dorado II, la cual será pública y estará disponible en el cuarto de datos del presente proceso de selección, al momento en que la Agencia la reciba de parte de Aerocivil.

No obstante, el C.E. deberá hacer un análisis detallado de la mencionada información y de ser el caso complementarla con estudios de campo y validaciones o correlaciones, con el fin de cumplir el objeto de la presente consultoría.

El C.E. adelantará los estudios correspondientes, que contengan como mínimo:

- Inventario de las obras hidráulicas, hidrológicas y de socavación existentes en el cual se especifique su estado actual.
- Propuestas de actividades de mantenimiento, repotenciación, rehabilitación, cambios o construcción de equipamientos hidráulicos (vg. canales, cunetas, alcantarillas) para garantizar la correcta operación de lo identificado en el inventario.
- Identificación de sitios críticos y necesidades respecto a obras hidráulicas nuevas, incluidos canales, cunetas o alcantarillas, o ponederos o pasos elevados sobre cauces de agua, entre otros, si se llegasen a requerir. Prestar especial atención al área de impacto directo sobre el río Subachoque..
- Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

#### *4.1.2.4.1.4 Diseño de pavimento de la Pista, Calles de Rodaje y Plataforma.*

Con la caracterización geotécnica de la subrasante, en los sitios de los emplazamientos de la pista 13-31, las calles de rodaje y la plataforma, y atendido la metodología de la OACI y de la FAA el C.E. realizará el diseño de pavimento de la pista, calles de rodaje y plataforma. El diseño deberá considerar, sin restringirse, los siguientes aspectos:

- Estudio y análisis de diferentes alternativas para la construcción, en función de la capacidad de soporte de la subrasante, de la proyección de tráfico, de las condiciones climáticas, del mantenimiento de la infraestructura aeroportuaria, de los materiales de acopio disponibles en la zona.
- La solución definitiva deberá ser justificada con un análisis técnico-económico, que considere los costos de construcción y mantenimiento para el periodo de vida útil.
- El C.E. desarrollará un prediseño de mezcla de cada una de las capas del pavimento adoptado.

#### *4.1.2.4.1.5 Estudios de nivelación de la franja en pista y calles de rodaje.*

El C.E. realizará los estudio y diseños que permitirán llevar a cabo la nivelación de las franjas de pista y de calles de rodaje, adecuando y respetando las pendientes establecidas por las normas del RAC-14, y la OACI. Determinando las actuaciones que todo ello conlleva de forma relacionada con pueden ser el drenaje, las canalizaciones, el aporte de terreno o la excavación, así como el transporte de la fuente de material como del botadero.

#### *4.1.2.4.1.6 Balizamiento y Ayudas Visuales*

En concordancia con el estudio meteorológico aeronáutico, el estudio de espacio aéreo y procedimientos por vuelo por instrumentos (IFR) y vuelo visual (VFR) del aeropuerto, el C.E. desarrollará todos los estudios y diseños de todos los elementos necesarios para obtener unos sistemas de balizamiento de pista, calle de rodaje y plataforma completos de acuerdo a la categoría de pista CAT III, incluyendo cimentación, soportes, cableado y los demás elementos requeridos para un correcto funcionamiento (reguladores de corriente constante, cableado primario, cableado secundario, conectores, transformadores de aislamiento, luces, arquetas, canalizaciones).

Así mismo, deberá determinar los estudios y diseños para las ayudas visuales requeridas para las operaciones aéreas diurnas y nocturnas, así como operaciones de visibilidad reducida, de acuerdo con la normatividad del RAC y de la OACI, entre otras las siguientes:

- Sistemas de iluminación de aproximación – ALS
- Sistemas visuales indicadores de pendiente de aproximación - PAPI

- Luces de identificación de umbral de pista
- Luces de borde de pista
- Luces de umbral de pista y de barra de ala
- Luces de extremo de pista
- Luces de eje de pista
- Luces de zona de toma de contacto en la pista
- Luces indicadoras de calle de salida rápida
- Luces de zona de parada
- Luces de eje de calle de rodaje
- Luces de borde de calle de rodaje
- Luces de plataforma de viraje en la pista
- Barras de parada
- Luces de punto de espera intermedio
- Luces de protección de pista
- Iluminación de plataforma con Proyectores
- Sistema de guía visual para el atraque
- Sistema avanzado de guía visual para el atraque
- Luces de guía para maniobras en los puestos de estacionamiento de aeronaves
- Luces de punto de espera en la vía de vehículos
- Letreros con instrucciones obligatorias
- Letreros de información
- Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo
- Letrero de identificación de aeródromo
- Letrero de identificación de los puestos de estacionamiento de aeronaves
- Letrero de punto de espera en la vía de vehículos
- Balizas de borde de zona de parada
- Balizas de borde de calle de rodaje
- Luces de Obstáculos

#### *4.1.2.4.1.7 Señalización, Iluminación y sistemas eléctricos.*

El C.E. deberá desarrollar los estudios y diseños de iluminación, señalización horizontal y vertical y sistemas eléctricos, sus acometidas e instalaciones, de acuerdo a lo contenido en el Plan Maestro, a la clave de referencia del aeropuerto, a la normatividad aplicable del RAC – 14, Anexo 14 de la



OACI, el manual de diseño aeroportuario (Doc. 9157 de OACI) y el reglamento técnico de instalaciones eléctricas en Colombia – RETIE, aplicando esto particularmente a las áreas de movimiento del aeropuerto, en las áreas de circulación y en las zonas de estacionamiento en la plataforma de aeronaves de acuerdo a las necesidades de las mismas.

La iluminación y señalización en el área de movimiento comprende, sin limitarse a estos, señales del Umbral, numeración de pista, eje de pista, bordes de pista, puntos de visada, empalme con acceso, calle de rodaje, posiciones de estacionamiento, letreros, etc.

#### *4.1.2.4.1.8 Cerramientos y Vías perimetrales.*

El C.E. realizará los estudios y diseños del cerramiento y de las vías perimetrales, de acuerdo al ordenamiento de las áreas de servicio de El Dorado II y las necesidades de conectividad internas que se requiera. El cerramiento ha de cumplir con la normatividad del RAC y del Anexo 14 de OACI, a lo que también han de ser en malla eslabonada y frangibles, estos deberán estar dotados de un sistema de detección de intrusos que ofrezca protección de seguridad al aeropuerto. Este sistema deberá incluir la instalación de sensores de detección perimetral, vigilancia mediante cámaras térmicas, protección de drenajes y alcantarillas conforme al RAC 17.22.5 y la iluminación de todo el cerramiento perimetral.

Las vías perimetrales deberán diseñarse para el uso de los vehículos de emergencia el aeropuerto de mayor peso, de acuerdo a las características de soporte de la subrasante y a la normatividad colombiana en materia de diseños viales, contenido en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y las Normas de Ensayo para Carreteras, que publica el Instituto Nacional de Vías de Colombia.

#### *4.1.2.4.1.9 Puentes de Abordaje o Pasarelas de Embarque.*

El C.E. realizará los estudios y diseños para los puentes de abordaje que tendrá el nuevo terminal de pasajeros en las puertas o gates de contacto, de acuerdo con las recomendaciones de la IATA en el Airport Development Reference Manual, 10th Edition y la Circular reglamentaria 028 "Guía para equipos y repuestos para sistemas aeroportuarios a nivel nacional" de Aerocivil o cualquier otra que la modifique, derogue o adicione.

#### *4.1.2.4.1.10 Elementos de apoyo del aeropuerto.*

El C.E. realizará los estudios y diseños para los siguientes elementos de apoyo, de acuerdo a la norma del RAC y de los Anexos de la OACI, como a las normatividades específicas de cada elemento:

- Estaciones generadoras de energía.
- Suministro y almacenamiento de agua.
- Sistema de saneamiento básico y salubridad.

- Servicio de salvamentos y extinción de incendios (SEI).
- Instalaciones para la prestación de combustibles aeronáuticos.
- Instalaciones y servicios para la aviación General.
- Instalaciones y servicios para la Aviación de Estado.

El listado anterior es meramente indicativo, si en el momento de la ejecución de los diseños resulta la necesidad de incorporar otro por solicitud del consultor o de la Agencia, será obligación del consultor hacer los estudios y diseños respectivos.

Adicionalmente, deberá realizar los estudios y diseños relacionados con los aspectos de seguridad tanto en la parte aeronáutica como en la parte pública. Para las áreas o elementos que presenten un riesgo potencial a las acciones de interferencia ilícita, se proyectarán los diseños de las obras necesarias para evitar dichas acciones.

#### *4.1.2.4.1.11 Estudio Ambiental, Social y Predial*

Frente a las actividades y obligaciones a ser desarrolladas por el C.E. relacionadas con los temas Ambiental, Social y Predial para las obras de Lado Aire de El Dorado II, estas se presentan en los Anexos 4.2 Social, 4.3 Predial y 4.4 Ambiental.

#### **4.1.2.4.2 Lado Aire y Lado Tierra - Diseño de Edificaciones**

El Consultor Especializado deberá desarrollar los estudios y diseños para las siguientes instalaciones / edificaciones de acuerdo al Plan Maestro y a las necesidades operacionales del proyecto Aeropuerto El Dorado II:

- Parte Aeronáutica
  - Torre de Control
  - Edificación de Ayudas a la Navegación Aérea
  - Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (incluye, equipos, dotaciones, insumos y vehículos)
  - Edificio multipropósito para el Aeropuerto (Administración, AIS/COM/MET)
- Parte Pública
  - Terminal de pasajeros (incluye puentes de abordaje y Sistema de manejo de equipajes, equipos electromecánicos y otros)
  - Terminal de Carga, parqueaderos y zonas de maniobra
  - Instalaciones para suministro de Combustibles
  - Terminal ejecutivo o de Aviación General.
  - Sanidad Aeroportuaria (vehículos, equipos, dotaciones e insumos)

- Instalaciones y dotaciones para la Aviación Comercial.
- Instalaciones y dotaciones para la Aviación General-FBO
- Subestación, planta de suplencia y suministro de energía
- Sistema de suministro de Agua, plantas de tratamiento y disposición de aguas servidas.
- Tratamiento, manejo (canales, equipos de bombeo) y utilización de aguas lluvias.
- Disposición de residuos sólidos.

Para el diseño de todas las edificaciones mencionadas, el Consultor Integral deberá realizar las siguientes actividades:

#### *4.1.2.4.2.1 Estudio Geológico y Geotécnico.*

El Consultor Especializado deberá partir de la información geológica y geotécnica desarrollada como parte de los estudios del Plan Maestro El Dorado II, la cual será pública y estará disponible en el cuarto de datos del presente proceso de selección, al momento en que la Agencia la reciba de parte de Aerocivil.

No obstante, el C.E. deberá hacer un análisis detallado de la mencionada información y de ser el caso complementarla con estudios de campo y validaciones o correlaciones, con el fin de cumplir el objeto de la presente consultoría.

El C.E. deberá entregar:

- El estudio geotécnico de acuerdo con NSR-10 Título H, con respecto a la implantación de las infraestructuras o edificaciones; teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas en el Plan Maestro de El Dorado II.
- Basado en la investigación del subsuelo, proveer las recomendaciones geotécnicas de diseño y construcción de excavaciones y rellenos, estructuras de contención, cimentaciones, sistemas de filtración de aguas lluvias y la definición de espectros de diseño sísmico resistente, para soportar los efectos por sismos y por otras amenazas geotécnicas desfavorables.
- Como mínimo el Estudio a entregar deberá contener lo siguiente:
  - Presentar informe de campo en el cual se evidencien las actividades realizadas para las validaciones o correlaciones necesarias, indicando, si fuere necesario, las profundidades de los apiques y/o sondeos realizados, acompañado de informe fotográfico, con la caracterización respectiva.
  - Caracterización del terreno donde se llevará a cabo la construcción de nueva infraestructura / edificaciones tanto para el lado aire como para el lado tierra del aeropuerto.

- Inventario de las obras de estabilización, protección y contención que se requieran en el aeropuerto, en el cual se especifique el estado actual de la misma y su necesidad de intervención.
- Informe sobre antecedentes de sucesos geotécnicos o geológicos relevantes en las áreas del proyecto.
- Mapa de caracterización de zonas inestables y de zonas de riesgo geológico.
- Con relación a las nuevas obras de infraestructura a desarrollar en el proyecto, realizar una identificación de sitios críticos y necesidades respecto a obras de estabilización, protección y contención.
- Presentar el estudio geotécnico de acuerdo con los numerales H2.2.2 y H2.2.2.1, de la Norma NSR-10
- Realizar los sondeos de acuerdo con el numeral H3.1 Unidad de Construcción y clasificarla acuerdo con el numeral H3.1.1 Clasificación de las Unidades de construcción per categoría; de acuerdo con esto aplicar el numeral H3.2.3 Número mínimo de sondeos y profundidad de los mismos. (Si los sondeos a realizar corresponden con los realizados en el estudio del Plan Maestro de El Dorado II, no habrá necesidad de realizarlos y se podrá utilizar los resultados para los efectos de análisis).
- Identificar la capacidad de filtración del suelo.
- Evaluar el estado de interacción suelo-estructura.
- Recomendaciones para la cimentación en el diseño estructural de las Edificaciones y estructuras de contención.
- Informe indicando alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

El ingeniero geotécnico debe elaborar un informe en el cual relacione la exploración y los resultados obtenidos en el laboratorio, se den las recomendaciones que debe seguir el ingeniero estructural en el diseño de la cimentación de las edificaciones y obras de contención, la definición de los efectos sísmicos locales, los procedimientos constructivos que debe emplear el constructor, y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta por el supervisor técnico. En el informe se deben indicar los asentamientos esperados, su variabilidad en el tiempo y las medidas que deben tomarse para no afectar adversamente las construcciones vecinas. El informe debe ir firmado, o rotulado, por un ingeniero civil facultado para este fin de acuerdo con la Ley 400 de 1997.

#### *4.1.2.4.2.2 Estudio Hidrología, Hidráulica y Socavación*

Para el área de Hidrología, Hidráulica y Socavación el Consultor Especializado deberá partir de la información hidrológica desarrollada como parte de los estudios del Plan Maestro El Dorado II, la cual será pública y estará disponible en el cuarto de datos del presente proceso de selección, al momento en que la Agencia la reciba de parte de Aerocivil.

No obstante, el C.E. deberá hacer un análisis detallado de la mencionada información y de ser el caso complementarla con estudios de campo y validaciones o correlaciones, con el fin de cumplir el objeto de la presente consultoría.

El C.E. adelantará los estudios correspondientes, que contengan como mínimo:

- Inventario de las obras hidráulicas, hidrológicas y de socavación existentes en el cual se especifique su estado actual.
- Propuestas de actividades de mantenimiento, repotenciación, rehabilitación, cambios o construcción de equipamientos hidráulicos (vg. canales, cunetas, alcantarillas) para garantizar la correcta operación de lo identificado en el inventario.
- Identificación de sitios críticos y necesidades respecto a obras hidráulicas nuevas, incluidos canales, cunetas o alcantarillas, o ponederos o pasos elevados sobre cauces de agua, entre otros, si se llegasen a requerir. Prestar especial atención al área de impacto directo sobre el río Subachoque.
- Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

#### *4.1.2.4.2.3 Estudio Estructural.*

Corresponde a la elaboración de los estudios estructurales para los diseños nuevos de las edificaciones del lado Aire. Todos los estudios estructurales deberán cumplir con lo contemplado en la NSR-10 con especial énfasis en:

- Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente
  - Cargas.
  - Concreto estructural.
  - Mampostería estructural.
  - Estructuras metálicas.
  - Requisitos de protección contra incendios en edificaciones.
- El diseño estructural debe ser realizado por un ingeniero civil facultado para este fin, de acuerdo con la Ley 400 de 1997. La estructura de la edificación debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuadas ante las cargas mínimas de diseño prescritas por el Reglamento NSR10 y debe, además, verificarse que dispone de rigidez adecuada para limitar la deformabilidad ante las cargas de servicio, de tal manera que no se vea afectado el funcionamiento de la edificación. El calculista estructural deberá entregar despieces, cartillas y cantidades de obra al igual que el presupuesto de la estructura.

Así mismo deberá considerar los requisitos determinados por la autoridad aeronáutica – AEROCIVIL para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil o seguridad aeroportuaria, contenidas en el Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC).

Estos diseños deben ir firmados por un Ingeniero Civil, especialista estructural, debidamente matriculado, que cumpla las condiciones establecidas en los Artículos 26 Y 27 de la Ley 400 de 1997.

#### 4.1.2.4.2.4 Estudio Hidrosanitario.

El C.E. deberá desarrollar los estudios acordes con los diseños del proyecto Arquitectónico nuevo, para este desarrollo el diseño deberá contener como mínimo de lo siguiente:

- Del sistema de Aire Acondicionado de acuerdo con los requerimientos de la normatividad vigente.
- Plantas generales de localización de redes (de suministro, redes contra incendio y recolección incluyendo sanitarias y aguas lluvias, una planta por cada sistema), indicando diámetros, longitudes, pendientes, equipos y accesorios, especificación de materiales, etc., incorporando las acometidas requeridas.
- Las aguas lluvias deben disponerse de acuerdo a como lo defina la empresa prestadora del servicio o la oficina de planeación correspondiente y/o las necesidades del lugar tales como sistemas de almacenamiento (cisternas) y reutilización de aguas lluvias.
- La red contra incendios debe incluir lo solicitado en el Capítulo J de la NSR-10.
- La disposición final de las aguas negras, deberá cumplir con lo establecido en el Decreto No.1594 de 1984, del Ministerio de Salud sobre vertimientos líquidos y usos del agua y las disposiciones de la empresa prestadora del servicio y de la corporación Ambiental Regional y/o competente, o la norma vigente que lo reemplace.
- En caso de que no se disponga de sistemas de recolección de aguas servidas se deberán diseñar los sistemas de saneamiento básico que se requieran.
- Plantas generales de redes e instalaciones existentes.
- Isométrico de redes donde se aprecie claramente los recorridos, dimensiones y accesorios, indicándose claramente los tramos a intervenir.
- Memorias de verificación, estudio y cálculo de diseño, incluyendo las tablas y parámetros utilizados, indicando la metodología utilizada, los criterios, normas y metodología seguida.
- Se debe Considerar el costo de cada actividad de intervención, como las nuevas adquisiciones de equipos, sobre la red sanitaria, las cuales serán realizadas bajo normas vigentes y/o actualizadas en la materia respectiva de cada intervención
- Cuadro resumen de cantidades de obra, alcances, especificaciones, cálculo de las mismas y presupuesto y programación.
- Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

Todos los análisis y costos deben alimentar el volumen de presupuesto, en lo relacionado a este numeral.

#### 4.1.2.4.2.5 Estudio Eléctrico.

El Consultor Especializado, con base en la disponibilidad de servicio externo, debe desarrollar los estudios y diseños nuevos acorde con el proyecto arquitectónico, con el Plan Maestro y en todos los casos dar cumplimiento a la Norma RETIE, RETILAP Y NTC 2050 principalmente en lo referente a acometidas generales y parciales y como mínimo deben contener lo siguiente:

- Caracterización del estado actual de las instalaciones eléctricas y sus equipamientos eléctricos y mecánicos.
- Deberá identificar los efectos de las intervenciones y sus actividades, como las nuevas adquisiciones o renovaciones de equipos sobre las instalaciones eléctricas.
- Análisis de Demanda Eléctrica a instalar y sus necesidades futuras.
- Análisis de las alternativas de suministro de energía para las instalaciones del Dorado II.
- Evaluación de riesgo para determinar la necesidad del sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Planta general de localización de redes, indicando diámetros, longitudes, equipos y accesorios, etc., incluyendo la acometida requerida.
- Detalles de instalación de tableros y aparatos que se requieran para los proyectos.
- Cálculos de fotometría de acuerdo a lo vigente en RETILAP.
- Diagramas y tablas de cableados, especificando calibre de conductores, códigos y demás información necesaria para la ejecución del proyecto.
- Memorias y cálculos eléctricos, indicando la metodología utilizada, los criterios, normas y metodología seguida.
- Diagrama unifilar.
- Cuadro resumen de cantidades de obra, cálculo de las mismas y presupuesto.
- Entregar el proyecto aprobado por la empresa prestadora del servicio.
- Si producto de la evaluación de riesgo de descargas atmosféricas realizada, la edificación requiere de un sistema de protección contra descargas atmosféricas, el consultor deberá realizar el respectivo diseño de acuerdo a lo establecido y vigente en RETIE y la NTC4552
- Diseño de plantas de Emergencia y redundantes.

Todos los análisis y costos deben alimentar el volumen de presupuesto, en lo relacionado a este numeral.

#### 4.1.2.4.2.6 Red de Voz y Datos.

El C.E deberá entregar el diseño de la red de cableado estructurado de acuerdo, con categoría 6 o 6A mínimo de desempeño cumpliendo con las normas nacionales e internacionales, para lo cual debe entregar como mínimo:

- Documento de alcance del diseño.
- Especificaciones técnicas (materiales, equipos, accesorios).
- Especificaciones técnicas constructivas de cada subsistema (Backbone. Horizontal área de trabajo, administración, sistema de tierra para telco).
- Pruebas a realizar, incluye criterios de aceptación.
- Planos de diseño.
- Diagrama del cableado de las redes: (ducterías o canalizaciones).
- Diagrama topológico de la red (conexión equipos activos entre sí).
- Diagrama de Layout (de administración de los rack o centros de cableado).
- Cantidades de obra, listado de equipos y presupuesto evaluado.

Para el desarrollo del Diseño el Consultor deberá tener en cuenta los siguientes criterios de diseño de acuerdo con el uso final de la edificación a intervenir:

1. Topología estrella
2. Diseñar los subsistemas: horizontal, vertical o backbone, área de trabajo, cuarto de cableado, sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones, administración de la infraestructura de telecomunicaciones (criterios de identificación y documentación de la red) y rutas y espacios.
3. Se debe calcular un puesto de trabaja (WA) cada 10M2.
4. Cada puesto de trabajo mínimo dos salidas RJ45
5. La distancia horizontal máxima es de 90 metros independiente del cable utilizado.
6. Evitar la influencia de la interferencia electromagnética al seleccionar las rutas de cableado.
7. Debe haber mínimo un cuarto de telecomunicaciones por edificio y mínimo uno por piso y por área que no exceda los 1000M2.
8. Seleccionar el tipo de cable intra y entre edificios y elementos de cableado con desempeño minino indicado en los estándares internacionales aplicables.
9. El diseño debe garantizar una implementación de un sistema mono marca.
10. El diseño debe especificar el requerimiento de entrega de la certificación ETL actualizada posterior a Junio 20 de 2002 acompañado de sus respectivas gráficas, donde se describa cada una de las pruebas realizadas sobre un canal de categoría 6 conformado por los siguientes elementos: 1 Patch cord de área de trabajo, 1



salida o conector de telecomunicaciones (faceplate), 1 punto de consolidación, 1 cable horizontal de 90 m, dos interconexiones conectadas por un cordón de parcheo y un cordón de equipo en el cuarto de comunicaciones (Especificado por TIA/EIA como conexión crítica de cableado). El canal completo debe tener en la prueba una longitud de 100 m.

11. De acuerdo con cada requerimiento particular el diseñador deberá contemplar el diseño de redes inalámbricas como complemento a la Red LAN.

#### Normatividad mínima aplicable:

- TIA/EIA 568C Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, que permite la planeación e instalación de un sistema de Cableado Estructurado que soporta independientemente del proveedor y sin conocimiento previo, los servicios y dispositivos de telecomunicaciones que serán instalados durante la vida útil del edificio.
- EIA/TIA-569A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaleta y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipos.
- EIA/TIA-606A Administration Standard for the Telecommunications infrastructure of Commercial Building, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un Sistema de Cableado Estructurado.
- EIA/TIA-607A Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.
- ANSI/EIA/TIA-570- Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard, que estandariza y regula los parámetros para los Sistemas de Cableado Estructurado residencial.
- TIA/EIA TSB-67 - Transmission Perfomance Specifications for Field Testing of Unshielded Twister- pair Cabling System, que estandariza los procedimientos de pruebas para las redes de telecomunicaciones.
- TIA/EIA TSB-72- Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines, que da las guías para las prácticas de cableado de fibra óptica.
- ISO/IEC 11801- Europeas EN 50288 EN 50173 Y Americanos TIA/EIA 568B - La frecuencia característica del cable UTP categoría 6 debe ser de mínimo 250 MHz.
- TSB-75 Additional Horizontal Cabling Practices For Open Offices, que describe y estandariza el concepto de punto de consolidación e incluye las características de infraestructura para el cableado en oficinas que implementan las divisiones modulares y en general el concepto de oficina abierta.
- EIA/TIA 455-30 Standard Test Procedures for Fiber Optic, Fiber Cables, Transducers, Connecting and Terminating devices

- ANSI/EIA/TIA-492 AAAA detail Specification for 62.5µm/125µm, Cladding diameter Class la Multimode Grade Index.
- 411 ANSI/ICEA 583-596 Standard for Fiber Optic Premises Distribution.
- IEEE-802.3 CSMA/CD Access Method, que describe varias implementaciones de las redes ethernet de 10 mbps, incluyendo los medios físicos 10 BASE- T (UTP) y 10 BASE-F (Fibra Optical).
- IEEE-802.5 Token Ring Access Method, que describe la implementación de redes Token Ring.
- Demás aplicables de acuerdo al proyecto.

Red Eléctrica Regulada: Unido al Sistema de Cableado Estructurado, se debe dimensionar y diseñar la Red Eléctrica Regulada, incluyendo los sistemas ininterrumpidos de potencia (UPS); esta red se lleva por un sistema de rutas (canaletas, tubería, bandejas portacable, etc.) paralelo y en la mayoría de casos se encuentra integrado, casi nunca se llevan por separado (red eléctrica regulada y red de voz y datos integrada), lo que implica la necesidad de tenerlo en cuenta para el diseño de dichas rutas y espacios.

#### *4.1.2.4.2.7 Sistemas de comunicaciones.*

Los necesarios de acuerdo a la normatividad aeroportuaria.

- Definición del equipamiento en tierra que soportara la operación aérea del aeropuerto el Dorado II en integración con el CGAC ( Torre de Control , Pista, etc )

#### *4.1.2.4.2.8 Diseños Electromecánicos.*

El Consultor Especializado deberá realizar el diseño de los sistemas electromecánicos que requerirá el proyecto y estos se desarrollarán como mínimo de la siguiente manera:

- **Ingeniería conceptual:** Es la primera actividad de la ingeniería del proyecto en la cual se debe establecer la filosofía o los principios de operación de un sistema o conjunto de equipos, junto con el tipo y las características principales del sistema, de acuerdo con las instalaciones, el entorno y las magnitudes los riesgos. Esta fase debe permitir hacer un estimativo. Se requiere del ingeniero, excelencia académica y experiencia en los campos teórico y práctico del proyecto.

Descripción. El alcance de esta actividad comprende:

- Clasificación de materiales y su uso en el proyecto.
- Identificación, clasificación, análisis y calificación del riesgo.
- Definición de protecciones pasivas y activas.

- Estimativo de capacidades de las redes y de cada uno de los principales equipos para hacer las proyecciones de inversión.
- Definir el grado de automatización deseable.
- Tomar en cuenta la disponibilidad y calidad del factor humano.
- Recomendar los equipos de bajo consumo o que utilicen energías renovables y de bajo impacto ambiental que permitan al proyecto una mejor sostenibilidad ambiental, anexando análisis de costo beneficio a largo plazo y su impacto en el medio ambiente.
- Anteproyecto: Corresponde a la idea general del proyecto. El objeto es la determinación en forma aproximada de las características generales, las necesidades y fines de la construcción, para someterla al estudio y aprobación. El estudio del anteproyecto comprende: la recopilación de información, planos a escala de plantas y cortes si son necesarios para la comprensión del cliente, sin incluir planos suficientes para poder ejecutar la obra sin estudio de detalles. El ingeniero someterá el anteproyecto a consideración del contratante con una estimación tentativa del costo de la construcción para efectos de definir las tarifas para algunos trabajos específicos.
- Ingeniería básica: Es la actividad de la ingeniería que sigue a la ingeniería conceptual y en la cual se determina la capacidad del sistema y se establecen las características de todos y cada uno de los equipos principales, instrumentos y demás elementos que hacen parte del proyecto. Esta parte de la ingeniería, debe permitir hacer un estimativo de costos. El alcance de la ingeniería básica comprende:
  - Recolección de la información indispensable.
  - Hacer descripción del proyecto y programa detallado de trabajo.
  - Definición de formatos y del sistema de unidades a utilizar.
  - Definición de simbología en los planos y dibujos.
  - Definición de códigos, normas o estándares a emplear.
  - Definición del sistema de codificación de documentos, de identificación de equipos, de fluidos y de instrumentos
  - Realizar los cálculos hidráulicos, térmicos y de otros tipos requeridos en el sistema.
  - Verificación de tiempos de respuesta de los sistemas.
  - Especificación de pruebas de funcionamiento.
  - Determinación real de protecciones activas y pasivas.
  - Especificar todos los equipos principales y otros elementos involucrados.
  - Determinar la ubicación de los equipos.
  - Hacer los trazados preliminares de la red de tuberías y ductos.
  - Definir la filosofía de operación del sistema.
  - Elaboración de: Diagramas de flujo de proceso (PFD).- Diagramas de tubería e instrumentación (P&ID).- Planos de clasificación de áreas.- Planos de distribución general de equipos.- Planos con rutas preliminares de tuberías y ductos.- Definición de

clases de tuberías y materiales.- Unifilares.- Niveles de voltaje para alimentación del sistema.

- **Factibilidad:** Este nivel tiene por objeto determinar todas las características de la obra a ejecutarse y deberán contener toda la información necesaria para una adecuada estimación del costo de la construcción, a fin de que su financiación, adquisición de materiales, construcción y montaje puedan ser ejecutados en una etapa posterior. Debe contener como mínimo:
  - Descripción.
  - Elaboración de dibujos de colocación, de plantas, cortes a escala adecuada y en cantidad suficiente para la correcta ejecución de la obra.
  - Especificaciones detalladas y lista completa de materiales y equipos, que complementen los planos e indiquen la manera de ejecutar la construcción y de realizar el montaje.
  - Especificaciones técnicas y pliego de cargos para las licitaciones de materiales y de construcción.
  - Memoria descriptiva del proyecto y cálculos del ingeniero.
  - Solución de las consultas que puedan ocurrir relacionadas con las interpretaciones de los planos y especificaciones, siempre y cuando no se deba a falta de competencia de la persona encargada de ejecutar los trabajos.
  - Presupuesto de inversión y cantidades de obra.

#### **4.1.2.4.2.9 Instalaciones de Servicios**

Realizar los estudios de servicios públicos (Acueducto, Alcantarillado, Telefonía, Electricidad, etc) del proyecto de infraestructura El Dorado II Fase 1 y Fase 2 de acuerdo con el PM.

El C.E. con base en la normatividad existente debe diseñar los sistemas necesarios para garantizar la disponibilidad de los servicios públicos.

Para el área de Instalaciones de Servicios el E.I adelantará los estudios correspondientes a los servicios relacionados con: suministro de agua, evacuación de aguas pluviales, evacuación de aguas negras, sistemas de detección y extinción de incendios, instalaciones eléctricas, subestación de energía y planta de emergencia, instalaciones de iluminación, sistema de climatización o de aire acondicionado, sistemas de comunicaciones (datos, audio y video), sistemas de servicio de información al pasajero ( por pantallas, por megafonía ), servicio de procesamiento de pasajeros: CUPPS y CUSS, sistemas de manejo de equipajes (básculas, cintas, etc), sistemas para movilidad de pasajeros, incluidos los de movilidad reducida (ascensores, rampas, etc), sistemas de seguridad ( control de acceso, cctv, equipos de inspección, etc), el equipamiento de zonas públicas y privadas para la atención del pasajero, entre otros, sin perjuicio de inclusión de algún otro sistema o equipamientos por necesidades del proyecto, que contengan como mínimo:

- Deberá realizar una caracterización del estado de las instalaciones de los servicios o equipamientos mencionados.
- Deberá identificar los efectos de las intervenciones y sus actividades sobre las instalaciones de servicios o equipamientos mencionados.
- Determinará el costo de cada actividad de intervención sobre las instalaciones de servicios o equipamientos mencionados, las cuales serán realizadas bajo normas vigentes y/o actualizadas en la materia respectiva de cada intervención.
- Deberá considerar que todas las intervenciones incluyen la ejecución de las canalizaciones para redes eléctricas, comunicaciones, red de hidrantes, red de aguas de lluvia, red de agua potable y red de aguas residuales que conecten las infraestructuras del nuevo aeropuerto con las redes existentes.
- Realizar un Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

#### *4.1.2.4.2.10 Sistema de Puentes de Abordaje*

Para el área de Sistema de Puentes de Abordaje el C.E. adelantará los estudios correspondientes acorde con los diseños del proyecto Arquitectónico, que contengan como mínimo:

- Determinación de los requerimientos técnicos del sistema de puentes de abordaje que considere pasarelas y puentes de embarque motorizados conforme a las recomendaciones de la IATA en la parte J11 del Airport Development Reference Manual, 10th Edition, totalmente equipadas con iluminación interior, sistema de control y comunicaciones, aire acondicionado para pasajeros, aire preacondicionado para aeronaves, suministro de potencia eléctrica para aeronaves, acondicionamiento para dar servicio a personas con discapacidad y dimensionadas para las aeronaves previstas en cada puesto de estacionamiento. Deberá considerar la integración con el edificio terminal, el acondicionamiento con la zona de plataforma que no limite su capacidad operativa, mecanismos para la gestión de emergencias, manejo de residuos acorde con la normativa nacional, regional y local aplicable al Aeropuerto. Se deberá tener presente el mecanismo que permita garantizar la separación de flujos de llegada y salidas como en el caso de tránsitos nacionales e internacionales, así como sistemas de seguridad y control de acceso, como otras consideraciones que a bien tenga el Originador.
- Deberá identificar los efectos de las actividades de ejecución del sistema de puentes de abordaje, sobre la infraestructura del terminal de pasajeros y sus sistemas de servicios al pasajero, como sobre las instalaciones eléctricas y sanitarias.
- Deberá determinar el costo de cada actividad de intervención del sistema de puentes de abordaje, acorde a las normas vigentes y/o actualizadas.
- Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

#### 4.1.2.4.2.11 Urbanismo

Para el área de Urbanismo el E.I. adelantará los estudios correspondientes de acuerdo con el proyecto, teniendo en cuenta los parámetros que establece la norma para el diseño, construcción de espacios públicos peatonales, teniendo en cuenta aspectos tales como:

- Accesibilidad universal (definida en el Decreto 561 de 2015 de la Alcaldía de Bogotá)
- Acciones de eco urbanismo y construcción sostenible
- Prevalencia del peatón respecto a otros modos de transporte

Los anteriores aspectos se encuentran contemplados en el Decreto 561 de 2015, el cual contiene parámetros de diseño urbano adelantados en el Distrito Capital en materia de urbanismo. Tendrá que desarrollar como mínimo los siguientes aspectos:

- Deberá realizar una caracterización del sistema de iluminación exterior tanto en las áreas del lado aire (plataforma comercial) como del lado tierra (parqueadero y accesos peatonales y viales), al igual que el urbanismo en los accesos peatonales, viales y parqueaderos.
- Deberá identificar los efectos de las intervenciones y sus actividades sobre el sistema de iluminación exterior tanto del lado aire como del lado tierra y urbanismo del lado tierra.
- Determinará el costo de cada actividad de intervención sobre el sistema de iluminación exterior tanto del lado aire como del lado tierra y urbanismo del lado tierra, realizadas bajo normas vigentes y/o actualizadas.
- Deberá considerar que todas las intervenciones incluyen la ejecución de las canalizaciones para redes eléctricas, las nuevas infraestructuras con las redes existentes del aeropuerto.
- Realizar un Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación.

#### 4.1.2.4.2.12 Estudio Ambiental, Social y Predial

Frente a las actividades y obligaciones a ser desarrolladas por el C.E. relacionadas con los temas Ambiental, Social y Predial, para las obras de Lado Aire de El Dorado II, estas se presentan en los Anexos 4.2 Social, 4.3 Predial y 4.4 Ambiental.

#### 4.1.2.4.2.13 Estudios y Análisis Adicionales

##### 4.1.2.4.2.13.1 Interferencias con Servicios Públicos

Con la finalidad de conocer las interferencias, afectaciones y el impacto que tiene el proyecto sobre la infraestructura lineal de servicios públicos en ductos de transportes de fluidos o cables, el C.E. deberá realizar el estudio correspondiente considerando los siguientes elementos:

- Con relación al proyecto y su ubicación, se deben identificar y analizar la presencia e interferencia de las redes actuales de: acueducto, alcantarillado (aguas lluvias y aguas negras), gas natural, electricidad, alumbrado, telecomunicaciones, poliductos, fibra óptica, entre otros.
- Con relación a las vías urbanas/rurales que se vean impactadas por el proyecto y/o que estén relacionadas con la conectividad urbana o del aeropuerto existentes y futuras también, se deben identificar y analizar la presencia e interferencia de las redes de: acueducto, alcantarillado (aguas lluvias y aguas negra), gas natural, electricidad, alumbrado, telecomunicaciones, poliductos, fibra óptica, entre otros.
- Realizar un inventario del estado actual de las redes detectadas, describiendo su funcionalidad, tipo de uso, características técnicas, tipos de materiales, propietario del servicio, propiedad jurídica de la servidumbre o franja por donde transita, obligaciones del propietario respecto del proyecto, entre otra información relevante.
- Determinar las necesidades de traslado, reposición, protección, cubrimiento o reconstrucción de las redes detectadas debido a las actividades del Proyecto, para las cuales deberá discriminarse la responsabilidad de estas actividades con cargo al propietario de las redes y detallarse las que quedarían a cargo del Proyecto. Adicionalmente se debe describir el trámite respectivo para su implementación.
- Establecer el diseño para la ejecución de las intervenciones, determinando las actividades, cantidades de obra, especificaciones, características técnicas, costos, programación, requerimientos técnicos, plan de acción y demás elementos necesarios para la ejecución de dichas intervenciones en el Proyecto.

#### *4.1.2.4.2.13.2 Accesibilidad Vial – Señalización Vial – Zonas de Parqueo*

Con la finalidad de conocer las interferencias, afectaciones y el impacto que tiene el proyecto sobre la infraestructura vial de acceso al Aeropuerto, el C.E. deberá realizar el estudio correspondiente considerando los siguientes elementos como mínimos:

- Estudio de pronósticos de tráfico del Aeropuerto solicitado en este anexo y estudio del crecimiento de flujos vehiculares en las vías que conectaran el futuro aeropuerto por la influencia del crecimiento de aspectos distintos al aeroportuario,
- Realizar un inventario de las vías actuales que se verán afectadas por las intervenciones y actividades del proyecto y de las que requieren una intervención por necesidad de aumento de capacidad de flujos vehiculares.
- Realizar el estudio de las áreas de parqueaderos públicos. Cuantificar las obras, considerando una superficie en pavimento flexible/Rígido.

- Determinar las intervenciones en vías urbanas/rurales de acceso identificadas en el punto anterior respetivo junto a las de los parqueaderos, y establecer el diseño de las mismas conforme a las normas vigentes de diseño determinadas por el Municipio y su entidad correspondiente, considerando las obras de drenaje, la estructura de pavimento, la señalización vertical y horizontal. Determinando las actividades, cantidades de obra, especificaciones, características técnicas, costos, programación, requerimientos técnicos, plan de acción y demás elementos necesarios para la ejecución de dichas intervenciones en el Proyecto

#### 4.1.2.4.3 Indicadores de Cumplimiento.

El E.I deberá presentar un documento donde proponga, justifique y determine los indicadores de cumplimiento de disponibilidad y cumplimiento de niveles de servicio y estándares de calidad, con los cuales se establecerán parámetros de seguimiento a las actividades del futuro concesionario para el logro de las intervenciones que garanticen, tanto la medición de la disponibilidad de la infraestructura como el servicio, la seguridad y el confort de los usuarios de la misma.

Los Indicadores serán de obligatorio cumplimiento para el futuro concesionario y su incumplimiento será motivo de la aplicación de Deducciones en la Retribución del Concesionario, acorde con lo dispuesto en el artículo 5to de la Ley 1508 de 2012 (Ley de APPs) que señala *“Derecho a retribuciones. El derecho al recaudo de recursos por la explotación económica del proyecto, a recibir desembolsos de recursos públicos o a cualquier otra retribución, en proyectos de asociación público privada, estará condicionado a la disponibilidad de la infraestructura, al cumplimiento de niveles de servicio, y estándares de calidad en las distintas etapas del proyecto, y los demás requisitos que determine el reglamento.”*

Con estos indicadores de cumplimiento, el futuro concesionario proveerá y operará un sistema de control de gestión, que permita un monitoreo de la disponibilidad de la infraestructura, de los estándares de calidad y los niveles de servicio, de acuerdo a lo indicado en el artículo 2.2.2.1.2.6 del Decreto 1082 de 2015.



#### 4.1.2.4.4 Estudios Técnicos Etapas de Operación y Mantenimiento

El consultor especializado deberá estimar los costos de las de la operación y mantenimiento de las instalaciones y del equipamiento del aeropuerto El Dorado II.

A partir del estado en que debe quedar el Proyecto luego de la construcción de infraestructura nueva, el E.I debe proponer parámetros de servicios funcionales, operacionales y de mantenimiento del Proyecto y las metas asociadas con cada uno de estos parámetros. En este sentido deberá realizar como mínimo:

##### 4.1.2.4.4.1 *Análisis de los componentes de Mantenimiento y Operación para el Proyecto.*

- Definir los requerimientos para la operación y mantenimiento del proyecto y presentar un presupuesto de los costos de operación y mantenimiento durante la ejecución del Proyecto.
- Definir los componentes de mantenimiento y operación, determinando las actividades, cantidades de obra, especificaciones, características técnicas, costos, programación, requerimientos técnicos y demás elementos necesarios para la ejecución de dichas actividades en el Proyecto.
- Determinar los Planes de Mantenimiento y los Planes de Operación del Aeropuerto El Dorado II.
- Proponer una estrategia para el mantenimiento y operación del Proyecto, que involucre el cumplimiento de estándares técnicos, descripción de actividades, metodologías, presupuestos, programaciones, sistema de seguimiento y formas de retribución, entre otras.
- Determinar las especificaciones técnicas necesarias para cada una de las actividades contempladas en las etapas de Mantenimiento y Operación del Aeropuerto, durante toda la vida estimada del proyecto de concesión.

##### 4.1.2.4.4.2 *Equipos*

Determinar las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para cada una de las actividades contempladas en las etapas de Mantenimiento y Operación del Aeropuerto, durante toda la vida estimada del proyecto de concesión y estimar el costo de su mantenimiento y operación, como la periodicidad del mantenimiento o reposición.

#### 4.1.2.4.4.3 *Indicadores de cumplimiento de nivel de servicio y estándares de calidad.*

Proponer, justificar y utilizar indicadores de cumplimiento de niveles de servicio y estándares de calidad adecuados a la operación y mantenimiento de la infraestructura disponible y puesta en servicio, que garanticen seguridad y el confort del uso por parte de los usuarios de la misma.

#### 4.1.2.4.5 **Presupuestos, Especificaciones y programación**

Con base en los estudios y diseños técnicos y arquitectónicos a Factibilidad de la implantación de las infraestructuras del Aeropuerto, el C.E. deberá consolidar, medir, cuantificar y presupuestar todos los elementos para el proyecto. La definición de los valores unitarios de las actividades que conforman el presupuesto, se realizará mediante la metodología de análisis de precios unitarios, incluyendo el listado de insumos, los análisis de precios unitarios, el presupuesto resumido por capítulos, la discriminación de los costos indirectos establecidos y la discriminación del valor por Unidad de medida para cada uno de los ítems del proyecto de acuerdo al origen de cada ítem.

El propósito de esta sección es desarrollar, con la información de ingeniería y arquitectura, para todas las actividades y sus insumos, los costos y la programación de ejecución de las diferentes intervenciones y etapas de operación y mantenimiento del Proyecto, para proporcionar elementos técnicos y financieros que permitan continuar con la estructuración de los documentos precontractuales para la contratación del Proyecto.

Así mismo disponer de la información necesaria a nivel técnico para estructurar el modelo financiero.

El C.E. basado en el proyecto arquitectónico y los estudios técnicos debe desarrollar los siguientes temas:

- i) Calcular las cantidades de obra
- ii) Desarrollar el análisis de precios unitarios (APUs)
- iii) Validar las especificaciones generales de construcción aplicables al Proyecto.
- iv) Calcular el A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidades)
- v) Calcular el presupuesto para las diferentes etapas o fases del Proyecto.
- vi) Elaborar el programa de trabajo e inversión de las Intervenciones, como de las etapas de operación y mantenimiento.

#### 4.1.2.4.5.1 *Cantidades de obra:*

Consiste en calcular y consolidar todas las cantidades de obra del proyecto arquitectónico y de los proyectos técnicos que se requieran. Para ello el C.E. debe presentar a la entidad un resumen de cantidades de obra por capítulos y la memoria de cálculo de las mismas con planos y detalles constructivos que las respalden.

#### 4.1.2.4.5.2 Especificaciones:

Las Especificaciones Técnicas para cada Ítem deberán contener:

- Número consecutivo del ítem, igual al consecutivo del presupuesto.
- Nombre del ítem idéntico al nombre del ítem en el presupuesto.
- Actividades preliminares a considerar para la ejecución del ítem.
- Alcance: Debe incluir exactamente los componentes de materiales, equipos y mano de obra incluidos en el respectivo APU.
- Descripción de la actividad.
- Procedimiento básico de ejecución.
- Especificación de materiales.
- Normas Técnicas que debe cumplir, materiales, equipos, mano de obra, etc.
- Aspectos generales y relevantes a considerar por parte del Constructor e Interventor.
- En cada una de las especificaciones la unidad y forma de medida y pago deben ser idénticas al presupuesto, indicando el alcance de dicho pago.
- Otros (imágenes, esquemas, etc.).

El CE. deberá entregar el documento de especificaciones técnicas constructivas; este documento deberá recoger la totalidad de especificaciones resultantes de los distintos estudios y diseños, perfectamente coordinadas y coherentes entre sí, con el formulario de presupuesto, con los planos y con las memorias de estudios y diseños, obedeciendo a una misma redacción y presentación.

#### 4.1.2.4.5.3 Costos:

El C.E. deberá, entre otros, definir los siguientes costos que forman parte de la estructura del Proyecto:

##### **Costos de Construcción,**

- Con base en los estudios y diseños desarrollados en esta fase de factibilidad, se calcularán cantidades de obra a nivel de ítem de construcción, y de acuerdo con las especificaciones a utilizar; se establecerán los precios unitarios de cada uno, con su respectivo análisis, y con estos dos elementos se elaborará el presupuesto de inversión por este concepto. De igual manera se elaborará la programación de obra trimestral o lo que mejor se ajuste a las características del Proyecto. Se confeccionará igualmente el flujo de inversión anual.

### **Costos de mantenimiento rutinario, periódico, y preventivo de la infraestructura.**

- Con base en el plan de mantenimiento se calcularán cantidades de obra a nivel de ítem de mantenimiento, se establecerán los precios unitarios de cada uno, con base en el respectivo análisis o con el soporte de cotizaciones, y con estos dos elementos se elaborará el presupuesto de mantenimiento por este concepto. De igual manera se elaborará la programación de mantenimiento anual, acorde con los estándares de calidad y niveles de servicio que se vayan a exigir. Se confeccionará igualmente el flujo de inversión trimestral y anual.

### **Costos de equipos e infraestructura para la operación.**

- Con base en el diseño de los sistemas de operación se calcularán las cantidades de equipos a nivel de ítem, de acuerdo con las especificaciones a utilizar; se establecerán los precios unitarios de cada uno de acuerdo con precios de mercado, con su respectivo análisis o soportes de cotizaciones, y con estos dos elementos se elaborará el presupuesto de inversión por este concepto. Se confeccionará igualmente el flujo de inversión trimestral y anual.

### **Costos de mantenimiento de equipos e infraestructura para la operación.**

- Con base en el plan de mantenimiento de equipos e infraestructura se calcularán los costos, de acuerdo con las especificaciones a utilizar; se establecerán los precios, con su respectivo análisis, y con estos dos elementos se elaborará el presupuesto de operación y mantenimiento de equipos e infraestructura. De igual manera se elaborará la programación de mantenimiento anual, acorde con los estándares de calidad y niveles de servicio que se vayan a exigir. Se confeccionará igualmente el flujo de inversión trimestral y anual.

### **Costos de operación y gestión.**

- Con base en la estructura orgánica y en el diseño para el proyecto de APP definidos, se calcularán los costos mensuales y anuales de la administración, de recaudo y de operación del sistema, que incluirán los costos de personal, de bienes, servicios y seguros necesarios para el funcionamiento del sistema y la protección del proyecto. Se confeccionará igualmente el flujo de inversión trimestral y anual.

### **Costos de implementación de gestión de predios.**

- Con base en el análisis predial y avalúos comerciales promedio se calcularán los costos de adquisición de terrenos en caso de ser necesario. Se confeccionará igualmente el flujo de caja de este costo conforme a la programación de obra y requerimientos prediales.

### **Costos de implementación de gestión ambiental.**

- Con base en el análisis ambiental y las actividades requeridas se calcularán los costos del PAGA y demás trámites. Se confeccionará igualmente el flujo de caja de este costo conforme a la programación de obra y requerimientos propios del tema.

### **Costos de implementación de gestión social.**

- Con base en el análisis de la situación social se calcularán los costos de las campañas necesarias para atender estos aspectos, implementación del Instrumento ambiental (licencia o PAGA) definido y demás trámites. Se confeccionará igualmente el flujo de caja de este costo conforme a la programación de dichas actividades.

### **Costos de consultoría.**

- Para llevar el Proyecto a nivel de etapa de inversión, con estudios y diseños detallados para construcción, el futuro concesionario del proyecto incurrirá los costos de consultoría que deben ser valorados por el C.E. para incorporarlos a la evaluación del Proyecto. Se confeccionará igualmente el flujo de caja trimestral de este costo.

### **Otros costos.**

- El C.E. deberá establecer la presencia de otros costos que afecten el Proyecto, calcularlos e incluirlos en este aparte.
- En particular y para el respectivo análisis, según se requiera y dependiendo de la metodología aplicable en Colombia para justificar la utilización del mecanismo de asociación público privada (por ejemplo a través del análisis del CPP - Comparador Público Privado), el C.E. establecerá los costos incurridos por las entidades públicas en los esquemas analizados. Para tal efecto, también deberá proporcionar los costos y cronogramas asociados al desarrollo de este Proyecto por el mecanismo de obra pública.

#### **4.1.2.4.6 Cronograma de inversiones**

El C.E. con base en los costos y la programación de inversiones de cada una de las intervenciones y actividades señaladas elaborará el cronograma general de inversiones del Proyecto. Se emplearán unidades temporales de mes y año para este cronograma de inversiones, de tal forma que sirva de insumo para el modelo financiero o para otros análisis requeridos.

Realizar el diseño, programación de la operación y mantenimiento de las instalaciones y del equipamiento del proyecto Aeropuerto El Dorado II.

#### **4.1.2.4.7 Informe final de Estudios y Diseños**

En el Informe Final, el C.E. integrará todos los estudios mencionados a continuación. Este informe constará de los siguientes capítulos:

- i) Estudio de Tarifario, de Tráfico (aeronáutico, férreo y carretero)
- ii) Anteproyecto y Proyecto Arquitectónico
- iii) Estudio de Topografía.

- iv) Estudio de Geometría.
- v) Estudio Geotécnico y Geológico
- vi) Pavimentos Asfálticos y/o de Concreto
- vii) Diseño estructural de edificaciones o estructuras lado Tierra
- viii) Diseños de estructuras lado Aire y sus equipos
- ix) Estudio de hidráulica, hidrología y socavación
- x) Estudio Hidrosanitario
- xi) Estudio Eléctrico
- xii) Estudio de Redes Voz y Datos
- xiii) Estudios Electromecánicos.
- xiv) Estudios de las instalaciones y servicios
- xv) Estudio de sistemas de puentes de abordaje
- xvi) Análisis Ambiental, Social y Predial
- xvii) Estudios y análisis adicionales
- xviii) Estudios de operación y mantenimiento de la infraestructura y los equipos del complejo aeroportuario.
- xix) Estudios de iluminación y Urbanismo
- xx) Presupuestos y Programación
- xxi) Especificaciones de construcción, operación y mantenimiento.
- xxii) Indicadores de Cumplimiento y Nivel de Servicio, tanto para lado Aire como para lado Tierra.
- xxiii) Apéndices Técnicos para el proceso de licitación.

A su vez, como parte de este entregable contendrá un resumen ejecutivo que incluirá de manera resumida el alcance de cada uno de los estudios enunciados, las metodologías utilizadas, los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones formuladas, así como los planos, gráficos y cuadros que faciliten la comprensión del proyecto. Además, debe contener la descripción de la localización, importancia y la ficha técnica del Proyecto.

El Informe Final de Estudios y Diseños Técnicos contendrá lo requerido en cada uno de los estudios enunciados en el presente anexo.

Además, deberá entregar una presentación con videos, renders, y demás expresiones gráficas, donde muestre las principales características del proyecto definido, descripción, localización y la ficha técnica.

Dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios de Factibilidad, deberá entregar los documentos en original y 1 copia (textos en tamaño carta, papel blanco bond base 20 o de 75 gramos, con tapa dura de cartón de 2.5 milímetros, forrada en percalina o cuerina, con tornillo en

aluminio, debidamente marcadas y los planos de tamaño de un pliego de 70 centímetros por 100 centímetros, el original en papel mantequilla de 120 gramos y por lo menos una copia en papel de seguridad presentado en porta planos) y 2 copias en medio magnético (en CD o DVD de todos los documentos del proyecto de planos y documentación escrita.).

#### 4.1.2.4.8 Normatividad Técnica Aplicable

El Consultor Especializado diseñará a nivel de Factibilidad el Proyecto de Infraestructura El Dorado II de conformidad con los requisitos contenidos en el presente documento, como para las labores que espera lleve a cabo el futuro concesionario del Proyecto.

El presente numeral describe los estándares aplicables que rigen el sitio, que pueden incluir pero sin limitaciones, el Código Internacional de Construcción (IBC2003).

Los estudios y diseños se regirán por las Normas Técnicas Colombianas - Ingeniería Civil y Arquitectura, la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR-10, NTC 2500, Uso de la Madera en la Construcción, la reglamentación y normativa de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la reglamentación y normativa de la International Air Transport Association (IATA) y la Federal Aviation Administración, Reglamentación de la Aeronáutica Civil y sus Circulares y las demás normas nacionales y/o internacionales que apliquen y se encuentren vigentes, así como las normas que las complementen, modifiquen o sustituyan.

Estándar	Descripción
RAC	Reglamento Aeronáutico Colombiano vigente, y las demás normas nacionales y/o internacionales que apliquen.
Aeronáutica Civil	Circulares técnicas y normalizadas expedidas por la Secretaría de Sistemas Operaciones de la UAE de Aeronáutica Civil; así como las normas que las complementen, modifiquen o sustituyan
OACI	Anexo 10 Volumen I Volumen II Volumen III Volumen IV Volumen V  Anexo 17.  Anexo 14, Manuales de Diseño Aeroportuaria (Doc. 9157) Parte 1 – Pistas Parte 2 – Calles de Rodaje, Plataformas y Bahías de Espera Parte 3 – Pavimentos Parte 4 – Ayudas Visuales Parte 5 – Sistemas Eléctricos Parte 6 – Frangibilidad Manual de servicios de aeropuertos parte 8 Servicios operacionales de aeropuerto, Doc 9137-AN/898 de la CACI

Estándar	Descripción
	Manual de servicios de aeropuertos Parte 9 Métodos de mantenimiento de aeropuertos, Doc 9137-AN/898
IBC 2003	Código Internacional de Construcción y Códigos Referenciados.
NFPA	Asociación Nacional de Protección Contra Incendios
FAA	<p>Circulares</p> <p>150/5320-6D Diseño y Evaluación de Pavimento de Aeropuertos (1-30-96, cambio 1: 1-30-96, cambio 2: 6-3-02, cambio 3: 4-30-04)</p> <p>150/5320-5B Drenaje en Aeropuertos (7-1-70)</p> <p>150/5345-42G Specification for Airport Light Bases, Transformer Housings, Junction Boxes, and Accessories</p> <p>150/5300-13A Airport Design</p> <p>150/5345-43G Specification for Obstruction Lighting Equipment</p> <p>150/5345-53D Airport Lighting Equipment Certification Program</p> <p>150/5340-30G Design and Installation Details for Airport Visual Aids</p> <p>150/5370-10F Standards for Specifying Construction of Airports</p> <p>150/5370-11B Use of Nondestructive Testing in the Evaluation of Airport Pavements</p> <p>150/5345-28G Precision Approach Path Indicator (PAPI) Systems</p> <p>150/5345-56B Specification for L-890 Airport Lighting Control and Monitoring System (ALCMS)</p> <p>150/5345-39D Specification for L-853, Runway and Taxiway Retroreflective Markers</p> <p>150/5335-5B Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength – PCN</p> <p>150/5345-3G Specification for L-821, Panels for the Control of Airport Lighting</p> <p>150/5345-10G Specification for Constant Current Regulators and Regulator Monitors</p> <p>150/5345-44J Specification for Runway and Taxiway Signs</p> <p>150/5345-51B Specification for Discharge-Type Flashing Light Equipment</p> <p>150/5340-1K Standards for Airport Markings</p> <p>150/5340-18F</p> <p>Standards for Airport Sign Systems</p> <p>150/5210-5D Painting, Marking, and Lighting of Vehicles Used on an Airport</p> <p>150/5320-6E Airport Pavement Design and Evaluation</p> <p>150/5340-26B Maintenance of Airport Visual Aid Facilities</p> <p>150/5345-54B Specification for L-884, Power and Control Unit for Land and Hold Short Lighting Systems</p> <p>150/5380-9 Guidelines and Procedures for Measuring Airfield Pavement Roughness</p> <p>150/5210-17B Programs for Training of Aircraft Rescue and Firefighting Personnel</p> <p>150/5345-46D Specification for Runway and Taxiway Light Fixtures</p> <p>150/5210-18A Systems for Interactive Training Of Airport Personnel</p> <p>150/5370-12A Quality Control of Construction for Airport Grant Projects</p>



Estándar	Descripción
	150/5370-16 Rapid Construction of Rigid (Portland Cement Concrete) Airfield Pavements 150/5380-6B Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavements 150/5345-13B Specification for L-841 Auxiliary Relay Cabinet Assembly for Pilot Control of Airport Lighting Circuits 150/5345-49C Specification L-854, Radio Control Equipment 150/5345-55A Specification for L-893, Lighted Visual Aid to Indicate Temporary Runway Closure 150/5320-5C Surface Drainage Design 150/5380-7A Airport Pavement Management Program 150/5320-17 Airfield Pavement Surface Evaluation and Rating Manuals 150/5345-27D Specification for Wind Cone Assemblies 150/5210-22 Airport Certification Manual (ACM) 150/5345-7E Specification for L-824 Underground Electrical Cable for Airport Lighting Circuits 150/5370-14ª Hot Mix Asphalt Paving Handbook 150/5320-12C Measurement, Construction, and Maintenance of Skid Resistant Airport Pavement Surfaces 150/5360-13 Planning and Design Guidelines for Airport Terminal Facilities 150/5360-9 Planning and Design of Airport Terminal Facilities at Non-Hub Locations
IATA	Manual de Referencia para Aeropuertos, 9ª Edición.
INVIAS	Vías y puentes - Especificaciones de diseño y construcción Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Resolución 2662 de Junio de 2002. Manual de Señalización Vial (2004)
IDU	Vías, puentes y lotes de parqueaderos para automóviles – Especificaciones de diseño y construcción Reglamento Técnico para el Sector Viario Urbano de Bogotá - Resolución 10767 de Septiembre de 2004.
AASHTO	AASHTO LRDFR Especificaciones para diseño de puentes (2ª Edición, Unidades SI). Especificaciones estándar para puentes de vías (17ª Edición) Guía de especificaciones para diseño de aislamiento sísmico AASHTO Guía de especificaciones – Efectos térmicos en puentes de superestructuras de concreto. AASHTO LRDFR Especificaciones para construcciones de puentes (1ª Edición)
DAPD	Espacio público: Cartilla de Andenes – Decreto 1003 de 2000 Cartilla de Mobiliario Urbano – Decreto 170 de 1999 Capítulo 10 Sistema de Espacio Público, subcapítulos 2, 4, 5, 6, 7, 8 – Decreto 190 de 2004 Plan Maestro de Espacio Público – Decreto 215 de 2005.  Estacionamientos

Estándar	Descripción
	<p>Normas generales para los Estacionamientos de servicio público – Decreto 321 de 1992</p> <p>Accesibilidad Peatonal</p> <p>Normas para puentes y enlaces peatonales – Art. 268 Decreto 190 de 2004</p> <p>Parámetros para el diseño de las zonas bajas y aledañas a los puentes peatonales y vehiculares – Art 268 Decreto 190 de 2004</p>
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
RETILAP	Reglamentos técnico de Iluminación y Alumbrado Público
RETEL	Reglamento técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones
Código eléctrico	Código Eléctrico Colombiano NTC 2050
Normativa Sismo Resistente	<p>Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, promulgado por el Decreto 926 de 19 de marzo de 2010.</p> <p>Ley 400 de 1997, modificada y adicionada por la Ley 1229 de 2008</p>
ACI	<p>ACI-301 Concreto Estructural para Edificios</p> <p>ACI 305 Concreto para Climas Cálidos</p> <p>ACI 347 Diseño y Construcción de Cimbras</p> <p>ANSI/ACI 315-Detalles del Refuerzo para el Concreto.</p> <p>ACI 530 - Requerimientos del Código de Construcción para Estructuras de Mampostería</p>
ASTM	<p>ASTM C150 Cemento Portland</p> <p>ASTM C260-Aditivos para aire confinado en el Concreto.</p> <p>ASTM A572</p> <p>ASTM B88M-85</p>
ANSI/TIA/EIA	<p>ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y addenda Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements</p> <p>ANSI/TIA/EIA-568-B.2 y addenda Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair</p> <p>ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair-cabling components. Addendum 1 specifications for category 6 cabling.</p> <p>ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10- ultimo draft Transmission performance specification for 4 pair 100 ohm Augmented Category 6 Cabling</p> <p>ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y addenda Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Fibre optical Cabling and Components Standard</p> <p>ANSI/TIA/EIA-569-B y addenda Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces</p> <p>ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings</p> <p>ANSI/TIA/EIA-758 y addenda Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard</p> <p>ANSI/TIA/EIA-526-14<sup>a</sup> Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Planta ISO/IEC 11801</p>
<b>AEROCIVIL</b>	Circular Técnica Reglamentaria 004 - Guía procedimiento para el mantenimiento de las terminales aeroportuarias.

Estándar	Descripción
	<p>Circular Técnica Reglamentaria 017 - Guía para cables de media tensión 5 kv aislamiento xlp/xlpe 8 awg, para uso en iluminación de pistas.</p> <p>Circular Técnica Reglamentaria 018 - Mantenimiento de las ayudas visuales en los aeropuertos</p> <p>Circular Técnica Reglamentaria 053 Procedimientos para la Elaboración de Planes Maestros Aeroportuarios.</p> <p>Circular Técnica Reglamentaria 061 - Guía de mantenimiento infraestructura del área de movimiento – pavimentos</p>
	<p>Programa Nacional de Control de Calidad (Resolución 0222 de 2009 o posterior que la reemplace, adicione o modifique).</p> <p>Programa Nacional de Instrucción de Seguridad Aeroportuaria de la Aviación Civil (Acuerdo 20 de 2007 o posterior que la reemplace, adicione o modifique).</p> <p>Decreto 1601 de 1984 según artículo 30, ítem 11, estipula que los aeropuertos categoría II deben prestar servicio médico programado</p> <p>Ley 10 de 1990, con la cual se organiza el Sistema Nacional de Salud</p> <p>Resolución No 000840 de marzo del 2004, Artículo 59 por la cual se crea y organiza el grupo de Sanidad Aeroportuaria de la <b>Aeronáutica</b> Civil</p> <p>Decreto 1011 del 2006 y Resolución 1441 de 2013 del Ministerio de Salud y protección Social- Habilitación servicios de salud, por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los prestadores de servicio de salud para habilitar sus servicios</p> <p>Ley 1150 de 2007 Artículo 6º</p> <p>Resolución No 03478 del 8 de julio de 2010, por la cual se adopta el programa Único de Prevención Y Control de sustancias Psicoactivas de la Unidad Administrativa Especial de <b>Aeronáutica</b> Civil</p> <p>Circular Normalizada No 027 (vigente) — Manual Guía de Operaciones Aeroportuarias</p> <p>Resolución No 1019 del 12 de marzo de 2012, correspondiente a la Clasificación de aeropuertos en categorías I, II, III, expedida por la <b>Aeronáutica</b> Civil</p>
OMS	Reglamento Internacional Sanitario- RIS--de la OMS
LAR	Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (LAR) 134, 153, 154
INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE	<b>Ley 1682 de 2013</b> ; Por el cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias
EQUIPOS DE INSPECCIÓN NO INTRUSIVA	<b>Ley 1450 de 2011 y el Decreto nº2155 del 2014</b> , donde se definen los estándares unificados de tecnología de los equipos de inspección no intrusiva, y se crea la Comisión Intersectorial para la implementación y seguimiento de los Sistemas de Inspección No intrusiva y se dictan otras disposiciones.

En la medida en que los estándares suplementarios y las prácticas recomendadas contenidas en CSA, ASTM, SEI, SEAOC, IEC, IEEE, IESNA, ACI, y AWWA faciliten cumplir o exceder los estándares internacionales expuestos en la tabla anterior, los mismos se podrán aplicar mientras no violen ninguna ley, regla, regulación o derecho colombiano aplicable.

#### 4.1.2.4.9 Anexos técnicos

Con base con los diseños de las intervenciones o de los equipamientos para el proyecto, el C.E. deberá elaborar los anexos técnicos para la contratación del diseño detallado, la construcción, operación y mantenimiento de intervenciones o equipamientos, según los requerimientos establecidos en el presente documento y las normas vigentes que le sean aplicables, los cuales deben incluir los siguientes estudios:

- i) Especificaciones técnicas de construcción.
- ii) Presupuesto de las intervenciones o de los equipamientos previstos.
- iii) Programa ejecución del suministro, instalación, operación y mantenimiento.

El C.E. deberá elaborar el documento borrador de los Anexos Técnicos requeridos para la puesta en marcha del proceso de selección del Concesionario.

#### 4.1.2.5 Actividad V. Estudio y Diseños de Factibilidad – Lado Aire – Área de Maniobras - Aeropuerto / Terminal El Dorado I (EDI).

Realizar los estudios y diseños en Factibilidad para el mantenimiento y la operación de las Pistas, Calles de Salidas Rápidas y Calles de Rodaje del aeropuerto Internacional El Dorado I. El C.E. deberá realizar los estudios y diseños de las actividades de mantenimiento y operación, siguiendo como mínimo las siguientes actividades, las cuales no se enumeran de manera exhaustiva y será responsabilidad del C.E. complementar o adelantar las actividades adicionales que se requieran para el cumplimiento pleno del objeto y alcance de la consultoría:

##### 4.1.2.5.1 Mantenimiento de Infraestructuras Lado Aire EDI.

Para la determinación del mantenimiento de las Infraestructuras Lado Aire del ED I el C.E adelantará los estudios correspondientes, que contengan como mínimo:

- Requerimientos de nivelación de franjas de pista, calles de salida rápida y de rodaje, como también los nuevos cerramientos y vías perimetrales requeridas. Cálculos de movimientos de tierra en detalle con topografía a escala 1:2000.
- Requerimientos de control topográfico de la superficie de la pista y calles de rodaje, con el correspondiente análisis longitudinal.
- Requerimientos de condiciones de resistencia al frenado de las aeronaves (Barrido, Eliminación de depósitos de Caucho), como de homogeneidad de las superficies.
- Requerimientos repavimentación de las pistas, sus calles salida rápida y rodaje, bermas y márgenes de ED I.
- Requerimientos de mantenimiento de canales, drenajes y otras obras hidráulicas.

- Requerimientos de señalización tanto horizontal como vertical, como de equipos de balizamiento de las infraestructuras del Lado Aire del ED I.
- Requerimientos de equipos para ayudas visuales, su ubicación.
- Informe de descripción de alcances, especificaciones, presupuesto y programación de las actividades de mantenimiento.

Deberá considerar todos los requisitos determinados por la autoridad aeronáutica – AEROCIVIL contenidos en el Anexo 14 del Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC), en su versión más actualizadas, como los requerimientos tanto de OACI como de la FAA.

Así mismo deberá considerar los requisitos determinados por la autoridad aeronáutica – AEROCIVIL para la óptima aplicación de las medidas de seguridad de la aviación civil o seguridad aeroportuaria, contenidas en el Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC).

Para la evaluación y diagnóstico del lado Aire se deben tener en cuenta los lineamientos estipulados por las normas internacionales declaradas por la OACI y FAA. Se tendrán como guía para realizar esta labor los siguientes documentos:

- ANEXO 14, OACI. Aeródromos.
- OACI Doc. 9137-AN/898. Manual de servicios de Aeropuertos.
- OACI Doc. 9157-AN/898. Manual de diseño de Aeródromos.
- OACI, Manual de Certificación de Aeródromos, Anexo, Doc. 9774 AN/969.
- FAA's Advisory Circular 150/5380-68 (o última versión) - Guidelines and procedures for manitenance of Airport Pavements.
- FAA's Advisory Circular 150/5320-17 (0 ultima version) - Airfield Pavement Surface Evaluation and Rating Manuals.
- ASTM D5340 - 11, Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys.
- Circular de la OACI 329 AN/191: Evaluación, medición y reporte del estado de la superficie de pista.
- Reglamento Aeronáutico Latinoamericano de Aeródromos.
- FAA's Advisory Circular 150/5340-1K - Standards for Airport Markings.
- FAA's Advisory Circular 150/5370-10F - Standards for Specifying Construccion of Airports.

Para la determinación del mantenimiento del C.E, deberá considerar labores de especialidades ingenieriles, entre las cuales se resalta:

#### **4.1.2.5.1.1 Geotecnia y Geología**

- Caracterización de las estructuras de pavimento existentes tanto de pista y calles de rodaje.

- Inventario de las obras de estabilización, protección y contención que haya en el aeropuerto, en el cual se especifique el estado actual de la misma y su necesidad de intervención.
- Inventario de las obras de estabilización, protección y contención que haya en el aeropuerto, en el cual se especifique el estado actual de la misma y su necesidad de intervención.
- Informe sobre antecedentes de sucesos geotécnicos o geológicos relevantes en las áreas del proyecto.
- Propuestas de actividades de mantenimiento, rehabilitación, cambios o construcción para garantizar la correcta operación de lo identificado en el inventario.
- Mapa de caracterización de zonas de riesgo operacional por defectos en las pistas y calles de rodaje.

#### *4.1.2.5.1.2 Pavimentos Asfálticos y/o de Concreto*

Para el área de Pavimentos Asfálticos y/o de Concreto el C.E adelantará los estudios correspondientes, que contengan como mínimo:

- Una caracterización de las estructuras del pavimento existente tanto de pista y calles de rodaje, para identificar la capacidad técnica y operativa de las estructuras.
- De acuerdo a los estudios de capacidad, a las proyecciones de tráfico y a las aeronaves tipo para diseño (determinando el número de clasificación de aeronave - ACN) se determinará la resistencia de los pavimentos (Número de clasificación de Pavimentos - PCN), tanto en asfalto como en concreto, con la consecuente determinación de la estructura (subbase, base y capa de rodadura) de pavimento, la cual deberá ser contrastada con la estructura existente.
- De lo anterior se determinará las actividades de repavimentación que el Concesionario, dentro de su plan de mantenimiento periódico o rutinario habrá de ejecutar.

#### *4.1.2.5.1.3 Ambiental.*

Frente a las actividades y obligaciones a ser desarrolladas por el C.E. relacionadas con los temas Ambiental, Social y Predial para las obras de Lado Aire de El Dorado II, estas se presentan en el Anexo 4.4 Ambiental.

#### *4.1.2.5.2 Operación de Infraestructuras Lado Aire EDI.*

Será responsabilidad del C.E. definir los parámetros técnicos y las especificaciones con las cuales se deberá realizar el Plan de Operación de las infraestructuras del Lado Aire de ED I.

#### 4.1.2.6 Actividad VI. Estudios y Diseños de Factibilidad – Conexiones Carreteras.

Teniendo en cuenta los resultados del Estudio de Tránsito de Carreteras, los escenarios analizados y las intervenciones identificadas en cada uno de los Planes de Intervención Carretera, el C.E. deberá realizar los estudios y diseños de las soluciones de carreteras, siguiendo como mínimo las siguientes actividades, las cuales no se enumeran de manera exhaustiva y será responsabilidad del C.E. complementar o adelantar las actividades adicionales que se requieran para el cumplimiento pleno del objeto y alcance de la consultoría:

##### 4.1.2.6.1 Topografía

Para el área de Topografía el C.E. adelantará un levantamiento topográfico detallado, donde incluye la planimetría y altimetría de la franja de estudio determinada para cada sector de cada corredor, en el cual, debe quedar plasmada la información necesaria de tipo de terreno, niveles y alineamientos viales, contornos de predios, inventario y ubicación de redes de servicios públicos existentes, construcciones, taludes, ríos, sitios críticos, obras de drenajes, estructuras, muros de contención, ancho de calzadas, zonas verdes, andenes, separadores, arborización, señalización y demás elementos que marquen discontinuidades en el terreno.

Partiendo de la poligonal ajustada y verificada, el E.I. deberá elaborar un modelo tridimensional digitalizado con la topografía detallada del área del proyecto, en donde se ubique en 3 dimensiones, los volúmenes de los elementos existentes, para identificar los cortes, llenos, traslados y los impactos que se generan por la implantación de las nuevas infraestructuras en el área del corredor. Es importante que se presente en los registros la poligonal de amarre que sea fácilmente verificable en campo y en oficina.

El modelo en tres dimensiones, se llevará a cabo mediante radiación con ET (Estación total), GPS (sistema de posicionamiento global) o LIDAR (Light Detection And Ranging) o equipos similares (siempre y cuando su precisión sea la suficiente para justificar su uso en lugar de equipos convencionales).

##### 4.1.2.6.1.1 Determinación de la franja de estudio

Según el tipo de intervención para los sectores de cada corredor, se definirá una franja de vía a detallar topográficamente, la cual, se plantea de la siguiente manera:

- Mejoramiento de vía existente y/o ampliación a tercer carril: El trabajo de topografía, se desarrollará sobre una franja de mínimo 160 metros, es decir, mínimo 80 metros a cada lado del eje de la vía.
- Duplicación o desdoblamiento a doble calzada y/o a par vial, partiendo de una vía existente: El trabajo de topografía, se desarrollará sobre una franja de mínimo 400 metros, es decir, mínimo 200 metros a cada lado del eje de la vía.
- Construcción de nuevo trazado de vía de una calzada o doble calzada (variante, o vía nueva): El trabajo de topografía, se desarrollará sobre una franja de mínimo 1000 metros.

- Estas dimensiones podrán ser reducidas en casos puntuales, en aquellos sitios donde sea pertinente siempre y cuando el E.I. proponga de manera argumentada dicha reducción.

#### 4.1.2.6.1.2 *Contenido mínimo del entregable correspondiente al área de Topografía*

- Metodología y Actividades Realizadas
- Mapas topográficos, geológicos e hidrológicos en escalas reducidas
- Fotografías aéreas a escala 1:50.000 o menor
- Restituciones aerofotogramétricas a escala 1:10.000 con curvas de nivel cada veinticinco metros (25 m) ó menos
- Imágenes de satélite u otro sistema de información geográfica
- Trabajo de Campo: En la información de campo levantada y en el modelo del terreno digitalizado con una distancia entre puntos no superior a 10 metros, se deben encontrar como mínimo:
  - ✓ Identificación de placas IGAC para coordenadas.
  - ✓ Identificación de placas de nivelación.
  - ✓ Ubicación de puntos de estación o bases de topografía.
  - ✓ Referenciación y nivelación de la línea de base.
  - ✓ Criterios para la determinación de la franja del corredor a detallar.
  - ✓ Localización del eje del corredor.
  - ✓ Referencias para replanteo del eje con su registro fotográfico.
  - ✓ Topografía adicional para completar el modelo topográfico en los sitios de interés especial.
  - ✓ La información para la localización del eje definitivo en planta
  - ✓ Listado de las bases de topografía utilizadas para el levantamiento topográfico del corredor de ruta, con su correspondiente referenciación e información:
    - ✓ Identificación de la base de topografía.
    - ✓ Coordenadas X, Y, Z.
    - ✓ Cartera de localización del eje en planta con las coordenadas de cada abscisa del eje del Proyecto, para tramos rectos y en curva.
    - ✓ Cartera de coordenadas de las bases topográficas.
    - ✓ Carteras de localización para el eje definitivo en planta.
  - ✓ Plano de ubicación de la vía localizada, que contenga la siguiente información:
    - ✓ Mapa del departamento o zona administrativa del país, con la ubicación de la capital, de la vía localizada y de los principales municipios cercanos a la misma.
  - ✓ Vías de acceso a la vía localizada.



- ✓ Poblaciones o sitios que une la vía localizada.
- ✓ Ríos principales que atraviesa la vía localizada.
- ✓ Sitios de interés especial (críticos, taludes, ríos, etc)
- ✓ Plano reducido con el índice de planos a escala 1:10.000, donde se localicen los planos que contiene el estudio.
- ✓ Planos Planta-Perfil, preferiblemente en escala horizontal 1:2.000 y vertical 1:200.
- ✓ Plano con el dibujo de las secciones transversales en escala 1:100 tanto horizontal como vertical.

Se realizará el levantamiento topográfico que abarque los sitios críticos en la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros, según sea el caso. Dichos planos se harán a escala 1:500, definiendo en ellos puntos de control topográfico de seguimiento del fenómeno, debidamente referenciados con mojones de concreto. Igualmente, se deberá indicar todo tipo de corrientes de agua existentes en la zona y la posición de la corona, sus flancos, pata y los escarpes principales y secundarios.

La entrega del trabajo de campo se realizará en libretas de topografía (tránsito y nivel), y digitalizadas donde las coordenadas deben pertenecer al nuevo Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA-SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), y modelado digitalmente en sistema de información de última tecnología, que permita la administración y propiedad de la información por parte del Beneficiario Final.

#### 4.1.2.6.2 Diseño Geométrico

El E.I., utilizando la información topográfica procesada, deberá ejecutar el Diseño Geométrico de acuerdo con las normas y criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS y lo especificado en este numeral.

El E.I. deberá analizar diferentes alternativas propuestas para la vía, con el objeto de lograr la mejor solución vial, partiendo de los criterios específicos definidos para cada corredor por parte de la Entidad Contratante, específicamente asociados a la asignación de la velocidad de diseño a cada tramo homogéneo y las secciones, número de carriles y calzadas establecidos.

El E.I. deberá analizar diferentes alternativas para la vía, con el objeto de proponer la mejor solución vial. Los diseños deben estar amarrados al sistema de coordenadas como viene de la topografía, según el Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA-SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y desarrollados en software de última tecnología.

Como resultado de los estudios geológicos, geotécnicos y ambientales, sociales y prediales u otros sobre el corredor, y con el propósito de garantizar condiciones de estabilidad y sostenibilidad, podría suceder que durante el desarrollo de esta etapa, se efectúen modificaciones al diseño geométrico, cumpliendo con los requisitos previstos, de modo que el diseño geométrico final integre todos los impactos de los estudios del E.I. y de sus consultores.

La principal finalidad de este Diseño Geométrico, es definir según los criterios técnicos establecidos en este numeral, el corredor y las características de la vía, que sirvan de referencia para determinar los estudios previos, el alcance técnico, las especificaciones y el análisis de riesgos durante el proceso de estructuración integral del contrato de concesión en cada corredor.

#### *4.1.2.6.2.1 Contenido mínimo del entregable correspondiente al área de Diseño Geométrico*

- a) Diseño del eje en planta localizado teniendo en cuenta previamente la sección transversal seleccionada. El eje así localizado y nivelado será la base para el proyecto de rasante.
- b) Diseño en perfil con base en los resultados obtenidos en la nivelación del eje para ajustar el diseño de la rasante derivadas del proceso de la localización del eje.
- c) Diseño de las secciones transversales en todo el abscisado del proyecto, teniendo en cuenta el ancho de la calzada, ancho de bermas, cunetas, la estructura del pavimento, la inclinación de los taludes de corte y terraplenes, muros de contención, obras de drenaje, puentes e intersecciones. Las secciones transversales se generan a partir del modelo digital en tres dimensiones y complementadas con todos los elementos antes descritos.
- d) Cálculo del movimiento de tierras utilizando el modelo del terreno, partiendo de los valores obtenidos, los cuales además sirven de base para el cálculo de cantidades de obra.
- e) Limitaciones encontradas durante el proceso de diseño, que desvirtúen el objetivo trazado inicialmente, en lo pertinente a garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía.
- f) Criterios de selección de todas las alternativas de diseño propuestas y desarrolladas dentro del estudio.
  
- g) Formulación de las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción, con el fin de informar al concesionario, de cuidados especiales en la obra que le pueden representar dificultades tanto operativas como logísticas durante esa etapa.

#### *4.1.2.6.2.2 Productos a entregar de área de Diseño Geométrico*

Se deberán entregar los siguientes productos (en físico y magnético), los cuales deberán contener como mínimo la información que se describe a continuación:

Planos de planta - perfil de construcción, en escalas H: 1:2000 y V: 1:200

Reducido del proyecto: Deben permitir identificar, de forma rápida, los distintos aspectos generales de la planta tales como: accesos, posición de obras especiales como muros de contención y estructuras importantes, intersecciones y características generales del relieve de la vía principal. Se presenta el eje o los ejes diseñados, abscisados cada cien metros (100 m) y mediante curva de nivel cada cinco metros (5 m) y a escala 1:10.000

#### Planos de Planta

- Distribución de planchas de localización del Proyecto con su respectiva numeración. Abscisado cada 250 metros.
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación del Proyecto.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos que tengan comunicación con el Proyecto.
- Orientación del Proyecto (norte- sur) Esquema de la sección transversal típica

#### Planos de Perfil

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones y muros
- Pendientes del proyecto
- Abscisado cada 250 metros.
- Resumen de cantidades de obra cada 5 km.

Estos planos permiten la identificación y localización del diseño vial, el análisis y funcionalidad del mismo y el cumplimiento de los objetivos del Proyecto. Se presentarán planos en los formatos planta- perfil con los respectivos listados de campo y deben contener:

#### Planta

- Escala 1:2.000
- Eje del proyecto rotulado con abscisas de los puntos singulares y cada 100m.
- Sección transversal típica
- Ancho de calzada proyectada (línea continua)
- Ancho de zona Referencias BMs
- Escalas gráficas
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PR
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados. Cunetas revestidas (línea continua) con indicaciones de su entrega y descole. Localización de filtros y entregas
- Zonas de inestabilidad geotécnica
- Abscisado cada 100 m., con indicación del km., dentro de un círculo
- Velocidad de diseño
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas
- Clase de vegetación

Nota: Ancho de zona, Ancho de banca, Escala de referencias, BMs con referenciación y cota.

#### Perfil longitudinal

- Escalas V 1:200
- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales (Abscisas, cotas de PIV y Longitud)
- Nombres de ríos y quebradas
- Muros de contención

#### Secciones Transversales Típicas:

- Se presentarán las secciones mixtas, en tangente o en curva, en cada plano de planta y deberá contener:
  - Ancho de calzada.
  - Bermas.
  - Pendientes transversales.
  - Espesores y especificaciones para cada una de las capas de pavimento
  - Dimensiones de la cuneta respecto al borde de pavimento.

#### Secciones Transversales

- Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en planos de 1.0 \* 0.7 m. y deben contener:
  - Escalas horizontal y vertical 1:200.
  - Se presentarán cada 250 metros, intercalando los sitios donde se localizan muros, sitios potencialmente inestables, obras de drenaje menores con esviaje y sin esviaje que no requieren topografías especiales, del ancho necesario que permita el diseño total de las obras de encole y descole.
  - Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área de corte y/o de terraplén.

#### Listados de los proyectos y de replanteo

Se deberá presentar los listados contenidos en el capítulo denominado "Criterios de presentación de las memorias" del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS; como mínimo para los siguientes:

- Localización del eje horizontal el cual incluya los puntos singulares de las curvas, empleando sistema de coordenadas, a partir de las bases de replanteo obtenidas del poligonal eje de topografía.
- Listado de cotas en los vértices y en el eje. Replanteo de la totalidad de la sección transversal.,
- Listado de replanteo de la estructura del pavimento

Se debe entregar la memoria de cálculo del diseño y la información del trabajo de campo digitalizadas en el modelo sobre el cual se llevó a cabo el diseño, donde las coordenadas del proyecto deben pertenecer al nuevo Marco Geocéntrico Nacional de referencia MAGNA- SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), y en un sistema de información de última tecnología que permita la administración y propiedad de la información por parte del Beneficiario Final. Todo el resultado de todos los componentes de los estudios, deberán quedar incluidos en el sistema de información.

El trazado deberá ser realizado con software de diseño que permita realizar la visualización de planta, perfil y sección transversal de forma simultánea, así como cada modificación que se realice en alguno de estos elementos se actualice en los otros dos.

El software deberá permitir realizar modelaciones 3D de forma rápida con el fin de verificar y validar los criterios planteados. Estas modelaciones deberán ser presentadas y entregadas durante el proceso de diseño. Deberá entregarse una modelación del diseño final.

#### 4.1.2.6.3 Hidráulica, Hidrología y Socavación

El E.I. deberá realizar los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de diseñar para concesión las obras de drenaje mayores y menores (viaductos, puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.) y las obras de protección necesarias para el Proyecto.

Partiendo del corredor seleccionado y luego del análisis para lograr el diseño del eje en planta, el eje en perfil y las secciones transversales, se debe realizar el análisis de las obras de drenaje superficial y subsuperficial, de las estructuras como puentes y muros de contención, del pavimento, entre otros. Además, debe determinar cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto para realizar los respectivos análisis y diseños para concesión.

La principal finalidad de este estudio es analizar las características Hidrológicas e Hidráulicas de la zona de influencia del corredor y el impacto de los futuros Proyectos en la vía para definir su mitigación y manejo adecuado del agua. Esto con la finalidad de obtener la mayor información que sea posible, para que durante la estructuración del contrato de concesión se logren asignar y administrar de la mejor forma los riesgos técnicos, constructivos y de operación asociados a cada Proyecto.

Además, se busca con el estudio, definir a nivel de diseño para concesión, sus principales elementos técnicos que garanticen la correcta operación de la vía por aspectos asociados al agua, con la finalidad de conocer una aproximación de los costos de construcción, de operación, programación y tiempos de ejecución, especificaciones y requerimientos técnicos para la operación y demás elementos necesarios de cada Proyecto.

##### 4.1.2.6.3.1 Información necesaria para el área de Hidráulica, Hidrología y Socavación

- a) Identificación de cuencas de las corrientes de tipo perenne (y/o identificables en los planos a escala 1:25.000 o a mayor escala si los hubiere) que sean atravesadas por cada corredor vial.
- b) Identificación de estaciones climatológicas e hidrométricas del área aferente a cada corredor vial, operadas por el IDEAM o por entidades gubernamentales o privadas.
- c) Fotografías aéreas de los sitios de cruces más relevantes de las corrientes de tipo perenne, a escala 1:50.000 o mayor.
- d) Información de utilidad para los análisis de estabilidad de canales y de socavación: clasificación de la corriente, transporte de sedimentos, potencial de socavación, estabilidad del curso, materiales existentes en el lecho y las orillas, etc.

#### 4.1.2.6.3.2 *Contenido mínimo del entregable correspondiente al área de Hidráulica, Hidrología y Socavación*

Se debe entregar, como mínimo, la siguiente información que será la base inicial del presente estudio:

- a) Análisis de patrones de drenaje, cantidad de cauces mayores y ponederos.
- b) Reconocimiento aéreo o terrestre que permita corroborar para cada corredor el patrón de drenaje, las condiciones reales de los ponederos definidos como puntos secundarios de control, y todos los demás aspectos que considere necesario valorar, como: el clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras, estudios anteriores, etc.
- c) Definición de las características de las cuencas, estableciendo con precisión los límites y el tamaño del área aferente de cada una, las áreas de drenaje, la pendiente del curso de agua más importante y la pendiente media de cada cuenca y demás características geométricas de las mismas, el uso actual y previsto de la tierra, y se identificarán, entre otros, los tipos de suelos y su clasificación.
- d) Registro y evaluación de cualquier trabajo que se esté realizando en el lugar o que se tenga previsto y que cambie las características hidráulicas de una corriente de agua, con el fin de determinar su efecto sobre ella. En particular, se debe allegar información sobre: alineamiento y sección transversal de la carretera, coeficientes de rugosidad de la corriente, planos de inundación, estructuras que generen obstrucciones, áreas de almacenamiento potencial de agua, etc.
- e) Levantamiento topográfico de los cauces cruzados por ponederos.

La información suministrada con relación al alcance, metodología y las actividades a realizar, debe interpretarse como una guía general al E.I., para la ejecución de los estudios de cada corredor, pero como mínimo deberá explicar en sus entregables, el contenido y análisis desarrollado acerca de los siguientes elementos:

- Aspectos hidráulicos a estudiar paralelamente con el proceso de diseño geométrico:
  - Estudios de hidrología, hidráulica y socavación de cauces
  - Diseño para concesión para la ubicación, espaciamiento máximo y demás elementos de diseño conceptual de las alcantarillas
  - Cota mínima de rasante en cada sitio de ponedero.
- Aspectos relacionados con el estudio de drenaje vial:
  - Caracterización hidroclimatológica general y de detalle de la zona en relación con el drenaje de la vía.
  - Inventario de las corrientes identificables en restituciones aerofotogramétricas en escala 1:25,000 o mayor, que crucen el corredor estudiado.
  - Plano general a escala 1:100,000 y/o 1:25,000 de localización de la alternativa del corredor analizado; delimitación de las cuencas, y localización de las estaciones climatológicas e hidrométricas aferentes al proyecto.

- Estudio hidrológico, a nivel de estimación de caudales de crecientes e hidráulico, con alcance de predimensionamiento de las estructuras del sistema de drenaje. Para ello se deben elaborar los siguientes diseños para concesión:
  - Diseño para concesión: el cual podría basarse en diseños tipo de alcantarillas, cunetas, aliviaderos, bordillos, disipadores de energía, dispositivos de drenaje subsuperficial y demás elementos de drenaje superficial y subterráneo que se requieran.
  - Diseño para concesión de pontones, puentes y muros de contención. Estos incluyen el preestudio de fundaciones y, en el caso de pontones y puentes, el de una eventual socavación.
  - Estudio Hidrológico:
    - Análisis de lluvias y climatológico. Con base en la información de precipitación y los registros climatológicos obtenidos en el IDEAM o en otra entidad, el documento incluirá un análisis de los registros precipitación de cantidad e intensidad que permita dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. Así mismo, deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales parámetros climatológicos, como temperatura, humedad relativa, número de días con lluvia, etc. La cuantificación se aplicará en la determinación de un fenómeno evidente en la superficie como es el caudal de drenaje para un periodo de retorno específico y definido según el proyecto. También, se deberán informar los datos necesarios sobre intensidades de lluvia para los ajustes geométricos y de pavimentos relacionados con la visibilidad y el hidropavimento.
    - Análisis de caudales. Los caudales de drenaje de diseño para los diferentes periodos de retorno se analizarán, en lo posible, a partir de información hidrométrica disponible en el IDEAM o en otra entidad. En caso de que no se disponga de registros de caudales, se aplicarán métodos indirectos convencionales, como modelos lluvia - escorrentía o estudios regionales de crecientes, entre otros.
    - Justificación de las fórmulas empleadas. Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales, cuya aplicación depende en gran parte del criterio del proyectista, el estudio presentará la debida justificación del empleo de cada una de ellas.
    - Aplicación de las teorías y métodos de predicción. Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando el método de predicción finalmente adoptado. Esta labor es de gran importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

- Estudio Hidráulico:

La finalidad es el diseño para concesión de estructuras de capacidad apropiada utilizando los caudales generados en el estudio hidrológico. Las estructuras pueden ser de desvío, control, protección, remoción o de cruce bajo una vía. El informe debe incluir lo siguiente:

- Geomorfología - Dinámica Fluvial Obras menores.
- Drenaje Sub-superficial. Siempre que el estudio lo requiera, el documento incluirá un análisis del drenaje subterráneo, primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea excesiva. Se presentarán las soluciones concretas respecto al tipo de obra que se deba utilizar. Igualmente, presentará propuestas concretas para el manejo de las aguas que se infiltren en el pavimento.
- Hidráulica de obras mayores.

- Estudio de Socavación:

Los estudios de socavación tienen por objeto determinar las profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes alrededor de pilas, estribos, etc. para las obras más representativas y aspectos más críticos del corredor.

Los análisis que se requieran, deben garantizar la obtención de los valores adecuados de socavación que aseguren la estabilidad de las estructuras proyectadas, sin redundar en cimentaciones extremadamente costosas. En ese contexto, el informe final deberá tener el siguiente contenido:

- Análisis de la información de campo.
- Aplicación de las teorías de socavación

Se deberá presentar un resumen sucinto de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi- anual de la zona, caudal y niveles de diseño de "X" corriente, temperatura promedio multi- anual, zonas críticas para el drenaje, etc.

#### 4.1.2.6.4 Geotecnia y Geología

El E.I. deberá realizar los estudios geotécnicos y geológicos de la franja y el área de influencia, con el objeto de diseñar para concesión en el corredor los pavimentos, las obras de estabilidad y estabilización de taludes y servir de apoyo entregando información que se pueda correlacionar para el diseño para concesión de las cimentaciones para las diversas estructuras a tener en cuenta al nivel de diseño para concesión de puentes, muros, obras hidráulicas, fuentes de materiales, botaderos, entre otras actividades necesarias para el corredor.

Partiendo del corredor seleccionado y luego del análisis para lograr el diseño del eje en planta, el eje en perfil y las secciones transversales, se debe realizar perforaciones en sitio, apiques, geofísica, correlaciones y demás actividades para completar la investigación geológica y geotécnica del corredor, en la subrasante, sobre las explanaciones para cortes y llenos, en las zonas inestables, en sitios críticos, ponteaderos, fuentes de material y botaderos identificados en el área de influencia del proyecto.



La principal finalidad de esta área, es realizar la exploración y analizar detalladamente las características de la geotecnia, geología y suelos, vegetación, clima, uso de la tierra, riesgo sísmico y volcánico de la zona de influencia del proyecto, con la finalidad de obtener la mayor información posible en los anteriores aspectos, para que durante la estructuración del contrato de concesión, se logre asignar y administrar de la mejor manera los riesgos geotécnicos, geológicos, constructivos y de operación asociados al corredor.

Así mismo, se busca satisfacer las siguientes necesidades:

- Investigación geológica y geotécnica del corredor, zonas inestables, ponteaderos, fuentes de materiales y botaderos identificados para los Proyectos.
- Taludes más favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.
- Comportamiento de los cauces naturales en relación con la socavación, transporte y sedimentación de materiales.
- Estabilidad de la fundación de los terraplenes y otras estructuras, teniendo en cuenta las fuentes de amenaza.
- Medidas preventivas para mantener razonablemente la estabilidad de las explanaciones.
- Procedimientos y etapas constructivas para reducir la inducción de inestabilidad durante la construcción teniendo en cuenta los parámetros geológicos, geotécnicos y ambientales.

#### *4.1.2.6.4.1 Contenido mínimo del entregable correspondiente al área de Geotecnia y Geología*

Los siguientes elementos servirán de base para producir los entregables especificados en los numerales de esta sección. También constituirán entregables que la Agencia recibirá como tal.

- Planos cartográficos de la zona en estudio (ya mencionados en otros volúmenes de estudio).
- Información geológica regional de la zona donde se localiza la vía.
- Información geológica y geotécnica tomada directamente sobre la vía en estudio.
- Exploración, análisis y evaluación de la información de suelos, por medio de apiques, perforaciones, geofísica y demás procedimientos normalizados que permitan obtener las principales variables geotécnicas y geológicas para el diseño para concesión de los pavimentos, la estabilidad de taludes, las explanaciones, las fundaciones de puentes, muros, entre otros.
- Informe sobre antecedentes de sucesos geotécnicos o geológicos sobre la vía.

#### *4.1.2.6.4.2 Informe de geología, geotecnia y suelos.*

Los estudios de campo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, con reconocimiento geológico y geotécnico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos "in situ" o en el laboratorio de tal manera que se tenga la caracterización geológica del corredor, Geotécnica zonificada

identificando las principales fuentes generadoras de inestabilidad, se identifiquen las fuentes de materiales, los sitios de disposición de sobrantes y las condiciones geológicas particulares de los sitios de ponteadero.

Para determinar las características del subsuelo se deberá tener en cuenta la descripción geológica a lo largo del corredor, indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural, acompañados de los ensayos de laboratorio para clasificación, como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo. Igualmente, de requerirse, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados.

Para el Perfil Estratigráfico, las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola en perfiles estratigráficos. Se debe presentar el perfil estratigráfico para obras especiales y para los suelos de la subrasante a lo largo del proyecto, se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

Se debe presentar un mapa de caracterización de zonas inestables y de zonas de riesgos a lo largo del corredor, identificando históricamente y la situación actual, de los posibles riesgos geotécnicos y geológicos sobre el proyecto. Además, se debe establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad e identificar el problema de tal forma que se pueda conocer su mecanismo de falla, los factores detonantes y contribuyentes a la inestabilidad.

Con base en el estudio geológico y teniendo en cuenta aspectos como pendientes del terreno, hidrología, cobertura vegetal, uso del suelo, se determinarán zonas homogéneas que permitan definir modelos geológicos - geotécnicos preliminares a lo largo de los corredores y las condiciones generales de las zonas de disposición de sobrantes. Para el caso de sitios críticos y como resultado del reconocimiento de la zona, se podrán establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y se identificará el problema de tal forma que se pueda establecer su mecanismo de falla y los factores detonantes y contribuyentes a la inestabilidad.

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles que licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se darán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular, con el objetivo de mitigar riesgos y evitar futuros colapsos.

#### *4.1.2.6.4.3 Diseño de cimentaciones de obras.*

Con la información anterior, se debe realizar el análisis geotécnico, evaluando a nivel de diseño para concesión las alternativas, el tipo, profundidad y las características geométricas de la cimentación; incluyendo todos los elementos requeridos en el diseño para concesión. Además, en caso de requerirse por su impacto en el proyecto, se debe realizar el análisis de estabilidad de las estructuras de contención, así como el análisis sísmico sobre las estructuras.

Se debe adelantar la exploración y caracterización de los suelos, en los sitios en que se ubicarán obras, de tal manera que permitan obtener información mediante ensayos o correlaciones para determinar las principales variables del diseño para concesión de cada una de las respectivas obras.

Para los sitios más críticos y en las obras más representativas del proyecto, se debe realizar el análisis de socavación local del cauce, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación de dichas obras principales.

#### *4.1.2.6.4.4 Diseño de taludes y obras de estabilización.*

El E.I. debe establecer un plan de intervención indicativo donde:

- Plantee una tipología de propuestas de solución y atención de las zonas inestables (con recomendaciones llevadas a nivel de diseño para concesión), recomendando para cada sitio crítico, las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y operación durante el periodo de diseño de la vía.
- Proponga alternativas para formular las medidas preventivas y correctivas adoptadas como solución a los problemas de inestabilidad, realizando todos los requerimientos del diseño para concesión de las mencionadas obras de atención y prevención de inestabilidades en sitios críticos y tratamientos de taludes.

#### *4.1.2.6.4.5 Diseño de estructura de pavimento.*

Con la caracterización geotécnica y perfil estratigráfico de la subrasante, se debe determinar y caracterizar mediante ensayos las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, por medio de la sectorización adecuada cuando las condiciones geomorfológicas del terreno lo requieran.

Durante los ensayos, en caso de ser posible, se podrá correlacionar por medio de la realización de ensayos de CBR in situ, CBR remoldeado o cono dinámico, o deflectometría (para el caso de vías existentes), la determinación del CBR para realizar el diseño para concesión de la estructura del pavimento basado en CBR, predimensionando cada una de sus capas y definiendo las características técnicas principales de materiales, procesos constructivo, cálculo de cantidades, especificaciones, entre otras.

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Todos los dibujos (de todos los componentes del presente estudio) deben hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

En caso que se presenten ampliaciones de la calzada para la vía proyectada se debe indicar claramente la manera en que se realizarán las transiciones entre estructuras y cuál será la ubicación de la vía actual en relación a las ampliaciones a lo largo del proyecto.

#### *4.1.2.6.4.6 Estudio de fuentes de materiales y botaderos.*

Con base en información secundaria, recolección de información de campo de tipo técnica, ambiental y geotécnica, debe realizar el análisis sobre las posibles alternativas, localización, georeferenciación, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales para la construcción de la vía, zonas de préstamos, así como zonas de botaderos para la disposición de material sobrante.

Además, se deberá realizar un análisis sobre los permisos ante las autoridades ambientales, mineras y territoriales necesarios para la aprobación de las zonas, identificando los criterios y requisitos de dichas autoridades.

Se debe realizar el diseño para concesión de la fuente de materiales y del botadero. Cada fuente de materiales y botadero debe tener los siguientes datos básicos:

- Nombre del predio
- Dueño del mismo
- Área del predio
- Localización en un mapa a escala 1: 25.000
- Municipio, y concesión minera si se tiene
- Si está o no en explotación
- Maquinaria y equipos
- Productos y precios.

Se debe definir el acceso a la fuente, el estado y características del mismo y la distancia por carretera al Proyecto.

#### *4.1.2.6.4.7 Tipos de ensayos y muestreos*

Debe entregar un informe sobre la descripción del tipo de perforaciones, apiques, geofísica o ensayos realizados, su localización y abscisado, número, profundidad y resultados. No se limita el número de ensayos, lo importante es obtener toda la información necesaria para lograr el conocimiento geotécnico y geológico de la zona de influencia y con especial interés e información más detallada, en los sitios críticos del corredor.

El número y tamaño de las muestras y tipo de ensayo, deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, geología y geotecnia, las muestras tomadas serán representativas de las características existentes a lo largo del corredor en estudio. La definición de ubicación, separación, tipo de muestra y de ensayo y sectorización homogénea, será autonomía del E.I., por lo que debe responder por el resultado del conocimiento integral de la geología, geotecnia y de los suelos, para dar solución a las obras requeridas, cumpliendo con los estándares de las normas vigentes del

Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

Para los sitios inestables, deberá realizar por lo menos cuatro perforaciones mecánicas en cada sitio inestable, las cuales deberán llevarse a profundidades tales que permitan precisar la posición de la superficie de falla, o espesores de las capas de suelos involucradas en los movimientos, los materiales presentes y posición de niveles de roca o suelos competentes y la localización de los niveles freáticos.

Se complementará la exploración mediante sondeos geofísicos, empleando sísmica de refracción y sondeos geoelectrónicos, con el objeto de tener una geología detallada en estos sitios.

Se deben presentar los planos y memorias descritas anteriormente, con las características físicas del suelo, geología y geotecnia y con los resultados del diseño para concesión del pavimento, de estabilidad de taludes y cimentaciones. Incluyendo una propuesta de recomendaciones constructivas y riesgos evidenciados.

Se presentarán en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, durante la estructuración y ejecución del Proyecto.

#### 4.1.2.6.5 Puentes y Viaductos

El E.I. deberá ejecutar el estudio de Puentes y Viaductos para los corredores que por sus condiciones morfológicas y técnicas así lo requieran, basado en el contenido específico que se presenta a continuación y considerando la normatividad vigente. Deben contener como mínimo los siguientes estudios: trazado geométrico, geología y geotecnia, hidrológicos, hidráulicos y socavación, diseño para concesión de la estructura y del pavimento.

La principal finalidad del Estudio de Puentes y Viaductos es analizar las características geométricas y predimensionamientos con base en la información geotécnica, hidrológica y la premodelación estructural. Esto con la finalidad de obtener la mayor información posible en los anteriores aspectos, para que durante la estructuración del contrato de concesión, se logre administrar y asignar de la mejor manera los riesgos técnicos y constructivos asociados al corredor, para los sectores que requieren nuevos puentes.

Además se busca con el estudio, diseñar para concesión los principales elementos técnicos que garantizan la correcta operación cada puente y de la vía, con la finalidad de conocer una aproximación de los costos de construcción, de operación, programación y tiempos de ejecución, especificaciones y requerimientos técnicos para la operación y demás elementos necesarios de los Proyectos.

##### 4.1.2.6.5.1 Normatividad Aplicable

Las características técnicas que se definan para los puentes, se elaborarán de acuerdo con lo establecido en este documento y con las últimas versiones de las normas publicadas por las siguientes entidades y que sean aplicables para el diseño y la construcción de puentes, las cuales deberán ser aplicadas de forma integral, es decir, sin mezclar especificaciones de diferentes instituciones:

- Las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS
- El Código Colombiano de Diseño de Puentes – INVIAS
- Standard Specifications for highway bridges. -
- Norma Sismoresistente Colombiana – NSR-10
- ASTM
- AWS Asociación Americana de Soldadura

La carga viva a utilizar será la máxima que indique el código vigente en el momento de ejecución de los trabajos. Para efectos de análisis, diseño y construcción, los puentes nuevos deben garantizar que los materiales poseen una durabilidad de 50 años.

#### *4.1.2.6.5.2 Contenido mínimo del entregable correspondiente al área de Puentes y Viaductos*

##### *4.1.2.6.5.2.1 Estudio de Topografía y Diseño Geométrico*

Este informe debe seguir los requerimientos antes descritos para las áreas de Topografía y Diseño Geométrico descritas anteriormente.

Al describir la zona por donde atravesará el Proyecto y los puntos geográficos que se van a vincular, para los puentes más importantes y representativos, se realizará el levantamiento de 500 metros antes y después del puente, y 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo, de tal forma que abarque la localización de los nuevos puentes.

Se deben definir los parámetros de diseño, luego materializar la localización definitiva de los apoyos, con todas las características geométricas planta-perfil. Se determinarán las características de las secciones transversales tipo de acuerdo con los anchos de calzada, andenes, geometría, gálibo mínimo, de acuerdo con la normatividad vigente.

Dentro de los productos a entregar, junto con las memorias de cálculo se espera como mínimo planos de:

- Ubicación geográfica del Proyecto e identificación de todos los puentes existentes y de los nuevos puentes requeridos
- Reducido del Proyecto. Se presentará a escala 1:10.000.
- Planta - perfil de construcción a escalas H: 1:2000 y V: 1:200 con el alineamiento horizontal y vertical, los elementos de curvatura, ancho de calzada y otros.
- Localización en planta- perfil con las respectivas carteras de campo y deberán contener el diseño geométrico de los puentes y sus obras requeridas para los accesos.

#### *4.1.2.6.5.2.2 Estudio de Geología y Geotecnia para Puentes y viaductos*

Según las especificaciones descritas para el área de Geología y Geotecnia, el E.I. deberá realizar el análisis para los puentes nuevos, con especial particularización de los puentes más importantes y significativos del corredor, y además deberá contener las memorias de cálculo y planos, como mínimo de los siguientes aspectos:

Reconocimiento geomorfológico de las zonas aledañas a los puentes, a fin de determinar características y propiedades generales de los diferentes estratos o depósitos geológicos, con información sobre fallamientos, pliegues, diaclasas, sitios de inestabilidad potencial o cualquiera otra circunstancia que ponga en peligro la estabilidad de los puentes. Espesor y características de los perfiles de meteorización, y descripción de cada uno. Localización, descripción y análisis de todas las formas y fenómenos de inestabilidad, y clasificación práctica de estos procesos.

#### *4.1.2.6.5.2.3 Estudio Hidrológico, Hidráulico y de Socavación para Puentes*

Según las especificaciones descritas para el área del estudio hidrológico, hidráulico y de socavación, se debe realizar el análisis para los puentes nuevos, con especial particularización de los puentes más importantes y significativos del corredor.

Parte de los análisis y resultados que se deben presentar con referencia a estos aspectos son: niveles máximos de aguas, velocidades medias y coeficientes de rugosidad, arrastres, socavación general en condiciones naturales y la producida por las pilas, análisis de inundaciones, y debido a la capacidad hidráulica, analizar los aliviaderos y la geomorfología de la corriente.

#### *4.1.2.6.5.2.4 Estudio para el pavimento de los Puentes*

Además de parámetros mínimos descritos en el presente Anexo Técnico para el área de pavimentos, se debe considerar el diseño de pavimento en concreto hidráulico, con una vida útil de 20 años.

El E.I. entregará los mismos productos definidos en las especificaciones para el diseño para concesión de pavimentos, (sección 3.iv), que como mínimo incluyen:

- Memorias de los cálculos realizados
- Planos de las secciones transversales de los puentes con las especificaciones del pavimento recomendadas.
- Recomendaciones generales sobre el drenaje y mantenimiento.

#### *4.1.2.6.5.2.5 Estudio estructural y dimensionamiento*

Se debe seleccionar la tipología de puente a estudiar, proceso constructivo, y materiales definiendo sus principales ventajas particulares.

Se debe realizar el diseño para concesión de la estructura del puente y las obras complementarias y de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

Deberá diseñar para concesión cada uno de los puentes nuevos, para lo cual, se deben definir los criterios técnicos que llevaron a esta selección, el pre-dimensionamiento, y caracterización de los materiales, procesos constructivos, cantidades de obras y demás actividades que componen el diseño para concesión, para los siguientes elementos:

- Infraestructura: Estribos, Pilas o cualquier tipo de cimentación seleccionada
- Superestructura: Tablero, calzada pavimentada, vigas, andenes., sardineles, andenes, placas, barandas, juntas, refuerzo y demás elementos que componen la superestructura.
- Accesos: Empalmes, aproches, vías de accesos y demás elementos que den continuidad a la vía.

En las Memorias de Cálculo se debe indicar el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño para concesión de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende además, lo siguiente: Descripción del Proyecto, Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del Proyecto, Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura, Criterio para el análisis de cargas, dimensionamientos, Análisis sísmico, Memoria de cálculo, y demás componentes definidos para los diseños para concesión.

Se deben entregar los planos de cada una de las obras que contempla el Proyecto.

Se deben calcular las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos, memorias y especificaciones, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS y las particulares en caso de existir.

Para cada ítem deberá efectuarse el análisis del precio unitario correspondiente, para lo cual se obtendrá información de los costos básicos en la zona del Proyecto, tales como equipos, materiales y mano de obra, teniendo en cuenta, además, los factores de producción y las condiciones específicas de la región, como régimen de lluvias, acceso al sitio de los trabajos, sistemas de explotación y producción de los agregados pétreos, y todos aquellos factores que puedan incidir en la determinación del precio unitario de los diversos ítems. El análisis de los precios unitarios para cada ítem estará de acuerdo con las especificaciones, normas y planos de construcción.

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto a la fecha de presentación del estudio. Adicionalmente se estudiarán los posibles costos especiales en caso de existir.

#### 4.1.2.6.6 Estudio Ambiental, Social y Predial

Frente a las actividades y obligaciones a ser desarrolladas por el C.E. relacionadas con los temas Ambiental, Social y Predial para las obras de las conexiones carreteras, estas se presentan en los numerales respectivos de los Anexos 4.2 Social, 4.3 Predial y 4.4 Ambiental.



#### 4.1.2.6.7 Estudios y Diseños Adicionales

El E.I. deberá presentar como mínimo, en forma complementaria, los siguientes estudios y diseños:

##### 4.1.2.6.7.1 Seguridad Vial

El E.I. deberá realizar una Auditoría de Seguridad Vial, según los conceptos y principios del Manual de Diseño Geométrico y de la oficina de Seguridad vial del Ministerio de Transporte. Se debe realizar estudios de seguridad en cada corredor para identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, analizando a los usuarios que potencialmente se pueden afectar, como son: conductores, pasajeros, peatones, y ciclistas, entre otros.

Los resultados del estudio de Seguridad Vial también se requerirán posteriormente para la realización del diseño para concesión y para los insumos del modelo financiero.

También el E.I. deberá incluir la variable de seguridad vial como parte de las obligaciones del futuro concesionario sobre el proyecto, específicamente incluyendo las auditorías de seguridad vial en las diferentes etapas de la concesión.

Como resultado de los análisis de seguridad, se identificarán los sitios críticos basados entre otra información en las estadísticas de accidentalidad (insumo del área de tránsito) de la vía en estudio y se realizarán propuestas y alternativas para el tratamiento adecuado, priorizando intervenciones en infraestructura y posteriormente en intervenciones sobre la operación. El E.I. preparará un plan indicativo de recomendaciones sobre las intervenciones, para dimensionarlas y cuantificarlas de tal manera que se consideren como parte de las obras asociadas a los Proyectos para disminuir los riesgos de accidentalidad vial, ya sea vehicular o peatonal, una vez los Proyectos entren en operación y durante el curso de su vida útil.

Como resultado del mismo se deben establecer y estimar un presupuesto de las acciones preventivas a implementar en los corredores, las cuales se deben ver reflejadas por ejemplo en la misma señalización, en aumento de la infraestructura para maniobras, para visibilidad, para circulación lenta, para estacionamiento en vía, rampas de salvación, puentes peatonales, barreras metálicas, entre otros. Todos estos elementos de seguridad previstos para mejorar la operación de la vía, deberán diseñarse para concesión y servirán de insumo para el presupuesto general y el modelo financiero.

##### 4.1.2.6.7.2 Señalización Vial

A partir del análisis de seguridad vial y de la geometría de las vías existente, se debe realizar el estudio para concesión de la señalización vertical y horizontal de las vías, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial, y se dará prioridad a la utilización de señales y paneles de información variable. El estudio debe incluir el inventario y estado actual de la señalización presente.

Se incluirá un plan indicativo de señalización vial, para que los licitantes de las concesiones lo desarrollen en más detalle. Este plan identificará la información de localización de accesos y salidas,

ubicación de sitios de interés como colegios, escuelas, puestos de salud y demás sitios que son sujetos de señalización, información y señalización especial en sitios críticos o de condiciones climatológicas adversas, (puentes vehiculares y peatonales, cabezotes de las alcantarillas, entre otros) .

#### *4.1.2.6.7.3 Sistemas Inteligentes Aplicados Al Transporte*

El E.I. deberá estimar las necesidades y características de la utilización de tecnología conocida como Intelligent Transportation Systems -ITS-, para el diseño, construcción, mantenimiento y operación de cada corredor.

El propósito de la implementación de los ITS, es permitir la recolección, almacenamiento, procesamiento, análisis y distribución de información relacionada con la operación vial y mejorar la gestión del tránsito y operación más eficiente y segura de la infraestructura vial, lo que genera una mayor información al usuario, reducción de los tiempos de viaje, reducción en el costo de consumo de combustible, disminución de contaminación atmosférica, entre otros.

Como mínimo deberá incluir el análisis de los siguientes elementos:

Sistemas electrónicos para el conteo y registro del tránsito por categoría vehicular, invasivos y no invasivos de la superficie de la vía.

Sistemas de video y Circuito Cerrado de Televisión -CCTV- para la inspección remota del comportamiento del tránsito vehicular y el monitoreo con sensores instalados en sitios críticos, y transmisión de información mediante sistemas de telecomunicación inalámbrica. La utilización de este sistema permite la vigilancia cerca y al instante de las condiciones de la carretera y la circulación del tránsito.

Pantallas de información y señalización e información dinámica de tipo LED móvil de diferentes tamaños y capacidades, para usuarios, conductores y viajeros, conocidos también como Avisos Electrónicos Inteligentes, que también ofrecen asistencia de seguridad en la conducción.

Sistema de Pesaje Dinámico para vehículos de carga.

Sistemas para el cobro electrónico de peajes conocido como Electronic Toll Collection System, mediante tarjeta inteligente, o también el sistema de Telepeaje, que opera con equipos de lectura dinámica electrónica de dispositivos instalados en los vehículos.

Sistemas electrónicos para el control y administración del tránsito vehicular y su componente económico, con reportes de información de tránsito en tiempo real en el centro de control y en otros sitios.

Sistema de comunicaciones con estaciones de teléfono en ruta para la atención de seguridad vial para emergencias, accidentes y asistencia mecánica de vehículos y pasajeros, y la garantía de señal satelital o celular con comunicación de atención prioritaria, altavoces, parlantes, entre otros.

Frecuencias moduladas de radio para la administración de la vía misma y de infraestructuras asociadas tales como puentes y viaductos.

Elementos o equipos para la automatización y el control vial, como son: fibra óptica, avisos alfanuméricos, sensores o transductores de tránsito, indicadores de velocidad, sensores meteorológicos, controladores de señales de tránsito y pulsadores peatonales, cuya utilidad para el proyecto sea requerida.

Sistemas de Iluminación en zonas urbanas o que por sus condiciones especiales lo requieran con utilización de equipos de última generación.

Se presentarán a través de fichas técnicas los resúmenes con las descripciones de los sistemas, utilidad, cantidades, características y requerimientos.

Los sistemas previstos para la operación de la vía, deberán definirse a nivel de diseño para concesión y realizar una estimación de cantidades de obra, aproximación de los costos de implementación y operación, programación y tiempos de ejecución, características especificaciones y requerimientos técnicos y demás elementos necesarios de los Proyectos, para alimentar el presupuesto general y el modelo financiero.

#### *4.1.2.6.7.4 Interferencias con Servicios Públicos*

Con la finalidad de conocer las interferencias, afectaciones y el impacto que tiene la franja requerida para el mejoramiento o construcción de la carretera sobre la infraestructura lineal de servicios públicos en ductos de transportes de fluidos o cables, el E.I. deberá realizar el siguiente estudio considerando los siguientes elementos:

Sobre la vía actual, se deben identificar y analizar la presencia e interferencia de las redes de: Acueducto, Aguas Lluvias, Alcantarillado, Gas Natural, electricidad, alumbrado, telecomunicaciones, poliductos, fibra óptica, entre otros.

Realizar un inventario del estado actual de las redes detectadas, describiendo su funcionalidad, tipo de uso, características técnicas, tipos de materiales, propietario del servicio, propiedad jurídica de la servidumbre o franja por donde transita, obligaciones del propietario respecto a la carretera, entre otra información relevante.

Determinar las necesidades de traslado, reposición, protección, cubrimiento o reconstrucción de las redes detectadas debido a las actividades de los Proyectos, las cuales deberán discriminarse la responsabilidad de estas actividades con cargo al propietario de las redes y detallarse las que quedarían a cargo de los Proyectos de concesión. [adicionalmente se debe describir el trámite respectivo para su implementación].

Establecer el diseño para concesión de las intervenciones, determinando las actividades, cantidades de obra, especificaciones, características técnicas, costos, programación, requerimientos técnicos, plan de acción y demás elementos necesarios para la ejecución de dichas actividades en los Proyectos.

#### *4.1.2.6.7.5 Análisis de los componentes de Mantenimiento y Operación de la concesión*

A partir del estado en que deben quedar los Proyectos o del diagnóstico inicial en caso de existir, el E.I. debe proponer parámetros de servicio funcionales, estructurales y operacionales para la concesión y metas asociadas con cada uno de ellos.

Definir requerimientos para la operación de la carretera, incluyendo costos de construcción y gestión de casetas de peaje, gestión de servicios de emergencia, gestión de información de peajes y de tráfico, Policía de Carreteras, y otros relevantes. Presentar una valoración de los costos de operación durante la concesión.

El E.I., deberá inicialmente identificar, evaluar y utilizar los índices empleados por el GdC. Al mismo tiempo, si amerita, el E.I. deberá proponer, justificar y utilizar índices alternativos o complementarios que considere adecuados. Los parámetros deben estar asociados con el servicio y confort de los usuarios y con la durabilidad de largo plazo de la obra incluyendo, por ejemplo, rugosidad, fisuras, deformaciones transversales, deflexión, Número Estructural (SNC en inglés). Parámetros operacionales incluyen tiempo máximo de espera para recibir atención en caso de incidentes, accidentes o emergencias, índices de mortalidad, estado de los equipos de control y monitoreo, casetas de peaje (incluyendo supervisión y auditoría de sus operaciones), colas de peaje, entre otros.

Realizar análisis de sensibilidad sobre los costos de rehabilitación, mantenimiento y operación. Dentro de estos costos se tendrán en cuenta aquellos relacionados con la infraestructura y equipos para la operación y prestación de servicios.

Proponer una estrategia para el mantenimiento y operación de los Proyectos, que involucre estándares en descripción de actividades, metodologías, presupuestos, programaciones, sistema de seguimiento, formas de pago, entre otras.

Definir los componentes de mantenimiento y operación, determinando las actividades, cantidades de obra, especificaciones, características técnicas, costos, programación, requerimientos técnicos y demás elementos necesarios para la ejecución de dichas actividades en el Proyecto.

#### *4.1.2.6.7.6 Análisis de intersecciones*

En aquellos lugares en donde se presenten intersecciones importantes con vías de jerarquía similar, o se prevean conflictos de tránsito que puedan inducir riesgo de accidentalidad, tales situaciones deberán modelarse, con el objeto de identificar a nivel de diseño para concesión el tipo de intersección a utilizar, a nivel o desnivel.

En cada una de las intersecciones o pasos urbanos identificados, el E.I. deberá definir a nivel de diseño para concesión la solución, realizar una estimación de cantidades de obra, aproximación de los costos de construcción y operación, programación y tiempos de ejecución, características especificaciones y requerimientos técnicos y demás elementos necesarios del proyecto.

#### 4.1.2.6.8 Presupuestos y Programación

El propósito de esta sección es desarrollar la información de ingeniería necesaria para estimar en los corredores viales a ser estructurados, todas las estimaciones de costos, características, y programación de las diferentes etapas de cada Proyecto para proporcionar elementos técnicos y financieros para continuar con la estructuración y apertura de licitación de los contratos de concesión (e interventoría de concesión).

Así mismo disponer de la información necesaria a nivel técnico para estructurar el modelo financiero.

El C.E. basado en el proyecto arquitectónico y los estudios técnicos debe desarrollar los siguientes temas:

- i) Calcular las cantidades de obra
- ii) Desarrollar el análisis de precios unitarios (APUs)
- iii) Validar las especificaciones generales de construcción aplicables al Proyecto.
- iv) Calcular el A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidades)
- v) Calcular el presupuesto para las diferentes etapas o fases del Proyecto.
- vi) Elaborar el programa de trabajo e inversión de las Intervenciones y las etapas de operación y mantenimiento.

#### 4.1.2.6.9 Informe Final de Estudios y Diseños Carreteros

En el Informe Final, el E.I. integrará todos los estudios mencionados a continuación constará de los siguientes capítulos

- i. Estudio de tráfico y demanda
- ii. Estudio de topografía y geometría
- iii. Estudio de hidráulica, hidrología y socavación
- iv. Estudio geotécnico y geológico
- vi. Diseño para concesión de puentes y viaductos
- vii. Análisis ambiental, social y predial
- viii. Estudios y análisis adicionales
- ix. Presupuestos y Programación

A su vez, parte de este informe será el resumen ejecutivo que contendrá de manera resumida el alcance de cada uno de los estudios enunciados, las metodologías utilizadas, los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones formuladas, así como los planos, gráficos y cuadros que faciliten la comprensión del informe. Además, debe contener la descripción de la localización, importancia y la ficha técnica del proyecto.

El Informe Final de Estudios y Diseños contendrá el contenido requerido en cada uno de los estudios enunciados en las presentes especificaciones.

Este documento también constará de las fichas técnicas indicativas que servirán para la preparación de las ofertas de los licitantes para los futuros Proyectos de concesión.

Además, deberá entregar una presentación con videos, renders, y demás expresiones gráficas, donde muestre las principales características del proyecto definido, descripción, localización y la ficha técnica.

#### 4.1.2.6.10 Normatividad aplicable (para todas las actividades)

El E.I. debe considerar la normatividad aplicable para la preparación tanto de su trabajo de estructuración como para las labores que espera lleve a cabo el futuro concesionario de los diferentes Proyectos. El siguiente es un listado no exhaustivo de la normatividad que podría ser aplicable:

- a) PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL 2011-2016, adoptado mediante la Resolución 1282 de 2012 del Ministerio de Transporte.
- b) MANUAL DE SEÑALIZACIÓN – DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORUTAS DE COLOMBIA. Adoptado mediante Resolución 1885 del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte.
- c) METODOLOGÍAS DE TRABAJO PARA LA SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD Y ZONAS DE ADELANTAMIENTO EN LA RED NACIONAL DE CARRETERA adoptado mediante Resolución No 001384 de abril 20 de 2010.
- d) MANUAL DE DRENAJE DE CARRETERAS, adoptado mediante Resolución 000024 de 2011 del Ministerio de Transporte.
- e) (ii) NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS, adoptadas mediante Resolución No. 1375 del 26 de mayo de 2014 por el Ministerio de Transporte
- f) ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION PARA CARRETERAS adoptadas mediante Resolución No. 1376 de mayo de 2014 por el Ministerio de Transporte.
- g) MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 4 de marzo de 2009 del INVIAS.
- h) GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS. Adoptada por la Resolución 743 de 2009 del Ministerio de Transporte.
- i) CON MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, adoptado mediante Resolución No.002857 del 6 de julio de 1999 del INVIAS.
- j) (iii) MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO adoptado mediante Resolución No. 003482 de 2007 del INVIAS.

- k) MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, adoptado mediante Resolución 000803 de 2009 del Ministerio de Transporte
- l) GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.
- m) Resolución 2566 del 16 de junio de 2010.
- n) MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSIÓN adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS.
- o) NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO DE PUENTES (CCP 2014). Adoptada mediante resolución No 108 de 26 de enero de 2015.
- p) NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE, NSR10.
- q) MANUAL DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS PARA CARRETERAS adoptado mediante Resolución No 1049 de 11 de abril de 2013 del Ministerio de Transporte.
- r) REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACIÓN SOBRE LA CALIDAD TÉCNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN adoptado mediante la Resolución No. 000070 del 21 de enero de 2004 por el Ministerio de Transporte.
- s) EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.
- t) ICONTEC. Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- u) NTC 2050. Código Eléctrico Colombiano.
- v) NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería.
- w) RAS 2000

**En caso de que algunos parámetros no estén establecidos en las normas anteriores el Concesionario deberá utilizar las especificaciones y/o normas técnicas de carácter internacional listadas a continuación:**

- a) CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE adoptado mediante Decreto Ley 2811 de 1974, y sus decretos reglamentarios.
- b) LEY AMBIENTAL- Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.
- c) RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL establecido mediante el Decreto 1791 de 1996.
- d) CÓDIGO DE MINAS Y OTRAS DISPOSICIONES adoptadas mediante Ley 685 de 2001.
- e) GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. SUBSECTOR VIAL adoptada mediante la Resolución 7106 de 2009 del Instituto Nacional de Vías.
- f) Decreto 1320 de 1998 Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.

- g) Ley 1228 de 2008 por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional.
- h) Resolución numero de 1517 de 31 de agosto de 2012 por la cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.

#### 4.1.2.7 Actividad VII. Estudio de Factibilidad – Línea de Alta Tensión de Nueva Esperanza.

La Empresa Pública de Medellín E.S.P – EMP, es la empresa adjudicataria de la convocatoria UPME 01-2008, cuyo objeto es: “ El diseño, adquisición de los suministros, construcción, administración, operación de la Subestación Nueva Esperanza 500/230 KV y las líneas de transmisión asociadas”. Dicha red eléctrica tiene una relevante importancia dentro del sistema eléctrico nacional, ya que con ella se atenderá la demanda eléctrica del centro oriente del país (Cundinamarca, Distrito Capital, Meta, Guaviare y algunos municipios del Tolima).

El C.E. deberá realizar los estudios y diseños necesarios para la subterranización de la red de alta tensión “Nueva Esperanza”, que incluyan los estudios prediales, ambientales, el licenciamiento y el pago ante la autoridad ambiental, siguiendo los lineamientos que establezca la Empresa Pública de Medellín E.S.P – EMP, al ser esta la empresa adjudicataria de la convocatoria UPME 01-2008, cuyo objeto es: “ El diseño, adquisición de los suministros, construcción, administración, operación de la Subestación Nueva Esperanza 500/230 KV y las líneas de transmisión asociadas”, como los requerimientos de la Autoridad Ambiental competente.

Frente a las actividades y obligaciones a ser desarrolladas por el C.E. relacionadas con los temas Ambiental, Social y Predial para las obras de subterranización de la red de alta tensión “Nueva Esperanza”, estas se presentan en los numerales respetivos de los Anexos 4.2 Social, 4.3 Predial y 4.4 Ambiental.

#### 4.1.2.8 Actividad VIII. Estudios y Diseños de Factibilidad – Capacidades de Infraestructura CAMAN, CIAC y Entes de Aviación de Estado ubicados en El Dorado I.

De acuerdo con los resultados de los estudios de diagnóstico de las capacidades de infraestructura y equipos de las áreas de mantenimiento, operativas, administrativas, de seguridad y bienestar a trasladar de CAMAN-CIAC por el desarrollo del proyecto El Dorado II y de los entes de Aviación de Estado ubicados en El Dorado I, el C.E. deberá desarrollar los estudios a nivel de Factibilidad de las necesidades de infraestructura a ser ejecutadas en el área de El Dorado II, de acuerdo a lo determinado en el Anexo 4.5 Aviación de Estado, que hace parte del presente anexo.

#### 4.1.2.9 Actividad IX. Estudios y Diseños de Factibilidad – Servicios Públicos.

Teniendo en cuenta los resultados del estudio de tráfico aeroportuario, los estudios arquitectónicos, los estudios técnicos del ED II, desarrollados en fases y actividades posteriores, el C.E. deberá realizar los estudios y diseños de los servicios de suministro de Agua Potable, manejo de aguas



lluvias y de aguas residuales, suministro de energía eléctrica, suministro de gas domiciliarios y la recolección y transporte de basuras, entre otros.

Para este propósito deberá adelantar las siguientes actividades las cuales no se enumeran de manera exhaustiva y será responsabilidad del C.E. complementar o adelantar las actividades adicionales que se requieran para el cumplimiento pleno del objeto y alcance de la consultoría:

- Determinar la demanda para cada uno de los servicios públicos que requiera la construcción, puesta en marcha y operación de la infraestructura aeroportuaria de ED II, y utilizarla como insumo en el diseño de la Pre-factibilidad avanzada de la conexión ferroviaria.
- Desarrollar un diagnóstico de la capacidad instalada y futura de las empresas prestadoras de los servicios públicos, que tienen bajo su jurisdicción el área geográfica del polígono aeroportuario y del corredor férreo entre el ED II y el ED I.
- Realizar una evaluación de los requerimientos en materia de infraestructura de servicios públicos que requiere el proyecto, luego de modelar las cargas por demanda frente a las capacidades de los sistemas existentes, con lo cual entregarán a la AGENCIA las recomendaciones con lo cual harían estable los modelos de Demanda vs Capacidad.
- Diseñar y especificar toda la infraestructura de servicios públicos dentro del área del polígono aeroportuario y para los ramales férreos de conexión tanto del ED II y con del ED I.

#### 4.1.2.10 Presentación de Informes.

En cumplimiento de los criterios establecidos por el Archivo General de la Nación de Colombia para la organización y conservación de los Archivos y teniendo en cuenta la normatividad vigente “Ley 594 de 2000”, ley General de Archivos y la Circular 0013 de 06 de junio de 2013 de la Agencia Nacional de Infraestructura “ANI”, informa que la entrega de informes se recibirá teniendo en cuenta las siguientes especificaciones.

Nota: Las especificaciones descritas aplicarán sólo para la versión final de todos los documentos que conformen la Factibilidad del proyecto o entregas finales de productos de la consultoría. Las versiones preliminares podrán ser entregadas únicamente en formato digital.

##### 4.1.2.10.1 Presentación documentos físicos

La presentación será en carpetas de propalcote blancas de dos aletas, no se recibirán documentos en unidades de conservación como las AZ, anillados, Velobind, Folder, etc. Cada Carpeta debe estar identificada con un rótulo o Sticker que contenga la siguiente información:

- Nombre del proyecto

- Número del contrato o proceso de contratación
- Objeto del contrato o proceso de contratación
- Nombre del contratista
- Fecha del documento
- Nombre del documento o del informe
- Número de folios.

Cada carpeta se foliará de forma independiente con esfero de mina negra en la parte superior derecha de cada hoja y tendrá máximo 200 folios. Si el informe es muy voluminoso y sobrepasa el número de folios establecido, se deberá presentar varias carpetas en las cuales de acuerdo al número se distinguirán como 1 de 2, 2 de 2, y así sucesivamente según el caso y tendrán foliación consecutiva y en orden cronológico de la más antigua a la más reciente.

#### 4.1.2.10.2 Presentación en Formato magnético

Para la presentación de información en formato CD o DVD, igualmente deben identificarse con rótulo o Sticker que contenga los siguientes datos.

- Nombre del proyecto
- Número del contrato
- Objeto del contrato
- Nombre del contratista
- Fecha de elaboración o presentación del documento
- Nombre del documento o del informe

Los CD o DVD deberán entregarse en una caja de pasta delgada. Los informes de ejecución de la consultoría se presentarán además del documento físico en CD o DVD, no re-escribible y en formato TIFF a PDF que garantice que no sea posible modificar la información en el contenida. La copia debe ser igual a la presentada en físico.

#### 4.1.2.10.3 Presentación de Planos

No se admite la entrega de planos doblados, solo podrán entregarse enrollados con un rótulo de identificación que contenga la siguiente información:

- Nombre del proyecto
- Número del contrato
- Objeto del contrato

- Nombre del contratista
- Tipo de plano
- Nombre del plano
- Fecha de elaboración
- Escala
- Número

Los planos deben venir impresos en papel blanco de mínimo 75 gramos. Solo se recibirá un ejemplar en original, tanto de informes como de planos y también se entregará copia en CD a DVD no reescribible y en formato PDF.

#### **4.1.3 FASE III: ESTRATEGIA DEL NEGOCIO DE AVIACIÓN**

Durante esta fase, el Consultor Especializado realizará los análisis respectivos para determinar la estrategia del negocio de aviación, que permita aprovechar las sinergias y dinámicas económicas de los aeropuertos como catalizadores e imanes para el desarrollo de negocios, optimizar las inversiones analizadas para el ED II y realizadas en el ED I para afianzar las demanda futura, los servicios y su integración en estos terminales, así como sus actividades complementarias, cristalizando los beneficios que tienen los aeropuertos como auténticos centros de negocios, maximizando las oportunidades de generar ingresos y cumplir con las expectativas y realidades de crecimiento del Complejo Aeroportuario El Dorado ( ED I + ED II ), considerando las aerolíneas como el principal actor del negocio de aviación.

Para ello el consultor deberá realizar como mínimo y sin limitarse a las siguientes actividades con su respectivo entregable:

- Presentar un Análisis Estratégico, que describa el diagnóstico definitivo de la Estructuración Integral con sus diferentes Etapas de preconstrucción, construcción y de operación, el cual debe contener mínimo, pero sin limitarse, una estrategia que integre el Aeropuerto El Dorado existente con el Proyecto Aeropuerto El Dorado II y su conexión, que permita al Gobierno la decisión de una planeación a corto, mediano y largo plazo y que incorpore los impactos sociales, económicos, ambientales.
- Identificar las razones que motivarían a las aerolíneas, los prestadores de servicio y Aviación de Estado para introducir operaciones en el Terminal El Dorado II, para esto deberá:
  - Adelantar reuniones de socialización del proyecto con operadores aéreos y comerciales que permitan presentar alternativas para la viabilidad comercial del segundo terminal, observando variables como: frente a equipamientos del terminal (puentes de abordaje, etc), localización, accesibilidad, escenarios de tasas aeroportuarias, etc.
  - Presentar los resultados de las reuniones de coordinación y acuerdo con los terceros involucrados en el proyecto, como: Concesionarios, Aviación de Estado, Aerolíneas (PAX Comercial regular, Comercial No Regular, Aviación General, Carga)

Prestadores de Servicio (Groundhandling, etc), Gobernación, Municipios, CAR, ANLA.

- Entre los resultados se esperan cartas de intención de las Aerolíneas, de los prestadores de servicio y Aviación de Estado para introducir operaciones en El Dorado II, o la suscripción de memorandos de entendimiento, en este proceso deberá ser concertado con la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil y las demás autoridades que se requieran y se realizará de conformidad con los lineamientos que se definan por parte del Gobierno Nacional

#### **4.1.4 FASE IV: ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y LEGAL**

Durante esta fase el Consultor Especializado realizará la estructuración técnica, financiera y legal para el modelo de integración resultante de la estrategia de negocio conseguida en la fase anterior, para ello el Consultor deberá realizar como mínimo las siguientes actividades con su respectivo entregable:

##### **4.1.4.1 Actividad I – Estructuración Técnica.**

A continuación, se relacionan los lineamientos y requisitos que deberá seguir el Consultor Especializado, para la Estructuración Técnica, y en general para la realización de las tareas de la presente actividad de la Estructuración.

La Estructuración Técnica tiene como objetivo definir los niveles de inversión, alcances, indicadores de nivel de servicio, especificaciones a nivel de factibilidad tanto de ED II, de ED I y la conectividad entre ellos, para consolidar los documentos técnicos y requisitos requeridos que permitan adelantar el proceso licitación y adjudicación del contrato a un Concesionario, bajo el esquema de Asociación Público Privada.

Las actividades para la estructuración técnica, sin limitarse a ellas, son las siguientes:

Actividad I.1. Conforme al resultado del proyecto durante las Fase I, II y III y contando con la identificación de las necesidades de inversión del aeropuerto, traslado de CAMAN – CIAC, traslado de Aviación de Estado, carreteras y vías férreas determinadas en la fases anteriores, el consultor realizará un ajuste de la valoración del costo de cada inversión a un nivel de factibilidad y Prefactibilidad avanzada para el caso férreo, de acuerdo a las características técnicas mínimas que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por la autoridad nacional competente.

Actividad I.2. De conformidad con lo establecido en la Ley 1508 de 2012, sus decretos reglamentarios y el Decreto 1082 de 2015, el consultor podrá definir unidades funcionales de infraestructura que le permita el desarrollo del proyecto de concesión, como también los eventos que definan y determinen el inicio para la ejecución de las inversiones.

Actividad I.3. El consultor determinará los indicadores de gestión y los niveles de servicio con sus estándares de calidad tanto para la construcción de nueva infraestructura como para el mantenimiento de la existente y también para los servicios que se ofrecen dentro de la operación de las infraestructuras aeroportuarias y férreas. Así mismo definirá los mecanismos de deducciones graduales por faltas a cumplimiento de los niveles de servicio y estándares de calidad.

Actividad I.5. El consultor deberá precisar el alcance para cada uno de los manuales y planes operativos y ambientales aeroportuarios y determinar el valor tanto de la realización de cada manual y/o plan, como de la implementación de los mismos en la etapa operativa de la concesión, para cada uno de las infraestructuras aeroportuarias, de conformidad con la normatividad vigente.

Los manuales o planes operativos y ambientales que deberá considerar el consultor integral son:

Manual de salvamento y extinción de incendios, conforme al documento 9137-1 de la OACI y que recogerá como mínimo lo relacionado con el nivel de protección del aeropuerto en función de la categoría que tiene cada aeropuerto respecto al salvamento y extinción de incendios, con las características de edificio de servicio contra incendios, con las especificaciones de los vehículos de salvamento y extinción de incendios, con la indumentaria protectora y respiratoria del cuerpo técnico de salvamento, con los servicios médicos y de ambulancias, con la organización de los servicios de emergencia entre ellos el plan de emergencia del aeropuerto, con los mecanismos para atender los aterrizajes de emergencia y con las prácticas de seguridad en las operaciones de reabastecimiento de combustible de las aeronaves, entre otros.

Manual de estado de las superficies de los pavimentos, se requiere para que se tomen las medidas necesarias para eliminar rápida y completamente dentro de lo posible los contaminantes del área de movimiento, para evitar su acumulación y garantizar buenas condiciones de rozamiento y una baja resistencia de rodadura, como también eliminar el riesgo de daños a la estructura y a los motores o sistemas de los aviones, conforme al documento 9137-2 de la OACI y que recogerá como mínimo lo relacionado con la medición de las características de rozamiento para superficies pavimentadas y los dispositivos para ello, como la eliminación de los residuos de caucho, de aceites y de detritos (residuos sólidos permanentes de origen animal, vegetal o mineral ).

Reducción del peligro aviario, buscando amilantar la presencia de aves y fauna en las áreas del aeropuerto y en sus vecindades, al presentar un peligro operacional a las aeronaves, conforme al documento 9137-3 de la OACI, al Programa Nacional de Limitación de Fauna en Aeropuertos de la Unidad Administrativa de Aeronáutica Civil y a la normatividad nacional aplicable.

Manual del traslado de aeronaves inutilizadas en el área de movimiento del aeropuerto o en sus proximidades al convertirse esta aeronave en un gran peligro a la operación aérea , conforme al documento 9137-5 de la OACI y que recogerá como mínimo lo relacionado con el plan de traslado de las aeronaves inutilizadas, los procedimientos, métodos, técnicas y equipos.

Incluir la actualización del plano de superficies limitadoras de obstáculos, que busca imponer límites en las alturas de los obstáculos situados en las proximidades de los aeropuertos, conforme al documento 9137-6 de la OACI y que recogerá como mínimo lo relacionado con la limitación de obstáculos en las infraestructuras aeroportuarias, zonificación de alturas y señalamiento e iluminación de obstáculos dentro y fuera del aeropuerto.

Manual sobre planificación de emergencias en las infraestructuras aeroportuarias que busca atender las emergencias en las operaciones de las aeronaves y en las que se produzcan en el terminal y en otras áreas de servicio, conforme al documento 9137-7 de la OACI y que recogerá

como mínimo lo relacionado con las dependencias o áreas de los servicios participantes, las responsabilidades y funciones de cada dependencia, el centro de operaciones y puesto de mando móvil, clasificación de urgencias y cuidados médicos, atención a sobrevivientes ambulantes y fallecidos, comunicaciones y simulacros de emergencia y control y seguimiento al plan de emergencia.

Manual de servicios operacionales del aeropuerto orientados a la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas, conforme al documento 9137-8 de la OACI y que recogerá como mínimo lo relacionado con el estado de operatividad de las ayudas visuales en tierra, con las condiciones meteorológicas adversas, con la medición del rozamiento de la superficie, con el control de trabajos en las áreas de movimiento, con la reducción del peligro aviario, con la administración y seguridad en plataformas, con el control de ruido en tierra, con los incidentes de las aeronaves y su retiro, control de vehículos y seguridad a las áreas de movimientos.

Manual de mantenimiento del aeropuerto, el cual debe contener los procedimientos y métodos para mantener la seguridad, la eficiencia y la regularidad de las operaciones de las aeronaves y del tránsito de los pasajeros y carga por los terminales aéreos, conforme al documento 9137-9 de la OACI y que recogerá como mínimo lo relacionado con el mantenimiento de las ayudas visuales, con el mantenimiento de los pavimentos, con el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, con el drenaje en las áreas de movimiento, con el mantenimiento de las zonas no pavimentadas, con el mantenimiento de las instalaciones en los terminales (Iluminación y equipo eléctrico, instalaciones de comunicación, instalación de aire acondicionado, puentes de abordaje, puertas automáticas, cintas transportadoras de equipaje, áreas de entrega de equipajes, ascensores, escaleras mecánicas e instalaciones contra incendios, entre otros).

Plan de seguridad del aeropuerto. Este plan tendrá por objeto el desarrollo de los procesos y procedimientos requeridos para hacer efectivas las normas establecidas en el Programa Nacional de Seguridad de la aviación civil y de acuerdo con lo definido en la Parte Décimo Séptima (17) del RAC, recogiendo las medidas y procedimientos ordinarios que se deben aplicar por el explotador del aeropuerto para el control de ingreso a áreas o zonas de seguridad restringidas sobre los empleados, contratistas, tripulaciones, pasajeros, vehículos, la inspección que ejerce respecto del cumplimiento de la normatividad nacional en cuanto a equipajes, carga, paquetes de mensajería y correo transportados, etc. Así como también, las medidas de seguridad relacionadas con las instalaciones, supervisión y control permanente sobre los métodos y procedimientos de seguridad aplicados por los explotadores de aeronaves, las empresas de servicio aeroportuario especializado, los talleres aeronáuticos (TAR) y los arrendatarios o propietarios de locales comerciales o hangares.

Plan de Manejo Ambiental, este plan tiene por objeto definir las obligaciones que tendrá el explotador del aeropuerto frente a todas las normas constitucionales, legales y reglamentarias, vigentes en la actualidad que regulen y determinen la protección del medio ambiente y los recursos naturales, especificando las acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo del proyecto.

Manual de Aeródromo. Deberá contener toda la información pertinente relativa al emplazamiento, instalaciones, servicios, equipo, procedimientos operacionales, organización y administración del aeródromo, incluyendo el sistema de gestión de la seguridad.

La información presentada en el manual de aeródromo deberá demostrar que el aeródromo se ajusta a las normas y métodos de certificación y que no existen carencias evidentes que afectarían adversamente la seguridad de las operaciones de las aeronaves. El manual es un documento de

referencia y proporciona una lista de verificación de las normas de certificación de aeródromo que deben mantenerse y del nivel de servicios de la parte aeronáutica del aeródromo. La información proporcionada en el manual de aeródromo permitirá a la UAEAC evaluar la adecuación del aeródromo para las operaciones de aeronave propuestas y juzgar la idoneidad del solicitante para ser titular de un certificado. Es una guía de referencia básica para realizar inspecciones en el lugar tendientes al otorgamiento de un certificado de aeródromo y para ulteriores inspecciones de seguridad operacional.

El Manual de Aeródromo es un documento de referencia convenido entre el explotador del aeródromo y la UAEAC con respecto a las normas, condiciones y nivel de servicio que han de mantenerse en el aeródromo.

Los entregables para la Estructuración TÉCNICA deben reflejar el desarrollo de las anteriores actividades y las evidencias documentales de las mismas, sin que se limiten a los que a continuación se relacionan:

Entrega de los estudios Tarifarios, de análisis de tráfico, de capacidad de saturación aeroportuaria de la infraestructura, con indicación detallada de la metodología empleada. El estudio Arquitectónico, y los estudios de definición de los costos a nivel de factibilidad de las inversiones y obras en infraestructura para cada uno de las infraestructuras aeroportuarias, carreteras y férreas, de acuerdo al resultado de las Fases I y II.

Las unidades funcionales que definan el desarrollo del proyecto de concesión y los eventos que definan el inicio para la ejecución de las inversiones en infraestructura requeridas para las infraestructuras aeroportuarias, de acuerdo con la demanda que se vaya presentando durante el transcurso del contrato y los niveles de servicio definidos.

Los indicadores de gestión que van a constituir los niveles de servicio y los estándares de calidad a ser supervisados durante la ejecución del contrato de concesión.

Los mecanismos de deducciones graduales por niveles de servicio y estándares de calidad definiendo además, los eventos constitutivos de incumplimiento del contrato como consecuencia de no alcanzar el nivel de servicio y el estándar de calidad previsto.

Definir las especificaciones técnicas de diseño, construcción, modernización, operación, ambiental y seguridad de las obras propuestas ajustadas a las exigencias de la Ley 1508 de 2012, Ley 1474 de 2011, Decreto 1082 de 2015, al Reglamento Aeronáutico de Colombia y demás normas que rigen la materia.

Desarrollar y entregar los anexos técnicos de diseño, construcción, mantenimiento, operación, seguridad y ambiental conforme a lo dispuesto en la normatividad aeroportuaria vigente y las demás que aplican a cada aspecto técnico. En caso de que se requiera adelantar el proceso de consulta previa de que trata la Directiva Presidencial No. 01 de 2010, el consultor deberá: Disponer y documentar la contratación de personal para trabajar en el diseño, ejecución o participación en cualquier momento del proyecto objeto de Consulta Previa, se dará cumplimiento al artículo 20 del Convenio 169 de la OIT.

Acordar y documentar los procedimientos especiales para que los recursos económicos apoyen el fortalecimiento de los Grupos Étnicos, sus territorios y las formas de vida que les son propias.

Documentar los acuerdos a que se llegue en procesos de Consulta Previa, que apoyarán procesos colectivos para la adquisición de bienes o servicios y sólo en casos justificados se distribuirá o aceptará la entrega individual de recursos directamente.

Documentar las medidas a corto, a mediano y a largo plazo que serán objeto de seguimiento.

#### 4.1.4.2 Actividad II– Debida Diligencia y Estructuración Financiera.

A continuación, se relacionan los lineamientos y requisitos que deberá seguir el Consultor Integral, para la Debida Diligencia Financiera y Estructuración Financiera, y en general para la realización de las tareas de la presente actividad de la Estructuración.

El objetivo principal del trabajo en materia financiera es la definición de una estructura para el desarrollo del Aeropuerto el Dorado II, que permita maximizar los beneficios para la sociedad y la Nación, que optimice el uso de los recursos fiscales y que garanticen su viabilidad y bancabilidad con el Sector Financiero. Se deberán presentar diferentes alternativas de financiación, esquema y estimación inicial de plazo, estructura de ingresos para el concesionario privado, proyecciones de tráfico y demanda, presupuesto de costos y gastos y todos los demás aspectos necesarios para la estructuración. Esto incluye a su vez, la elaboración de una matriz de riesgos del proyecto (identificación, estimación y asignación) así como una evaluación y cuantificación del impacto de los mismos sobre el proyecto y los esquemas de mitigación.

Para la elaboración de los productos financieros, el Consultor Integral deberá utilizar, pero sin limitarse, la información entregada por la ANI, producto de la Consultoría en negocios de aviación que llevó a cabo estudios iniciales de pre-factibilidad de carácter estratégico financiero y jurídico del Proyecto objeto de la Estructuración.

El Consultor Integral deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

##### 4.1.4.2.1 Debida diligencia Financiera:

- Presentar un documento de Análisis comparativo “Benchmark”, del proyecto Aeropuerto El Dorado II, identificando mejores prácticas internacionales en el diseño, construcción y operación de aeropuertos, el cual deberá ser aprobado por la ANI. Este documento deberá presentar, sin limitarse, las siguientes variables de análisis y deberán analizarse mínimo cuatro (4) experiencias (Uno por continente) de Aeropuertos con condiciones similares a las del Proyecto objeto del contrato:
  - Análisis de mercado y reconocimiento del negocio y su entorno.
  - Análisis del crecimiento y comportamiento de demanda y operaciones aeronáuticas de Aeropuertos con condiciones similares a las del Proyecto frente a las entregadas de acuerdo con lo establecido en las Obligaciones Específicas establecidas en el presente documento. Dicho análisis debe evaluar la operación de aeronaves código “F”. Ej. Airbus380
  - Variables socioeconómicas y su impacto a nivel Local, Regional, Nacional e Internacional.
  - Comparativo de variables de impacto financiero, tales como ingresos regulados e ingresos no regulados (los que se identifiquen y demás que solicite la ANI),



- inversiones, costos de operación, administración y mantenimiento mayor y rutinario.
- Análisis de los insumos de ingresos del Estudio Tarifario de Tasas Aeroportuarias, según se establece en las Obligaciones Específicas establecidas en el presente documento.
  - Análisis de posibles fuentes de ingresos alternativas para conexiones o traslados.
  - Integrar dentro del análisis la solución de conectividad entre El Dorado I y El Dorado II, cuando lo determine la ANI.
  - Análisis de revisión, verificación de los costos de los insumos técnicos. Comparándolos con otras experiencias internacionales.
  - Análisis comparativo especificando ventajas y desventajas de las mejores prácticas en la concesión de aeropuertos en términos de la definición estratégica de las siguientes variables: plazo fijo o variable, mecanismo de terminación del contrato, en el marco del benchmark al que se hace referencia en este documento.
  - Hacer los análisis que la Agencia determine pertinentes y se soliciten durante la vigencia del contrato.
- Analizar y emplear como insumo la información entregada por la ANI, producto de la Consultoría en negocios de aviación que llevó a cabo estudios iniciales de pre-factibilidad de carácter estratégico financiero y jurídico del Proyecto objeto de la Estructuración.
  - Presentar un documento de Análisis de alternativas de financiación del Proyecto. Este documento deberá presentar, sin limitarse, las siguientes variables de análisis:
    - Efectuar un análisis de la capacidad de financiamiento con que cuenta el país, a través del mercado financiero y de capitales inclusive, teniendo en cuenta las necesidades actuales y la demanda futura de recursos para el financiamiento de proyectos de infraestructura, y esto, frente a las demandas de los demás sectores de la economía.
    - Analizar experiencias internacionales de financiación de proyectos de infraestructura Aeroportuaria y la posible aplicabilidad al presente Proyecto.
    - Dentro del análisis, el Consultor Integral no debe limitarse únicamente a las posibilidades existentes en el mercado para este tipo de proyectos. Debe también evaluar, proponer y cuantificar alternativas que se identifiquen durante este proceso.
    - Esta labor de investigación y de premercado incluirá un análisis de las opciones de financiación y de las condiciones de éstas (plazo, tasa, garantías, montos, método de amortización, etc.)
    - Analizar la regulación y situación actual de los mercados de capitales para evaluar la posibilidad de financiar el Proyecto mediante mecanismos como emisión de bonos, titularizaciones, leasing, entre otros.
    - En su análisis de escenarios, el Consultor Integral identificará y discriminará su trabajo teniendo en cuenta la etapa del Proyecto (pre-construcción, construcción y operación). Presentar y analizar los costos de financiación de las diferentes alternativas a nivel local e internacional para proyectos de infraestructura Aeroportuaria. Para tal efecto, el Consultor Integral incluirá el análisis de opciones tales como ECAS, A/B loans, multilaterales, gobierno a gobierno, bancos de desarrollo, bonos, titularizaciones en el mercado local e internacional, private placements, monoliners.

- Hará parte del trabajo global del Consultor Integral identificar aspectos de explotación económica no detectados anteriormente; deberá considerar y evaluar el impacto de dichos aspectos en las posibilidades de financiación del Proyecto, y permitir que el modelo financiero tenga la flexibilidad de integrar o no dichos aspectos. Entre estos ingresos adicionales a las tarifas Aeroportuarias, que podrán servir para apalancar el Proyecto, se encuentran desarrollos inmobiliarios en las zonas conexas al Aeropuerto, explotación turística de las zonas aledañas, etc. El Consultor Integral deberá propender por utilizar la experiencia internacional para estos efectos. El Consultor Integral también tendrá en cuenta e incluirá, en su análisis de alternativas de financiación, los recursos públicos de impuestos como la valorización predial.
- Hacer un análisis de los ingresos no regulados de las concesiones actuales del Aeropuerto El Dorado I.

#### 4.1.4.2.2 Modelo Financiero

**Objetivo:** Desarrollar un modelo financiero parametrizado y flexible que, a partir de la información de ingresos, inversión y costos de operación valorados, formule las proyecciones financieras para el proyecto y construya los Estados Financieros proforma: Balance General, Estado de Resultados, Flujo de Caja y Estado de Fuentes y Usos y definir la tasa de descuento adecuada para la evaluación del proyecto.

- El Consultor Integral deberá organizarse para que todos los insumos técnicos (demanda, costo de la obra, costo de mantenimiento, etc.) puedan ser incorporados en el(los) modelo(s) financiero(s) que arroje los resultados requeridos y permita hacer análisis de escenarios.
- Para la elaboración del(los) modelo(s) financiero(s), el Consultor Integral tendrá en cuenta tanto los parámetros estándares requeridos por la ANI y los lineamientos para el modelo financiero que le será entregado. Estos elementos deberán estar debidamente formulados, libres de protección, integrados en el sentido que toda la información de entrada deberá estar incluida en el archivo, así como manipulables por parte de los funcionarios que se designen para tal efecto. El modelo deberá poderse correr en tiempo real y será obligación del consultor capacitar a los funcionarios que sean designados por la Agencia sobre el manejo del modelo, sin perjuicio de que el Consultor está obligado en todo momento a realizar escenarios y corridas que se le soliciten a discreción de la Agencia en los tiempos solicitados por la Agencia.
- Para la elaboración del(los) modelo(s) financiero(s), el Consultor Integral deberá expedir previamente los siguientes conceptos:
  - Presentar el documento de análisis de alternativas de financiación de acuerdo con lo establecido en el *literal anterior*, e incluir el resultado de fuentes de financiación, tanto internas como externas, y analizando las de más largo plazo y presentar los escenarios tenidos en cuenta en el análisis.
  - Presentar concepto debidamente sustentado, en relación con las condiciones financieras para adelantar el proceso contractual requerido para la nueva concesión, en coordinación con las condiciones legales y técnicas definidas en el proceso de estructuración y aprobadas por la ANI.

- Elaborar los documentos de entendimiento que permitan sustituir los derechos contractuales vigentes correspondientes a las concesiones actuales y su verificación con los flujos financieros proyectados, acompañando la negociación respectiva.
- Presentar concepto en relación con la necesidad o no de realizar modificaciones en la regulación en materia aeroportuaria con la correspondiente propuesta, si a ello hay lugar.
- Presentar el análisis tributario aplicable al Proyecto de acuerdo a la normatividad vigente y al negocio Aeroportuario (incluyendo impacto en la documentación contractual para la concesión y en el modelo financiero), tanto de impuestos Nacionales como Distritales.
- Realizar las Proyecciones financieras periódicas en pesos corrientes que incluya por lo menos los siguientes componentes: balance general, flujo de caja, estado de resultados, análisis de fuentes y usos anual, indicadores financieros aplicables a este tipo de proyectos, servicio de deuda, análisis de coberturas seguros, inversiones, costos y gastos, condiciones de financiación, además de las que considere aplicables, convenientes y oportunas para este tipo de proyectos. Toda la información analizada deberá presentarse igualmente en pesos constantes. El análisis deberá propender a buscar la bancabilidad y viabilidad del proyecto.
- Análisis de fuentes de ingresos regulados y no regulados y demás que solicite la AGENCIA, realizando una estimación de los mismos y la oportunidad en que estarán disponibles para el proyecto del Aeropuerto El Dorado I y el Aeropuerto El Dorado II.
- Realizar el análisis de seguros aplicable al Proyecto (incluyendo impacto en la documentación para la concesión y en el modelo financiero), en especial de aquellas pólizas especializadas en el tema aeroportuario con cláusulas tipo AVN 52.
- Modelar y revisar las fórmulas de terminación anticipada, estándar de 4G y en caso de considerarse pertinente plantear los ajustes para el modo aeroportuario.
- Análisis y propuesta de tasa de descuento idónea para el proyecto, de acuerdo con la metodología del Ministerio de Hacienda y Crédito Público entregada por la Agencia.
- Acompañar a la Agencia en las reuniones para la revisión del modelo financiero y pasivos contingentes ante el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, con el fin de obtener la aprobación correspondiente.

#### 4.1.4.2.3 Diseño y Análisis de la estructura financiera

- El Consultor Integral realizará diferentes tipos de análisis y mostrará los resultados de los mismos en el Modelo Financiero del Proyecto, así como en el Informe de Estructuración. Dichos análisis tendrán en cuenta lo siguiente:
  - Simulación y evaluación de resultados ante cambios en niveles de tráfico aéreo, tarifas, ingresos no regulados, costos de inversión, costos de operación y mantenimiento, condiciones de la deuda, cambios en el capital, variables macroeconómicas, cronograma de inversión, valor de los predios y todas las demás variables que podrían afectar la rentabilidad y/o la posibilidad de tener un proyecto financiable.
  - Correr escenarios críticos con el fin de evaluar el comportamiento del modelo en situaciones donde se afectan una o más variables. Para estos efectos deberá usar simulaciones de Monte Carlo u otra metodología que permita medir el impacto del proyecto y los riesgos asociados y el costo de mitigarlos tanto para el sector privado

como para el sector público, donde se genere un análisis de sensibilidades en las variables más relevantes de los escenarios críticos.

- Efectuar otros análisis complementarios que resulten necesarios para evaluar la viabilidad financiera del Proyecto.
  - Calcular la rentabilidad esperada del Proyecto y del inversionista de acuerdo con los requerimientos de la Agencia.
  - Diseñar la estructura financiera óptima de tal forma que se minimicen los aportes de la Nación y el proyecto sea viable y financiable.
- Como resultado, dicho diseño determinará los requerimientos de aportes de capital para el proyecto. De igual forma, en caso que el Proyecto genere superávits, se deberá evaluar la posibilidad que el tiempo de la concesión se reduzca y/o que el concesionario reconozca pagos adicionales a favor de la Nación, según lo que la ANI determine.

#### 4.1.4.2.4 Diseño y Análisis del Negocio

- Presentar un Análisis Estratégico, que describa el diagnóstico definitivo de la Estructuración Integral con sus diferentes fases de preconstrucción, construcción y etapa de operación, el cual debe contener mínimo, pero sin limitarse, una estrategia que integre el Aeropuerto El Dorado existente con el Proyecto Aeropuerto El Dorado II y su conexión, que permita al Gobierno la decisión de una planeación a corto, mediano y largo plazo y que incorpore los impactos sociales, económicos, ambientales.
- Identificar las razones que motivarían a las aerolíneas, los prestadores de servicio y Aviación de Estado para introducir operaciones en el Terminal Dorado II, para esto deberá:
  - Adelantar reuniones de socialización del proyecto con operadores aéreos y comerciales que permitan presentar alternativas para la viabilidad comercial del segundo terminal, observando variables como: frente a equipamientos del terminal (puentes de abordaje, etc), localización, accesibilidad, escenarios de tasas aeroportuarias, etc.
  - Presentar los resultados de las reuniones de coordinación y acuerdo con los terceros involucrados en el proyecto, como: Concesionarios, Aviación de Estado, Aerolíneas (PAX Comercial regular, Comercial No Regular, Aviación General, Carga) Prestadores de Servicio (Groundhandling, etc), Gobernación, Municipios, CAR, ANLA.
  - Entre los resultados se esperan cartas de intención de las Aerolíneas, de los prestadores de servicio y Aviación de Estado para introducir operaciones en El Dorado II, o la suscripción de memorandos de entendimiento, en este proceso deberá ser concertado con la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil y las demás autoridades que se requieran y se realizará de conformidad con la estrategia que se defina por parte del Gobierno Nacional

#### 4.1.4.2.5 Evaluación Socio – Económica

En el marco del Benchmark solicitado en este documento el Consultor Integral deberá identificar las variables que se utilizan para realizar una evaluación socioeconómico para el Modo Aeroportuario. Una vez identificadas deberá obtener la información que servirá de insumo a partir de fuentes primarias y secundarias y presentar la Evaluación Socio-Económica del Proyecto en los siguientes términos:

- Incluir las variables identificadas y medidas.
- Analizar con base en alguna de las metodologías, el cálculo del costo-beneficio, presentando claramente la identificación y cuantificación de los cambios que se generarán en el proyecto, en cuanto al consumo de bienes y/o servicios, y en cuanto a las variaciones en el uso de recursos, insumos y/o factores productivos.
- Contemplar para la evaluación las diferentes situaciones, comparando entre otros, cambios de beneficios y/o costos en aspectos ambientales, de operación aeroportuaria, ahorros en tiempos de viaje por pasajero, generación de nuevos empleos directos y aumentos o disminuciones en divisas entre otros, y demás identificadas en el Benchmark
- Identificar la población afectada.
- Realizar el análisis respectivo de la caracterización de la población ubicada en la zona de influencia, beneficiarios y demás involucrados, dicha caracterización debe contemplar entre otros: el tamaño de la población, la actividad económica y socio-cultural de los habitantes, los principales indicadores económicos para cada población respectiva como desempleo e inflación entre otros, así como un análisis acerca de la distribución actual del ingreso, comparado con la posible redistribución generada luego de la implementación del proyecto, teniendo en cuenta los resultados arrojados por la evaluación económica.
- Realizar análisis Socio-Económico (la evaluación económica y la evaluación social) analizando y realizando las mediciones correspondientes para validar el impacto del proyecto a nivel social, económico y ambiental sobre la población directamente afectada e involucrados, evaluando (midiendo) los beneficios y/o costos socioeconómicos esperados, según las metodologías de evaluación socioeconómica empleadas a nivel internacional y de acuerdo con la que más se ajuste al proyecto a evaluar, tomando en cuenta lo establecido por el Departamento Nacional de Planeación y con base en los lineamientos de las Políticas y Normas de Desempeño de sobre Sostenibilidad Social y Ambiental.
- Cómo contenidos mínimos para este estudio, el documento de Evaluación Socioeconómica debe contener de acuerdo con lo establecido en la Ley 1508 y el Decreto 1467, lo siguiente:
  - a. **Caracterización de la población** ubicada en la zona de influencia del proyecto **y el análisis de los involucrados**, teniendo en cuenta indicadores socioeconómicos tales como inflación, desempleo, crecimiento, producción, necesidades básicas insatisfechas, entre otras.

- b. **Caracterización del área de influencia del proyecto** en cuanto a condiciones geográficas, ambientales y demás aspectos en los que se encuentra la zona en términos bióticos y abióticos.
- c. Diagnóstico de la situación actual
- d. **Descripción de la situación CON proyecto** con medición de indicadores
- e. **Descripción de la situación SIN proyecto** con medición de indicadores
- f. Proyección de los flujos sin y con proyecto a precios económicos empleando RPC del estudio del DNP
- g. **Evaluación Costo-Beneficio:** Valoración de beneficios y costos sociales (ahorros versus costos), de acuerdo con la metodología utilizada.
  - **Ahorros en tiempo:** Definir Valor del tiempo de las personas que usan las instalaciones del Aeropuerto (por tipo de población, salarios, por aerolínea, por tipo de carga, etc)
  - **Ahorros por disminución de contaminación:** Definir contaminantes y Valor del Contaminante
  - **Disminución en Costos de Operación aeroportuaria**
  - **Otros requeridos y calculados de acuerdo con la metodología empleada.**
- h. Análisis de resultados incluyendo indicadores (TIRE, VPNE, etc)
- i. **Evaluación Económica detallando Impactos económicos** sobre la población directamente afectada o involucrados con la entrada en operación del proyecto a nivel descriptivo y numérico.
- j. **Evaluación Social detallando Impactos sociales** sobre la población directamente afectada o involucrados con la entrada en operación del proyecto a nivel descriptivo y de ser posible numérico
- k. **Evaluación Ambiental detallando Impactos ambientales** sobre la población directamente afectada o involucrados con la entrada en operación del proyecto a nivel descriptivo y numérico.
- l. **Conclusiones** incluyendo indicadores (ACB, TIRE, VPNE, etc) y demás resultados a nivel general sobre los impactos obtenidos del estudio.

#### 4.1.4.2.6 Estructuración de Riesgos

- El Consultor Integral elaborará, si resulta pertinente, el proyecto de documento CONPES que será presentado ante las entidades gubernamentales pertinentes para su discusión.
- Identificar, tipificar, asignar, cualificar, calificar, valorar, cuantificar y diseñar mecanismos de mitigación y compensación de los riesgos para el Proyecto.
- Describir dentro de la matriz de riesgo, la respectiva justificación de la calificación de cada riesgo y su respectiva regulación dentro del contrato.
- Determinar el valor de las contingencias generadas por el proyecto, tanto para el privado como para el público, con base en un modelo probabilístico, con la metodología establecida por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, de las variables que puedan llegar a tener un impacto en el desarrollo del Proyecto, bajo el marco regulatorio correspondiente. En caso de presentarse riesgos que no cuenten con una metodología aprobada por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público -MHCP, el Consultor Integral deberá presentar unas cifras de valoración de dichos riesgos conforme a una metodología adecuada para este.
- En caso de ser solicitado, realizar los respectivos paneles de expertos de riesgos requeridos por la Entidad para tener los insumos necesarios para la valoración del riesgo respectivo. Lo anterior, de acuerdo con la metodología vigente publicada por el Departamento Nacional de Planeación.
- Realizar los ejercicios y simulaciones solicitadas por la entidad con el objeto de analizar posibles escenarios y aplicar diferentes tipos de análisis y metodologías solicitadas por la entidad y/o por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Departamento Nacional de Planeación.
- Considerar dentro de los mecanismos de mitigación de riesgos del Proyecto, instrumentos financieros del mercado de capitales o pólizas o seguros según el caso.
- Elaborar el documento correspondiente en el que se describan, justifiquen y soporten debidamente todos los ejercicios realizados en materia de riesgos.
- Realizar el Análisis de Elegibilidad y el Análisis Multicriterio, teniendo en cuenta los documentos guía del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, así como los establecidos por la Ley 1508 del 2012 y las normas que la regulen, modifiquen o sustituyan, para el proyecto.
- Considerar en el modelo financiero y en cada valoración de pasivos contingentes los lineamientos en materias de tasas, riesgos y de proyecciones macroeconómicas definidos por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. El modelo deberá propender por un esquema que entregue a la Nación solo aquellos riesgos que pueda y deba asumir, de acuerdo con los esquemas modernos aplicables en el mundo sobre la distribución de estos riesgos, y de acuerdo con las directrices de estandarización que harán parte de la documentación que recibirá el Consultor.

- Realizar el respectivo acompañamiento a las entidades respectivas para la revisión y justificación del análisis de riesgos y realizar los ajustes correspondientes solicitados por las mismas, con el fin de la obtención de la aprobación correspondiente.

El modelo financiero y la valoración de pasivos contingentes deberá tener en cuenta, entre otros, los lineamientos en materias de tasas, riesgos y de proyecciones macroeconómicas definidos por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. El modelo deberá propender por un esquema que entregue a la Nación solo aquellos riesgos que pueda y deba asumir, de acuerdo con los esquemas modernos aplicables en el mundo sobre la distribución de estos riesgos, y de acuerdo con las directrices de estandarización que harán parte de la documentación que recibirá el Consultor Integral.

#### 4.1.4.2.7 Comparador Público Privado

- Realizar el cálculo del Valor por Dinero y el Comparador Público Privado, de acuerdo con la metodología establecida por el Departamento Nacional de Planeación y de acuerdo con la Normatividad Vigente.
- Entregar los documentos soportes del cálculo de dicha metodología.
- Realizar el análisis y la valoración de riesgos requerida para el cálculo de los riesgos privados y los riesgos públicos.
- Realizar los escenarios y modelaciones solicitados para verificar efectos sobre el Valor por Dinero.
- Realizar el respectivo acompañamiento a las entidades respectivas para la revisión y justificación del Comparador Público Privado y realizar los ajustes correspondientes solicitados por las mismas, con el fin de la obtención de la aprobación correspondiente.

#### 4.1.4.3 Actividad III – Debida Diligencia y Estructuración Jurídica.

A continuación, se relacionan los lineamientos, requisitos y productos que deberá seguir y entregar el Consultor Especializado a fin de conformar la Debida Diligencia Legal y Estructuración Jurídica, y en general para la realización de las tareas de la presente Actividad de Estructuración. Los siguientes productos deberán ser aprobados por el supervisor del Contrato.

1. Revisar y presentar informe del marco legal, regulatorio y contractual aplicable al Proyecto, entre otros, las leyes relacionadas con infraestructura y sector transporte, contratación pública y tratados de libre comercio, concesiones públicas y asociaciones público privadas, aspectos tributarios, ambientales, sociales, prediales y régimen presupuestal.



2. Identificar, analizar integralmente y entregar dentro de la debida diligencia legal las conclusiones y recomendaciones que se requieran para cumplir, como mínimo, con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1682 de 2013, es decir, la existencia en el área de influencia directa e indirecta del proyecto de:
  - a) Las redes y activos de servicios públicos, los activos e infraestructura de la industria del petróleo y la infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones;
  - b) El patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico;
  - c) Los recursos, bienes o áreas objeto de autorización, permiso o licencia ambiental o en proceso de declaratoria de reserva, exclusión o áreas protegidas;
  - d) Los inmuebles sobre los cuales recaigan medidas de protección al patrimonio de la población desplazada y/o restitución de tierras, conforme a lo previsto en las Leyes 387 de 1997 y 1448 de 2011 y demás disposiciones que las modifiquen, adicionen o complementen;
  - e) Las comunidades étnicas establecidas.
  - f) Títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación;
  - g) Diagnóstico predial o análisis de predios objeto de adquisición.
3. Revisar los contratos relacionados con el alcance del proyecto (público y privado). Como parte de la Debida Diligencia legal, el Consultor Especializado deberá estudiar los informes de interventoría de los contratos existentes, y examinar la relevancia para su objeto.
4. Revisar y presentar informe del estado de los procesos judiciales culminados o en curso que afecten el proyecto, así como las acciones constitucionales presentadas, si las hubiere.
5. Identificar los problemas clave en materia legal, regulatoria, fiscal y contractual, que se hayan presentado en concesiones del modo aeroportuario existentes en Colombia y proponer mecanismos para evitar o mitigar estos problemas en el presente proceso de estructuración. Estos podrán estar relacionados con el contrato de concesión, el proceso de licitación u otro acuerdo regulatorio. De igual manera, en lo atinente al modo carretero y férreo dentro del alcance del proyecto El Dorado II.
6. Identificar las aprobaciones, licencias y autorizaciones requeridas para el Proyecto, incluyendo aquellos asuntos relacionados con temas administrativos, sociales y ambientales, así como asumir los costos que se generen por la obtención de las licencias, permiso u cualquier otro documento que se requiera para tener las autorizaciones ambientales.

En línea con esto, se deberán preparar los documentos legales respectivos con el fin de obtener dichas aprobaciones requeridas por el Gobierno de Colombia para proceder con el proceso de concesión del proyecto, en especial, dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 39 de la ley 1682 de 2013.

7. Participar con el Gobierno de Colombia en cualquier audiencia, incluyendo agencias regulatorias, así como aquellas realizadas con los gobiernos locales o departamentales ( en caso de ser necesario, lo cual se informará a través del supervisor del contrato), sobre temas relacionados con el proyecto
8. Participar en las mesas de trabajo que se realicen con el Gobierno de Colombia relacionadas con el proyecto. (en caso de ser necesario, lo cual se informará a través del supervisor del contrato)
9. Elaborar y presentar el esquema jurídico básico del Proyecto, el cual deberá contener, como mínimo:
  - a) Su justificación
  - b) El diagnóstico de la situación jurídica de los contratos de concesión o de obra pública vigentes que incluyan en su objeto tramos o áreas comprendidas en el proyecto.
  - c) Los objetivos generales y específicos, así como las actividades necesarias para su logro.
  - d) La identificación de los responsables de las actividades mencionadas en el literal anterior
  - e) Metodología y fase de implementación
  - f) Los riesgos de la implementación
  - g) Cronograma de actividades y productos a entregar
  - h) Modelo de asociación o de integración de los actuales contratos de concesión, si hay lugar a ello.
10. Presentar propuestas para revisión y aprobación de la Agencia para definir los términos y condiciones del proceso de selección (pliego de condiciones) para escoger el futuro Concesionario, de tal forma que se garantice la selección objetiva, se eviten los precios artificialmente bajos y se protejan los intereses del Estado.
11. Presentar propuestas para revisión y aprobación de la Agencia, para definir los términos contractuales del contrato de concesión bajo la modalidad de Asociación Público Privada, incluyendo, pero sin limitarse a ello, las alternativas de ingresos, retribución al Concesionario, asignación de riesgos y las contraprestaciones o compensaciones a que haya lugar.

12. Elaborar los documentos jurídicos necesarios para la formulación, estructuración e implementación del proyecto, para revisión y aprobación de la AGENCIA tales como:
  - a. Cartas de intención, memorandos de entendimiento, convenios interadministrativos, estudios previos, matriz de riesgos, proyecto de pliegos, pliegos de condiciones, contrato de Concesión bajo el Esquema de Asociación Público Privada y en general cualquier documento precontractual o contractual que resulte necesario para implementar el proyecto.
  - b. Estudios previos, matriz de riesgos, proyecto de pliegos, pliegos de condiciones, contrato y en general cualquier documento precontractual o contractual que resulte necesario para contratar la interventoría del Contrato de Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada.
  - c. Los proyectos normativos requeridos para la implementación del proyecto, como por ejemplo, decretos, resoluciones, documentos CONPES y los demás que sean requeridos durante la ejecución del contrato de Consultoría.
  - d. Las solicitudes que deban formularse ante entidades u organismos del orden nacional, departamental o municipal para la obtención de las autorizaciones requeridas para cumplir con los objetivos del proyecto.
  - e. Los acuerdos o convenios con terceros públicos o privados, incluyendo memorandos de entendimiento, que el Gobierno Nacional o la Agencia requiera para garantizar la ejecución del Contrato de Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada.
13. Presentar para efectos de la bitácora del proyecto el informe que sustente los aspectos de fondo del proyecto de Contrato de Concesión bajo la modalidad de Asociación Público Privada, así como de la minuta del Contrato de Interventoría.
14. Prestar la asesoría y apoyo necesario a la Agencia en todos los aspectos jurídicos relevantes para la estructuración integral del proyecto, incluyendo el seguimiento de los cambios normativos a nivel nacional e internacional y actualizaciones técnicas a que haya lugar hasta la fecha de presentación de las propuestas.
15. Prestar la asesoría, acompañamiento y apoyo necesario a la Agencia durante todo el proceso de selección para la escogencia del futuro concesionario, incluyendo, elaboración de conceptos y recomendaciones, así como la preparación de respuestas escritas a las preguntas realizadas durante todo el proceso de selección para revisión y aprobación de la Agencia.

16. Revisar el contenido legal de toda la información que se ponga a disposición de los interesados, así como de los futuros oferentes.
17. Revisar cualquier proceso administrativo relacionado con el Proyecto, iniciado por algún tercero durante la estructuración y/o implementación, y presentar a consideración de la Agencia, los argumentos legales para responder a los mismos.
18. Participar con el Gobierno de Colombia en discusiones con inversionistas interesados y redacción de cualquier aclaración de los documentos de la licitación, preparando respuestas a cualquier tipo de pregunta (financiera, técnica, jurídica, predial, social, ambiental y procedimental), para revisión de la Agencia, el consultor especializado deberá consultar con los expertos técnicos para verificar que los aspectos técnicos han sido cubiertos.
19. Participar con el Gobierno de Colombia en los procesos de selección del Proyecto y de la Interventoría, así como la revisión de la documentación remitida por los futuros oferentes del Proyecto si así se requiere.
20. Proveer conceptos y asesoría legal, durante cualquiera de las Etapas del proceso. Esto principal pero no exclusivamente, para mitigar cualquier impacto derivado de una reclamación por parte de un futuro oferente que pueda ser realizado en cualquiera de las Etapas del Proyecto.
21. Proveer soporte legal y financiero al Gobierno de Colombia durante la ejecución o vigencia del contrato y sus obligaciones.
22. Proveer el soporte legal necesario que se requiera para aquellos tramos o áreas incluidas en el objeto que tengan o involucren concesiones existentes, el Consultor especializado analizará el impacto legal de las alternativas identificadas, relacionará las obligaciones futuras del concesionario respecto a los tramos o áreas a recibir en el transcurso de la concesión, acompañará al Gobierno de Colombia en las negociaciones con los concesionarios existentes en el caso de que las alternativas identificadas y/o la estructura propuesta por el Consultor especializado lo requieran y diseñará y entregará una estrategia legal para estas negociaciones a consideración de la ANI.
23. Establecer los procedimientos y requisitos necesarios para la vinculación de capital privado que permitan cumplir con las actividades jurídicas de carácter financiero, bursátil y comercial.
24. Rendir concepto sobre los instrumentos jurídicos que permitan sustituir los derechos contractuales vigentes correspondientes a las concesiones actuales.

25. Apoyar el análisis financiero y de riesgos, desde el punto de vista jurídico y de impacto fiscal en términos de los seguros requeridos para el Proyecto, en particular en la realización del modelo financiero.
26. Prestar la asesoría y apoyo necesario para la elaboración de la interventoría del contrato de concesión en todos los aspectos jurídicos, técnicos y financieros relevantes.
27. Certificar la debida diligencia y los trabajos realizados, indicando que la misma se ajustó a la normatividad aplicable y se garantiza el patrimonio público.
28. Realizar dentro de la debida diligencia, el estudio de la normatividad vigente y aplicable en materia aeronáutica para el desarrollo del proyecto, incluyendo tratados, acuerdos bilaterales y convenios internacionales suscritos por el Gobierno de Colombia, así como las leyes, decretos y resoluciones aplicables (AEROCIVIL, Superintendencia de Industria y Comercio, entre otras).
29. Realizar el análisis de las obligaciones del Estado Colombiano en materia aeronáutica frente a otros Estados, indicando los trámites a seguir para viabilizar el traslado de operaciones del El Dorado I a la nueva infraestructura complementaria El Dorado II.
30. Analizar las implicaciones jurídicas a la luz de los convenios firmados por el Estado Colombiano en materia Aeronáutica tendrán la distribución de operaciones en el complejo Aeroportuario El Dorado, integrado por el terminal El Dorado I y el nuevo terminal El Dorado II, incluyendo el análisis y recomendaciones jurídicas sobre rutas, permisos de operación, denominación IATA y OACI y como se deberán implementar y tramitar los cambios que se requieran para tener como punto de origen – destino la infraestructura aeroportuaria denominada El Dorado II.
31. Realizar el análisis de los acuerdos comerciales realizados por las aerolíneas que operan en El Dorado I (códigos compartidos, interlínea, alianzas, etc.), y presentar recomendaciones en procura de presentar la mejor alternativa posible para la operación de ambas terminales El Dorado I y El Dorado II.
32. Realizar el análisis de las aerolíneas designadas en Colombia y las que gozan de protección en virtud de acuerdos internacionales, incluyendo sus beneficios, a fin de presentar recomendaciones para garantizar la protección debida por parte del Estado Colombiano.
33. Realizar el estudio de riesgos para el Estado Colombiano generados por la entrada en operación de la infraestructura aeroportuaria El Dorado II, presentando sus recomendaciones y alternativas para minimizar los riesgos identificados.

34. Realizar el estudio de la normatividad vigente y aplicable en materia de derecho de la competencia y derecho comercial, que incluya los análisis que conforme a la experticia del Consultor se requieran sobre temas tales como: posición dominante, posición privilegiada, monopolios, ventajas y desventajas de realizar operaciones en una o en ambas terminales del complejo aeroportuario y los demás temas que conforme a su experiencia requiera analizar el Estado Colombiano a fin de viabilizar el proyecto de infraestructura Aeroportuaria El Dorado II.
35. Realizar el estudio de la normatividad vigente y aplicable en materia tributaria y seguros que permita una adecuada asignación y estimación de los mismos dentro del Contrato de Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada.
36. Realizar el análisis de la política de manejo de riesgo contractual del estado para procesos de participación privada en infraestructura sector aeroportuario, indicando si conforme a su experticia y experiencia y conforme a la magnitud del proyecto se requieren realizar ajustes a dicha política estatal consignada en los diferentes documentos CONPES.
37. Realizar el análisis e identificación de los criterios constitucionales, legales y jurisprudenciales aplicables a la regulación, imposición o modificación de los ingresos regulados así como de los ingresos no regulados, incluyendo un estudio de los permisos o trámites requeridos para establecerlos dentro del Contrato de Concesión bajo el esquema de Asociación Público Privada.
38. Acompañar y realizar los ajustes que se requieran de los estudios, comparador público privado y contratos, entre otros documentos, que solicite al MHCP, el DNP y cualquier entidad u organismo para lograr la aprobación del proyecto ED II.
39. Realizar dentro de la debida diligencia, el estudio de la normatividad vigente y aplicable en materia de transporte vial y férreo, así como los análisis que se requieran de sistemas de transporte público, a fin de recomendar la mejor solución costo beneficio del sistema de conexión entre el Aeropuerto Internacional Eldorado de la ciudad de Bogotá y Eldorado II, de acuerdo a los lineamientos que para tal efecto señale el Gobierno Nacional.
40. De acuerdo con el estudio de tráfico aeronáutico y en especial lo relacionado con las operaciones que se realizan en el Aeropuerto Internacional Eldorado y proponer a la Agencia una estrategia legal y comercial, a la luz de las disposiciones legales, especialmente las civiles, comerciales y derecho de la competencia que posibilite el traslado voluntario de operaciones a la infraestructura aeroportuaria Eldorado II, incluyendo realizar los proyectos de los documentos que se requieran a fin de concretar dichos acuerdos con terceros.
41. Realizar un análisis de las fuentes de retribución para el proyecto aeroportuario, que incluya como mínimo los servicios regulados y no regulados que se pueden establecer, así como un

estudio de los permisos requeridos para establecer dichas fuentes de retribución.

42. Realizar un estudio tributario y fiscal del proyecto aeroportuario que incluya los impuestos aplicables al proyecto de concesión y a los usuarios, así como los impuestos a cargo del concesionario actualizado con las reformas tributarias que surjan durante la vigencia de la consultoría.
43. Prestar la asesoría y apoyo necesario a la AGENCIA en todos los aspectos jurídicos relevantes para la estructuración del proyecto.

Los entregables para la Estructuración Legal deben reflejar el desarrollo de las anteriores actividades y las evidencias documentales de las mismas, sin que se limiten a los que a continuación se relacionan:

El Consultor debe presentar los documentos que a continuación se relacionan y que surjan de los resultados de su labor indicados en los puntos señalados anteriormente, y que como mínimo contenga los siguientes:

- Actas de Reuniones,
- Actas de acuerdo,
- Cartas de intención,
- Memorandos de entendimiento,
- Proyectos de Convenios interadministrativos,
- Proyectos de Ley y documentos CONPES en caso de requerirse
- Diagnóstico jurídico del proyecto con las recomendaciones que permitan agilizar su viabilidad.
- Estudio normativo, incluyendo la revisión y análisis del marco legal, regulatorio contractual (nacional e internacional) vigente y aplicable al proyecto en el modo aeroportuario, férreo y carretero.
- Debida diligencia legal
- Certificación de la debida diligencia legal, indicando que el proyecto se ajusta al marco legal aplicable y no genera ningún documento patrimonial al Estado.
- Documentos requeridos para los procesos de selección requeridos para seleccionar el Concesionario y el Interventor del proyecto de APP que surja de la estructuración del Proyecto El Dorado II, incluyendo, Estudios previos, Matriz de riesgos, Proyecto de pliego de Condiciones, Pliego de condicione, Minuta del Contrato de Asociación Público Privada, Minuta del Contrato de Interventoría, Anexos y Apéndices.

#### 4.1.4.4 Actividad IV - Gestión de Socialización, Promoción y Apoyo en el manejo de la Estrategia de Comunicación

##### **Gestión de Socialización**

Corresponde al Consultor Especializado apoyar y acompañar a la Agencia Nacional de Infraestructura en el desarrollo de la Gestión de Socialización la cual consiste en dar a conocer las especificaciones técnicas del proyecto a la comunidad, autoridades locales, gremios, fuerzas vivas y recibir observaciones e inquietudes de los asistentes.

El objetivo de la presente actividad es dar a conocer a los diferentes actores El Proyecto y recoger las observaciones de la comunidad que permita dar viabilidad y desarrollo al mismo.

El Consultor realizará un Plan de Mercadeo, el cual debe planificarse de manera oportuna, a fin de evitar improvisaciones en la presentación, junto con sus estrategias para realizarlo.

Dentro de este plan el Consultor y la ANI identificarán las comunidades y municipios que se encuentran particularmente sobre la zona de influencia del proyecto y analizará una ubicación geográfica de las comunidades para definir el sitio o sitios estratégicos de la reunión o reuniones necesarias para dar a conocer el proyecto o sus avances.

El consultor acompañará a la ANI en la identificación de las personas a convocarse y los principales actores sociales como: Alcaldes, Gobernadores, Secretarios de despacho, secretarios de Planeación e infraestructura, representantes de organizaciones sociales, presidentes de JAC, personerías, comunidades étnicas, gremios, entre otros. Para lo anterior el consultor deberá tener una base de datos de los involucrados en el proyecto, la cual deberá presentarse a la ANI como mínimo 20 días antes de la socialización.

Deberá elaborar y acompañar a la ANI en la presentación del proyecto con el fin de facilitar la recepción y comprensión del mensaje por parte de los asistentes y disponer del personal idóneo que apoye en la respuesta a las preguntas que surtan de la misma.

Identificar antes de la reunión temas sensibles que puedan generar controversia o conflicto y establecer al interior del equipo la respuesta correspondiente y el manejo que se le dará a este tema (Listado de preguntas y respuestas para dar manejo a la reunión).

Deberá apoyar a la ANI en el envío de las invitaciones a Alcaldes y Gobernaciones para informarles de la reunión y pedirles apoyo en la realización de la convocatoria. La convocatoria se debe realizar por escrito, por medio de invitaciones oficiales. Se recomienda confirmar previo a la reunión la asistencia de los convocados.

Radical en la ANI los registros de la socialización (registro de asistencia en los formatos de la ANI, Registro fílmico de la socialización desde su inicio, registro fotográfico y acta de la reunión que debe quedar firmada por las autoridades presentes).



El consultor especializado deberá diseñar, imprimir y entregar un Fact Sheet con la información relevante del proyecto que como mínimo contendrá el: alcance, fotografías, inversiones, beneficios entre otros ser entregado en la socialización o eventos programados.

## **Gestión de Promoción**

Corresponde al Consultor Especializado desarrollar la Gestión de Promoción, que consiste en el asesoramiento en la promoción del proyecto con inversionistas, financiadores e interesados en general, para asegurar procesos competitivos.

El consultor diseñará e implementará el cuarto de datos del proyecto.

El Consultor diseñará y ejecutará un plan de mercadeo para el proyecto resultante en su respectiva licitación.

Como parte de este trabajo de promoción, el Consultor deberá primero identificar interesados potenciales y redactar un reporte preliminar que especifique las cualidades idóneas de dichos inversionistas, así como el raciocinio para incluirlos en su plan de mercadeo. Como parte de dicho reporte, el Consultor también deberá incluir un cronograma o calendario tentativo para la realización de dicha gira de promoción.

Este producto será dispuesto para la aprobación de la AGENCIA. Este plan de mercadeo tomará la forma de una rueda de negocios en donde se tendrán diálogos con potenciales inversionistas y financiadores nacionales e internacionales en aras de atraer su participación a los procesos de licitación. A este se llevará material impreso y digital para la divulgación y socialización del proyecto, así como la totalidad de la logística del evento, tales como medios audiovisuales, sonido, traducción simultánea y los que el consultor considere pertinentes, a cargo y costo del Consultor especializado.

Dentro de las obligaciones del Consultor está la organización, implementación y el apoyo a la Agencia Nacional de Infraestructura para la presentación de la información relevante que resulte del presente contrato de consultoría y sea fuente de información para llevar a cabo el proceso de licitación en un cuarto de datos. El Consultor deberá implementar las medidas necesarias para garantizar la protección, trazabilidad y seguridad de la información.

El plazo previsto para la realización de la FASE IV y las actividades mencionadas es de cuatro y medio (4,5) meses.

El resultado de esta fase lo deberá concretar bajo la entrega de tres informes, correspondientes a cada una de las áreas de la fase de Estructuración, así:

Informe 1 – Fase IV, con el detalle de todo lo realizado y solicitado en la Actividad I – Estructuración Técnica.

Informe 2 – Fase IV, con el detalle de todo lo realizado y solicitado en la Actividad II – Estructuración Financiera.

Informe 3 – Fase IV, con el detalle de todo lo realizado y solicitado en la Actividad III – Estructuración Legal.

El contenido de los informes deberá ser aprobado por parte del Supervisor del contrato, es deber del Consultor el acompañamiento a la AGENCIA y al Gobierno Nacional para la sustentación de los resultados de esta Fase frente a cualquier solicitud de organismos oficiales, empresas privadas y particulares, de manera presencial o escrita, en Bogotá o en cualquiera de los municipios donde están ubicados las infraestructuras aeroportuarias o eventos que así lo requieran.

Una vez finalizada esta Fase IV y analizados los productos de la Estructuración Técnica, Jurídica y Financiera presentados, la Agencia Nacional de Infraestructura se reserva el derecho de continuar o no con el proyecto, así como el de redefinir las condiciones técnicas y financieras para adelantar la Fase V del contrato, sin que esto implique el pago de indemnización alguna a favor del Consultor adjudicatario.

El consultor especializado deberá diseñar, imprimir y entregar un brochure con la información relevante para ser entregado en los eventos que se programen.

### **Estrategia de Comunicación**

Como parte de la Gestión de Socialización y Promoción el consultor deberá realizar una Estrategia Digital, con el fin de comercializar el proyecto a los posibles interesados, mediante redes sociales como Twitter y utilización de newsletter (boletines), dicha estrategia estará evaluada y aprobada por la ANI, y será presentada mediante un Minisitio (MiniSite) de la página web de la ANI, la cual contendrá información actualizada del avance del proyecto, que será suministrada por el Consultor especializado así:

- Un texto o frases cortas que no superen 3 renglones.
- Un mínimo de 6 videos HD con un (1) minuto o minuto y medio de duración y formato compatible con YouTube.
- Fotografías Digitales que permitan actualizar el minisite una vez al mes durante la duración de la Consultoría en sus etapas de Expectativa, Lanzamiento y Sostenibilidad.

Adicionalmente, como parte la estrategia de socialización y promoción y la consecución del objetivo final del proyecto, el consultor realizará un Showroom, incluyendo las estrategias, lugar o lugares, insumos, materiales, herramientas de comunicación, equipos e instrumentos necesarios para su realización.

De igual manera, se solicita la presentación de una memoria descriptiva del proyecto que permita evidenciar el desarrollo de las diferentes etapas, es decir, desde la concepción de los bosquejos iniciales hasta el planteamiento arquitectónico definitivo, constituyendo un producto final que permita visualizar la concepción final del proyecto mediante dos (2) videos de recorrido virtual tanto de la parte interna como externa del diseño del aeródromo, dichos videos deberán tener una duración mínima de noventa (90) segundos cada uno en alta calidad (High Definition), estos archivos se entregarán en medio magnético los cuales deben contener los diseños, renders y recorridos en tres dimensiones. Adicionalmente se deben entregar los archivos originales que permitan su edición.

#### **4.1.5 FASE V: PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN, ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE ASOCIACION PÚBLICO PRIVADA BAJO EL ESQUEMA DE CONCESIÓN.**

Durante esta fase el Consultor Especializado realizará los trabajos requeridos para llevar a cabo el proceso licitatorio y la adjudicación del contrato de concesión. Se realizará el acompañamiento y asesoramiento en el proceso de licitación, evaluación, selección, adjudicación y contratación del Proyecto, a través de la participación del Consultor en la preparación de conceptos, recomendaciones o respuestas a consultas, calificación inicial y final de propuestas, respuestas a observaciones, entre otras, que la AGENCIA considere convenientes.

Esta Fase comprende las siguientes Etapas:

##### Fase V. Etapa 1 Convocatoria – Apertura – Cierre.

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 11 de la ley 1508 de 2012, el Consultor, haciendo uso de los resultados obtenidos en las fases anteriores, presentará los documentos que correspondan con los requisitos para abrir el proceso de selección del contratista relacionado con la ejecución del proyecto. De acuerdo con el artículo 11 de la ley 1508 de 2012, los requisitos son: “... 11.1 Los estudios vigentes de carácter técnico, socioeconómico, ambiental, predial, financiero y jurídico acordes con el proyecto, la descripción completa del proyecto incluyendo diseño, construcción, operación, mantenimiento, organización o explotación del mismo, el modelo financiero detallado y formulado que fundamente el valor del proyecto, descripción detallada de las fases y duración del proyecto y justificación del plazo del contrato. El modelo financiero estatal tendrá reserva legal. 11.2 Evaluación costo beneficio del proyecto analizando su impacto social, económico y ambiental sobre la población directamente afectada, evaluando los beneficios socioeconómicos esperados. 11.3 Justificación de utilizar el mecanismo de asociación público privada como una modalidad para la ejecución del proyecto, de conformidad con los parámetros definidos por el Departamento Nacional de Planeación. Los análisis señalados en este numeral deberán contar con concepto previo favorable del Departamento Nacional de Planeación o de la entidad de planeación de la respectiva entidad territorial. Para el anterior concepto, se deberá contar con la aprobación del Ministerio de Hacienda y Crédito Público respecto de las valoraciones de las obligaciones contingentes que realicen las Entidades Estatales, en desarrollo de los Esquemas de Asociación Público Privada, en los términos definidos en la Ley 448 de 1998. 11.4 Análisis de amenaza y vulnerabilidad con el fin de garantizar la no generación o reproducción de condiciones de riesgo de desastre. 11.5 La adecuada tipificación, estimación y asignación de los riesgos, posibles contingencias, la respectiva matriz de riesgos asociados al proyecto.” Adicionalmente el Consultor apoyará en las acciones necesarias para la convocatoria del proceso, difusión de los pliegos de condiciones, audiencias públicas requeridas y resolución de posteriores dudas que se puedan presentar a los proponentes acerca de lo establecido en ellos. Para llevar a cabo estas actividades deberá preparar respuestas a los interrogantes, realizar aclaraciones sobre los estudios previos, anexos, proyecto de pliegos, pliegos de condiciones definitivos, minuta del contrato, preparar las actas y demás actos administrativos y, en general, acompañar en todas las actividades hasta el cierre de la recepción de las propuestas. Los entregables deben reflejar los desarrollos de esta etapa y las evidencias documentales, sin que se limiten a los que a continuación se relacionan:

- Apoyo a la AGENCIA en la apertura del proceso, con la presentación de la información que soporta lo requerido en el Artículo 11 de la ley 1508 de 2012. Colaboración en la promoción de los pliegos de condiciones.
- Resolución de observaciones que se puedan presentar por parte de los proponentes acerca de lo establecido en los pliegos de condiciones:
  - Preparar respuestas a las inquietudes presentadas, realizar aclaraciones sobre los pliegos de condiciones y/o a la minuta del contrato,
  - Preparar un borrador de las Actas y demás actos administrativos que se requieran.
  - Acompañar en todas las actividades hasta el cierre del proceso de la recepción de propuestas.

Así mismo, el Consultor realizará la preparación de los documentos y recursos físicos para la realización de las Socializaciones y acompañamiento en las Audiencias Públicas que realice la Agencia, a su costo.

#### Fase V. Etapa 2 Evaluación de las propuestas.

Para la evaluación de las propuestas de concesión se conformará un Comité Técnico Evaluador por parte de la AGENCIA, el Consultor apoyará al Comité Técnico Evaluador en la evaluación de las propuestas presentadas, de acuerdo con la metodología y criterios de evaluación preestablecidos en los pliegos de condiciones.

El Consultor producirá el borrador de documento de respuesta a las observaciones, de los resultados de la evaluación y sus ajustes, si los hubiere, y apoyará en la resolución de conflictos sobre la evaluación realizada si se llegara a presentarse el caso.

Los entregables deben reflejar los desarrollos de esta etapa y las evidencias documentales, sin que se limiten a los que a continuación se relacionan:

- Asesoría y apoyo para la evaluación de las propuestas presentadas.
- Apoyará la producción del documento de respuesta a las observaciones.
- Apoyará la producción del documento de los resultados de la evaluación y sus ajustes.

#### Fase IV. Etapa 3 Adjudicación del contrato.

El Consultor deberá apoyar en la adjudicación del contrato de concesión. Esta actividad incluye la elaboración de los documentos necesarios para ello, tales como, el proyecto de acto administrativo de adjudicación.

Los entregables deben reflejar los desarrollos de esta etapa y las evidencias documentales, sin que se limiten a los que a continuación se relacionan:

Elaboración del proyecto de acto administrativo de adjudicación.

Acompañamiento en las audiencias públicas. Preparación del documento contractual definitivo y los actos administrativos que se requieran.

La Fase V Etapas 1, 2 y 3, tendrá una duración de seis (6) meses efectivos,

El resultado de esta Fase lo deberá concretar bajo la entrega de los siguientes informes:

- Informe 1 – Fase V. Etapa 1 Convocatoria – Apertura – Cierre.
- Informe 2 – Fase V. Etapa 2 Evaluación de las propuestas.
- Informe 3 – Fase V. Fase IV. Etapa 3 Adjudicación del contrato.

#### **4.1.6 FASE VI: FIRMA - LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO Y ENTREGA DE LAS INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS.**

Durante esta fase el Consultor Especializado dará el soporte requerido por la Agencia para realizar la firma y legalización del contrato, como la estrega de la infraestructura aeroportuaria al nuevo concesionario, de acuerdo con:

##### Fase VI Etapa 1. Firma del Contrato.

El Consultor acompañará en la realización de las audiencias públicas requeridas, preparará la información que requiera la AGENCIA como soporte para la firma del documento contractual definitivo y los actos administrativos a que haya lugar, apoyarán y acompañará la firma del contrato de concesión, la aprobación de garantías y otros documentos que se exijan para su perfeccionamiento.

##### Fase V. Etapa 2 Entrega de las infraestructuras aeroportuarias.

El Consultor deberá asesorar y acompañar a la AGENCIA hasta la entrega de las infraestructuras que serán parte del contrato de Concesión. Para ello deberá adelantar, entre otras, y sin limitarse a ellas, las siguientes actividades:

- Realizará la recopilación de la información y la elaboración de los documentos necesarios para que la AGENCIA haga la entrega de las infraestructuras aeroportuarias, tales como inventarios de bienes muebles e inmuebles, inventario de áreas, actividades en proceso, entre otras.
- Preparará los proyectos de cesión de contratos de áreas comerciales (si las hubiere) con un informe detallado del estado de los procesos judiciales, la situación jurídica de estos bienes y la metodología para su entrega y demás actos inherentes a este proceso.
- Preparará un listado que muestre el estado de ocupación de todas las áreas comerciales (si las hubiere) y el estado de cartera frente a los libros de la UAEAC.
- Proyectará un borrador del acta modelo de entrega de las infraestructuras aeroportuarias.
- Acompañará físicamente a la AGENCIA en los días previos, durante la entrega de cada una de las infraestructuras aeroportuarias y hasta el día de la suscripción del acta de entrega de cada uno de las infraestructuras aeroportuarias.
- Las demás actividades necesarias para la culminación y entrega de las infraestructuras aeroportuarias.

Durante esta fase el consultor integral deberá realizar capacitaciones al personal especializado de la AGENCIA y de Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil sobre el contenido de todos los documentos contractuales del nuevo proceso de concesión.

Para la Fase VI Etapas 1 y 2, Firma de Contrato y Entrega de las infraestructuras aeroportuarias, el consultor realizará un acompañamiento a la AGENCIA durante los tres (3) meses luego de la firma del acta de inicio de la concesión, con el fin de garantizar el arranque de la concesión y aclarar las interpretaciones que se produzcan de los pliegos del proceso de contratación de la concesión y del contrato celebrado.

El resultado de esta Fase lo deberá concretar bajo la entrega de los siguientes informes:

Informe 1 – Fase VI. Etapa 1 Firma de Contrato contendrá lo realizado en la fase.

Informe 2 – Fase VI. Etapa 2 Entrega de las infraestructuras aeroportuarias, contendrá lo realizado en esta fase.

## 4.2 PLAZO DE LAS FASES.

El plazo para la ejecución del contrato de Consultoría será de VEINTIDOS (22) MESES contados a partir de la suscripción del acta de inicio.

La duración para cada una de las fases del contrato de consultoría será la siguiente, no obstante, en el evento de requerirse tiempo adicional para dar cumplimiento a las actividades descritas en cada una de las fases, será obligación del Consultor desarrollar las actividades.

FASE I - Diagnóstico técnico, financiero, de riesgos y legal y Pronósticos de tráfico: tres (3) meses

FASE II - Estudios y diseños a Factibilidad: diez (10) meses

FASE III – Estrategia del Negocio de Aviación: cinco (5) meses

FASE IV - Estructuración Técnica Financiera y Legal: cuatro y medio (4,5) meses

FASE V - Selección y Adjudicación del contrato APP: seis (6) meses

FASE VI – Firma y legalización del contrato, y entrega de los aeropuertos: cuatro (4) meses

Hay que observar que la planeación para la ejecución de las fases mencionadas, consideró un traslape de los tiempos individuales de las fases. El plazo de 22 meses será el plazo de referencia que tendrá el consultor para planear sus trabajos y proyectar así el cronograma de la consultoría.

## 5 PERSONAL MÍNIMO OBLIGATORIO

A continuación, se relaciona el personal mínimo obligatorio requerido para la ejecución de la consultoría especializada que no será calificable, pero que el Consultor deberá contar con él para la ejecución de la misma.

**Tabla No. 1** Personal mínimo requerido y dedicación calculada

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	% FASE 1	% FASE 2	% FASE 3	% FASE 4	% FASE 5	% FASE 6
<b>PERSONAL</b>							
Director de Consultoría	1	20%	40%	40%	40%	10%	10%
Director local de Consultoría	1	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Gerente Estructuración	1	10%	10%	50%	100%	25%	10%
Experto Estructurador Financiero.	1	20%	20%	50%	100%	40%	40%
Experto Planificador Aeroportuario	1	20%	50%	20%	20%		
Coordinador de Diseños	1	20%	100%		20%		
Experto en Tráfico y Demanda Aérea	1	50%	50%		50%		
Experto en Evaluación Económica y Social	1	50%	20%		20%		
Ingeniero Ambiental	1	20%	50%		50%		
Arquitecto Urbanista	1		50%		20%		
Profesional certificado Leed	1		50%		20%		
Abogado experto en Derecho Aeronáutico	1	40%		100%	40%		
Profesional Experto en riesgos	1	40%	20%	20%	100%		
Experto en diseño de infraestructura y superestructura ferroviaria	1	50%	30%		10%		
Experto en operaciones ferroviarias, señalización y control	1	50%	30%		10%		
Experto en el sistema férreo de electrificación y suministro de energía	1	50%	30%		10%		
<b>EMPRESA ASESORA</b>							
Asesoría Legal	1	20%	20%	20%	20%	20%	20%

**Tabla No. 2 Otros Costos**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Diagnóstico Técnico – Financiero - Legal (Estadísticas, Info Detallada, Planos)	1	Global
Traslados Aéreos - Vistas Técnicas Expertos y Especialistas	30	Visita
Socialización del resultado de Viabilidad - Traslados - Presentaciones - Informes	10	Unidad
Estructuración (Reuniones - Administración - Informes) - Vistas Técnicas de Expertos - Audiencias de socialización.	20	Unidad
Entrega de Infraestructura Aeroportuaria ( Viajes - Reuniones )	1	Unidad
Costos administrativos en general (Papelería, plano de trabajo, edición de Informes, Especificaciones técnicas - Manuales Operativos, Presentaciones de Avance, fotocopias y otros )	5	Fase

Luego de realizarse el proceso de adjudicación y suscrito el Contrato de Consultoría, el Consultor deberá presentar dentro de los tres (3) días hábiles siguientes, para aprobación del Supervisor del Contrato, las hojas de vida del Director de Consultoría y del Director Local de Consultoría, como requisito previo para la suscripción del Acta de Inicio de conformidad con lo dispuesto en la Sección 9.04 del Contrato.

El Consultor deberá presentar para aprobación del Supervisor, las hojas de vida restantes del personal mínimo obligatorio requerido dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de suscripción del Acta de Inicio.

Luego de la aprobación de todo el personal mínimo requerido, el Consultor deberá presentar el cuadro de personal mínimo requerido, indicando para cada especialista el nombre del profesional y el tiempo de dedicación que tendrá en el desarrollo del proyecto.

En caso que el Consultor requiera cambio de profesional, deberá presentarlo en un término máximo de 8 días calendario, con condiciones iguales a superiores al profesional inicialmente solicitado. Las hojas de vida de los demás profesionales podrán ser exigidas por la Entidad durante la ejecución de la consultoría.

Las hojas de vida solicitadas anteriormente deberán estar acompañadas con los soportes respectivos (diplomas y certificaciones laborales).

## **PERFILES**

### **Director de Consultoría**

Se requiere contar con un Profesional graduado en el área de la Ingeniería o Derecho o Administración de Empresas o Economía o Administración de Aeropuertos, quien deberá acreditar estudios de post grado como mínimo en las áreas de Gerencias de Proyectos, Administración o Finanzas, con experiencia certificada como director de Consultoría en Negocios de Aviación, en mínimo dos (2) consultorías en Negocios de Aviación cuya sumatoria del valor de los contratos sea mínimo de USD \$1.000.000 y cuya experiencia sea de mínimo 12 años contados a partir de la obtención del título profesional, que cumpla actividades de dirección y especialista alineado al objeto del proceso de estructuración.

### **Director Local de Consultoría**

Se requiere contar con un Profesional graduado en el área de la Ingeniería o Arquitectura o Derecho o Administración de Empresas o Economía o Administración de Aeropuertos, deberá acreditar estudios de post grado como mínimo en las áreas de Gerencias de Proyectos o Administración o Finanzas, con experiencia y certificada como director de Consultoría en mínimo dos (2) consultorías en proyectos de infraestructura y cuya experiencia sea de mínimo 7 años contados a partir de la obtención del título profesional, que cumpla actividades de dirección alineado al objeto del proceso de estructuración.

### **Gerente Estructuración**

Se requiere un profesional graduado en las áreas de Ingeniería o economía o finanzas o administración con experiencia certificada en la participación de mínimo dos (2) estructuraciones de proyectos de vinculación de capital privado en infraestructura de transporte y experiencia de mínimo 5 años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Experto Estructurador Financiero.**



Se requiere contar con un Profesional graduado en el área de la Ingeniería o economía o finanzas o administración de empresas con título de post grado en finanzas o economía o evaluación de proyectos y con experiencia certificada en mínimo dos (2) estructuraciones financieras de proyectos de vinculación de capital privado en infraestructura de transporte y experiencia de mínimo 10 años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Experto Planificador Aeroportuario**

Se requiere un profesional graduado con experiencia certificada en mínimo un (1) proyecto de planificación de aeródromos o análisis de operatividad de aeropuertos, en aeropuertos que hayan movilizadado en los últimos diez (10) años un mínimo de cinco millones (5.000.000) de pasajeros anuales entendido como el periodo transcurrido entre enero y diciembre del mismo año, y que cuente con experiencia de mínimo 10 años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Coordinador de Diseños**

Se requiere un profesional graduado en las áreas de Ingeniería o arquitectura con experiencia certificada en la participación como coordinador o director de diseños en mínimo dos (2) proyectos de infraestructura y experiencia de mínimo cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Experto en Tráfico y demanda aérea**

Se requiere un profesional graduado en el área de Ingeniería o economía o administración o estadística con experiencia certificada en la participación de mínimo dos (2) estudios de tráfico y demanda aérea y que cuente con experiencia de mínimo cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Especialista en Evaluación Económica y Social:**

Se requiere un profesional en economía o ingeniería o trabajo social con especialización o maestría en evaluación social de proyectos y/o economía de proyectos y experiencia de mínimo cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional. Que cumpla con experiencia certificada en la formulación y evaluación de proyectos en las áreas financiera o económica y social, análisis de evaluación de costo-beneficio y otras metodologías de evaluación económica de proyectos.

### **Ingeniero Ambiental**

Se requiere un profesional graduado en el área de Ambiental, o en las áreas de Ingeniería con especialización o maestría en Ambiental y experiencia certificada en consultoría ambiental en aeropuertos y que cuente como mínimo con cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Arquitecto Urbanista**

Se requiere un profesional graduado en el área de Arquitectura, con especialización o maestría en Urbanismo, con experiencia certificada en la participación de mínimo dos (2) proyectos de Diseño Urbano y experiencia de mínimo cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional.

### **Profesional certificado Leed® (Leadership in Energy and Environmental Design)**

Se requiere un profesional graduado en el área de Arquitectura o ingeniería o diseño con certificación LEED Accredited Professional (LEED AP) y experiencia de mínimo cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional.

#### **Abogado Experto en derecho aeronáutico**

Se requiere un profesional graduado en Derecho con especialización o maestría o doctorado en derecho aeronáutico o en derecho de transporte y experiencia de mínimo cinco (5) años contados a partir de la obtención del título profesional.

#### **Profesional experto en Riesgos**

Se requiere un profesional en Ingeniería Civil o economía o Ingeniería Industrial o finanzas; con maestría o especialización en Gerencia de Proyectos o finanzas o administración. Se requiere que el profesional cuente con mínimo tres (3) años de experiencia específica en manejo de proyectos de infraestructura de transporte, y dos (2) años adicionales en el manejo y conocimiento de riesgos en proyectos de infraestructura de transporte, bajo la modalidad de asociaciones público privadas.

#### **Experto en diseño de Infraestructura y Superestructura Ferroviaria**

Profesional graduado en ingeniería que acredite su experiencia a través de mínimo tres (3) proyectos como Especialista o Experto en Estudios y/o Diseños de la infraestructura y la superestructura de un corredor ferroviario, en Colombia y/o a nivel internacional, que involucren juntos al menos 50 kilómetros-vía, y que a su vez se hayan ejecutado en los últimos veinte (20) años.

#### **Experto en operaciones ferroviarias, señalización y control**

Profesional graduado en ingeniería que acredite su experiencia a través de mínimo tres (3) proyectos como Especialista o Experto en planes de operación y en las áreas de señalización y control ferroviario, en Colombia y/o a nivel internacional, que involucren juntos al menos 50 kilómetros-vía, y que a su vez se hayan ejecutado en los últimos veinte (20) años.

#### **Experto en el sistema de electrificación y suministro de energía**

Profesional graduado en ingeniería que acredite su experiencia a través de mínimo tres (3) proyectos como Especialista o Experto en el sistema de electrificación ferroviaria, en Colombia y/o a nivel internacional, que involucren juntos al menos 50 kilómetros-vía, y que a su vez se hayan ejecutado en los últimos veinte (20) años.

#### **Asesoría Legal**

Se requiere una empresa de asesoría legal que tenga una experiencia mínima de 10 años, con experiencia certificada en estructuración de concesiones o proyectos de vinculación de capital privado en infraestructura de transporte, que la pueda comprobar con tres (3) contratos finalizados, relacionados con asesoría legal para la estructuración de proyectos de APP para Infraestructura de transporte, en el sector público a nivel nacional o internacional, debe tener personal acreditado, suficiente y con experiencia en:

- Asociaciones Público Privadas

- Derecho tributario
- Derecho Comercial
- Derecho de la Competencia
- Seguros
- Derecho Contractual
- Derecho Internacional

La experticia e idoneidad del personal asignado a la Agencia, en las áreas antes mencionadas deberá ser acreditada por el Consultor dentro del plazo establecido en el presente Anexo, además de lo anterior, el Consultor deberá asignar un Coordinador Jurídico quien deberá gestionar la totalidad de los temas jurídicos que se desarrollen dentro de la ejecución del contrato.

## **6 PLAN DE CARGAS**

El Consultor podrá organizar el equipo de trabajo, de acuerdo con su experiencia y su estructura administrativa; sin embargo, deberá garantizar el personal mínimo requerido, considerando las dedicaciones estimadas en el numeral anterior, el cual deberá mantenerse a lo largo de la ejecución del contrato.

## **7 RECURSOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

La ejecución del Contrato requiere la aportación y coordinación de recursos humanos y físicos por parte del Consultor. El Consultor deberá en todo momento contar con los recursos humanos y físicos en cantidad, capacidad y disponibilidad suficientes para dar cumplimiento a sus obligaciones contractuales.

En caso que la Agencia Nacional de Infraestructura considere que estos recursos humanos y físicos son insuficientes para cumplir con estas obligaciones, éste podrá solicitar al Consultor el remplazo, incremento o complementación del recurso, sin que esto le genere al Consultor derecho de solicitar remuneración adicional estos conceptos por parte de la Agencia Nacional de Infraestructura.

Recursos Humanos: Los recursos humanos se componen de todo el personal que el Consultor pudiera requerir para cumplir con sus obligaciones completa, oportuna y cabalmente.

### **Plan De Cargas**

El Consultor podrá organizar el equipo de trabajo, de acuerdo con su experiencia y su estructura administrativa; sin embargo, existe un Personal mínimo obligatorio, que debe ser presentado a la Entidad, cuyos requerimientos se establecen en el presente documento. El Consultor a partir de la presente Metodología, definirá las cargas de trabajo del personal que involucrará en la ejecución del Contrato considerando la relación de Alcances, Fases y Actividades a ejecutar.

Recursos Físicos:

El Consultor deberá proveer los recursos físicos necesarios para desarrollar sus obligaciones contractuales. Estos recursos deben contemplar como mínimo, pero sin limitarse a los siguientes aspectos:

- (a) Oficinas e instalaciones: Será obligación del Consultor, por cuenta propia y/o alquiler, conseguir y mantener en operación las oficinas e instalaciones que se requieran.
- (b) Equipos de cómputo y equipos para apoyo a la gestión administrativa: El Consultor deberá proveer los equipos de cómputo de última generación necesarios para la dotación de las oficinas, incluyendo computadores de escritorio (que cumplan con los requisitos de software y hardware necesarios para el desarrollo de la Consultoría), computadores portátiles, servidores, scanner, fotocopiadoras, impresoras, cámaras fotográficas y de video de última tecnología, equipo de comunicaciones, botas y equipo de seguridad industrial para las visitas técnicas e Internet inalámbrico.
- (c) Equipos de comunicaciones: El Consultor deberá proveer los equipos de comunicaciones necesarios para la transmisión de voz y datos en tiempo real entre los profesionales integrantes del equipo de trabajo que lo requiera, la Agencia Nacional de Infraestructura. Se deberá garantizar todo el tiempo la comunicación móvil con el supervisor del proyecto en la Agencia Nacional de Infraestructura.
- (d) Pasajes aéreos nacionales e internacionales y terrestres de acuerdo con las necesidades de la consultoría para cumplir con sus obligaciones contractuales. La Consultoría deberá contar con los recursos económicos, logísticos y técnicos para el desplazamiento de su personal a las áreas de las infraestructuras aeroportuarias y lugares de consulta de información para el proyecto.
- (e) Vehículos: Alquiler o adquisición de los vehículos que la Consultoría considere necesarios para cumplir con sus funciones y alcance.