



## DEMANDAS DEL SECTOR 2012-2

### 1. Nombre de la Demanda

#### **1.- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD DEL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE BIOTURBOSINA EN EL ESTADO DE CHIAPAS**

### 2. Antecedentes

En el 2011, la industria de la aviación comercial generó 676 millones de toneladas de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), lo que representa alrededor del 2% del total de éstas emisiones producidas por el hombre. Dado lo anterior, los organismos de regulación internacional, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA por sus siglas en inglés), han definido diversos mecanismos como medidas de mitigación del cambio climático, entre ellas la producción de combustibles alternativos de aviación provenientes de fuentes de segunda generación, que coadyuven a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria a la atmósfera.

Actualmente, existen diversas tecnologías que procesan materia de origen biológico para la obtención de combustible alternativo de aviación. Entre las fuentes disponibles para este propósito se encuentran los desechos de origen orgánico, la grasa de origen animal y el aceite vegetal. Es a partir de éste último, que a través del proceso catalítico de desoxigenación, isomerización y craqueo selectivo de los hidrocarburos presentes en los aceites y grasas vegetales y animales, se obtiene el producto denominado Bio-Kerseno Parafínico Sintetizado (Bio-KPS). El Bio-KPS es utilizado como un componente directo en la composición de la bioturbosina en una proporción de hasta el 50% según lo indicado en la especificación de calidad emitida por la Asociación Americana de Pruebas de Materiales, D7566-11 (ASTM Internacional, por sus siglas en inglés).

A nivel mundial, la industria de la aviación estima que para tener un mercado viable de combustibles derivados de fuentes biológicas, es necesario cubrir el 1% de la demanda en el 2015.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), atendiendo a las acciones y metas establecidas por la industria de la aviación internacional en torno a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera, ha emprendido un ambicioso proyecto de impulso a la generación de combustible de aviación de origen biológico.

A finales del 2010 ASA logró reunir alrededor de 100,000 litros de bioturbosina, la cual ha sido definida como la mezcla de Bio-KPS en una proporción de hasta el 50% y turbosina convencional. La mezcla del Bio-KPS con turbosina tradicional fue realizada en la Estación de Combustibles del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, por personal operativo de la misma, bajo la supervisión de personal del Laboratorio de Control de Calidad de ASA.

Con el inventario reunido, ASA ha fungido como proveedor de biocombustible de aviación en el vuelo de demostración realizado por Interjet en abril del 2011, así como del primer vuelo comercial en América con éste tipo de bioenergético realizado por la misma aerolínea en julio del mismo año.

En agosto de 2011, con la ruta México-Madrid, Aeroméxico realizó a nivel mundial el primer vuelo comercial transoceánico en un avión de cabina ancha con bioturbosina, la cual fue suministrada por ASA, ahorrando tonelada y media de combustible en toda la ruta. Más tarde, la aerolínea Iberia llevaría a cabo la iniciativa española denominada Vuelo Verde, donde ASA participó como proveedor del bioenergético para la realización del vuelo. Posteriormente, Aeroméxico y ASA trabajaron en conjunto en un programa de vuelos de itinerario con la ruta México-San José, Costa Rica.

Hasta el momento, el más reciente vuelo realizado con bioturbosina fue llevado a cabo por Aeroméxico en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas en Desarrollo Sustentable (Río +20). El vuelo fue organizado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la industria de la aviación, para trasladar al Secretario General de la OACI, desde Montreal hasta Río de Janeiro, a través de una serie de vuelos ligados e impulsados por combustible alternativo de aviación.

Este vuelo estuvo conformado por cuatro tramos interconectados: Montreal- Toronto-Ciudad de México- Sao Paulo y finalmente Río de Janeiro, todos efectuados con biocombustibles sustentables de aviación. Aeroméxico realizó el tercer tramo en un Boeing 777-200 cargado con 27,100 litros de biocombustible suministrado por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Dado el impulso que ASA ha otorgado a esta nueva industria, el Organismo se ha posicionado como líder en la materia a nivel internacional. Asimismo, es incuestionable que el país cuenta con las condiciones geográficas y climatológicas para el desarrollo de fuentes de segunda generación y el establecimiento de una biorefinería. Con lo anterior, se prevén impactos socioeconómicos, al promover el desarrollo rural sustentable, empleo digno y una nueva industria que aportará riqueza a México, haciendo de este una potencia productora y exportadora de biocombustible sustentable de aviación.

### **3. Objetivos**

- Determinación de la existencia de condiciones favorables, así como el potencial del Estado de Chiapas, para la producción de oleaginosas de segunda generación para su aprovechamiento en la producción de Bio-KPS.
- Determinar la existencia de las condiciones necesarias para el establecimiento de una biorefinería en el Estado de Chiapas.

### **4. Productos esperados**

Al término del periodo, se deberá entregar un reporte con la integración de la siguiente información y análisis:

<b>Etapas</b>	<b>Duración</b>	<b>Descripción de actividades</b>	<b>Producto esperado</b>
1	3 meses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda y estudio de la normatividad aplicable vigente relativa al establecimiento de cultivos oleaginosos para la producción de bioenergéticos de segunda generación.</li> <li>2. Identificación de cultivos oleaginosos de segunda generación con potencial para el establecimiento en el Estado de Chiapas.</li> <li>3. Realización de visitas técnicas a centros de investigación relacionados con especies de oleaginosas de segunda generación.</li> <li>4. Identificación de las posibles fuentes de suministro de hidrógeno en el Estado de Chiapas para ser utilizado en el proceso productivo de Bio-KPS.</li> </ol>	Documento con la información técnica, económica, legal, financiera y de mercado recopilada, sistemáticamente organizada
2	7 meses	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinación del potencial de tierras cultivables en Chiapas para la producción de las materias primas de segunda generación identificadas.</li> <li>2. Definición de las estrategias para el cultivo, cosecha y extracción de aceite de las especies de oleaginosas seleccionadas.</li> <li>3. Caracterización fisicoquímica de las materias primas a ser utilizadas en la producción de Bio-KPS, obtenidas a partir de los cultivos oleaginosos disponibles en el Estado de Chiapas.</li> <li>4. Definición del procedimiento de pre-tratamiento (blanqueo y pre-refinado) del aceite crudo, obtenido a partir de las oleaginosas seleccionadas, para su preparación para el proceso de biorefinación.</li> <li>5. Recopilación de información y estudio de aprovechamiento de pastas tóxicas resultado del proceso de extracción de aceite.</li> <li>6. Elaboración de estructuras de costos de la producción de aceite para el proceso de biorefinación, tomando en cuenta los ingresos por los subproductos obtenidos del proceso de extracción del aceite.</li> </ol>	Documento con el análisis de la información recopilada referente al cultivo-cosecha- extracción y pre-tratamiento del aceite. Estructuras de costos.

3	2 meses	1. Transferencia de conocimientos recopilados y/o generados en materia agroindustrial para la producción de Bio-KPS, a la comunidad académica, científica, empresarial, así como a los productores de cultivos oleaginosos de segunda generación. Lo anterior, a través de visitas técnicas a plantaciones y viveros, talleres de divulgación y promoción de este tipo de cultivos, talleres de capacitación y promoción de aprovechamiento de residuos producto del proceso de extracción de aceite (pastas y otros subproductos).	Documento con los resultados del proyecto de investigación con la determinación del potencial de materias primas para la obtención del Bio-KPS en el Estado de Chiapas. Presentación, divulgación y promoción de forma impresa y oral de los resultados.
---	---------	---	--

**5. Área de Interés: Biocombustibles sustentables de aviación.**

**6. Tiempo de Ejecución: 12 meses**

**7. Término de Entrega**

El desarrollo de las distintas etapas se entregará por escrito, atendiendo a los siguientes objetivos particulares para cada caso y la estructura correspondiente

<b>Etapas</b>	<b>Objetivo</b>
1	Búsqueda, identificación, recopilación y organización sistemática de la información y datos técnicos, económicos, legales, financieros y de mercado, correspondiente a la producción y abastecimiento de materia prima para la producción de Bio-KPS en el Estado de Chiapas.
2	Análisis y discusión de la información recopilada en materia de suministro de materias primas para la producción de Bio-KPS en el Estado de Chiapas, a fin de diagnosticar el estado actual, así como la proyección para implementación del proyecto.
3	Presentar los resultados del proyecto a través de los distintos medios de transferencia.

**Entregas parciales y de etapas**

- Portada
- Índice
- Contenido del reporte
- Bibliografía

**Entrega final**

- Portada
- Índice
- Resumen ejecutivo
- Contenido del reporte
- Conclusiones
- Bibliografía

**Diseño y Fabricación de Prototipo: No Aplica**

1. Nombre de la Demanda

**2.- ANTEPROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BIOREFINERIA DE BIOCOMBUSTIBLES SUSTENTABLES DE AVIACIÓN EN MEXICO**

2. Antecedentes:

En el contexto internacional del uso de energías alternativas, México cuenta con importantes recursos naturales, así como condiciones geográficas y climatológicas que lo sitúan en una posición muy favorable para el desarrollo de bioenergéticos. Igualmente, en los últimos años el país ha tenido una presencia significativa en foros mundiales sobre acciones en la lucha contra el cambio climático y el abatimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Es así, que en diversas mesas de acuerdos, desde la firma del tratado de Kyoto, la reunión de Copenhague, la reunión de Cancún y la reciente reunión de Durban, la Presidencia de la Republica ha tomado compromisos y logrado acuerdos internacionales para la creación de un *Fondo Verde*. De la misma forma, ha tomado compromisos nacionales como el *Inventario Nacional de Emisiones de Efecto Invernadero*, los estudios sobre la *Vulnerabilidad del País* y el *Programa Especial del Cambio Climático* (PECC) 2009-2012, comprometiendo al país a una reducción de 50 millones de toneladas de emisiones de diversas fuentes de contaminación en México, incluyendo el sector energético, industrial, agropecuario, de transporte, entre otros.

Para el cumplimiento de estos compromisos, actualmente se llevan a cabo, en diferentes sectores del país, diversas iniciativas para el abatimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera, principalmente CO<sub>2</sub>.

Entre éstas iniciativas, se encuentra la utilización de energías renovables, tal es el caso de los biocombustibles, los cuales se han establecido como una de las soluciones más promisorias a largo plazo, y para lo cual, en este momento, se han identificado diferentes insumos de biomasa, cuyo procesamiento generaría biocombustibles a partir de fuentes renovables.

En virtud de lo anterior, recientemente el sector de transporte aéreo nacional ha mostrado un interés prioritario en el uso de biocombustibles de aviación. Con lo anterior, se espera frenar el impacto de las fluctuaciones en los precios del petróleo sobre los costos de los combustibles para aviación y, a su vez, reducir el impacto ambiental de dicha actividad.

Dado lo anterior, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), se dio a la tarea de impulsar el desarrollo de los combustibles alternativos y, coordina los esfuerzos para crear esta industria a nivel nacional con otras instancias del Gobierno Federal y con los Gobiernos de los Estados, así como con la iniciativa privada y las organizaciones académicas y de investigación.

Paralelamente, en el entorno internacional, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en su resolución A36-22 de la Asamblea reconoció “la importancia de la investigación y el desarrollo en el campo de la eficiencia energética y de los combustibles alternativos para la aviación que permitan que las operaciones del transporte aéreo internacional tengan un menor impacto en el medio ambiente”.

Así mismo, la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) ha establecido como los objetivos medioambientales de la industria de la aviación: la mejora de la eficiencia en el uso del combustible en un 1.5% de media anual hasta el 2020; la estabilización de las emisiones con un crecimiento neutro a partir de 2020; y la reducción neta de las emisiones de carbono en un 50% en 2050, con respecto al 2005.

A nivel mundial, la industria de la aviación estima que para tener un mercado viable de combustibles de fuentes biológicas, es necesario cubrir el 1% de la demanda en el corto plazo (2015).

En México, esto último representa alrededor de 40 millones de litros, y para el 2020, la meta aspiracional es contar con el 15% de la demanda de combustible de aviación cubierta por biocombustibles sustentables, lo que representa 700 millones de litros. En el 2040, la meta es cubrir el 50% de la demanda con este tipo de energéticos.

Por lo anterior, ASA requiere la elaboración de un anteproyecto para el establecimiento de una biorefinería de biocombustibles sustentables de aviación en México. Lo anterior, representa la continuidad del impulso otorgado a la materia, iniciado con el *Plan de Vuelo hacia los Biocombustibles Sustentables de Aviación en México*. A través del ejercicio citado, ASA identificó la ruta para la producción y aprovechamiento de biocombustibles de aviación.

Dadas las condiciones geográficas y climatológicas del país, éste tiene el potencial de convertirse en una potencia exportadora de materia prima y producto terminado para industria de los biocombustibles de aviación.

Del mismo modo, es importante considerar que Estados Unidos representa el mayor consumidor de combustibles de aviación en el mundo (40% del mercado).

Recientemente el presidente Barack Obama enfatizó la necesidad de contar con una industria aérea más ecológica, asegurando que para el año 2016 la mitad del consumo de la flota de la fuerza aérea de su país utilizará combustibles provenientes de fuentes biológicas.

Por lo anterior, es de vital importancia continuar con el proyecto, de lo contrario México perdería competitividad a nivel internacional, generando rezagos en términos de mercado y tecnológicos. A nivel nacional, se perdería un importante detonador económico que brindaría beneficios sociales significativos a lo largo de toda la cadena de producción de éste tipo de combustible.

El impacto concreto de la consolidación de esta nueva industria se encuentra en la disminución de los gases de efecto invernadero, la promoción de la agricultura en zonas marginadas, la generación de empleo digno y una industria que aportará riqueza al país.

El beneficio es global por su contribución a frenar el cambio climático. En términos nacionales, beneficiará a los campesinos, agricultores y productores de materia prima, a la industria de la extracción de aceite, de refinación y de transporte, a las líneas aéreas y a las instituciones académicas y de investigación. Adicionalmente, la instalación de biorefinerías, dará empleo a la industria química y de la construcción, lo cual representará una gran derrama para la economía regional y nacional.

### **3. Objetivos:**

- Elaboración del anteproyecto de una biorefinería, a fin de establecer en México la tecnología de proceso requerida para la generación de biocombustible de aviación. Lo anterior, a partir de aceites vegetales provenientes de materias primas no destinadas a la alimentación, cultivables en terrenos no agrícolas o marginales, y que para su riego no se utilice agua destinada al consumo humano (fuentes de segunda generación).

### **4. Productos esperados:**

- ✓ Reporte final del estudio de determinación de dos posibles ubicaciones para el establecimiento de la biorefinería en México. Incluye los análisis realizados y las recomendaciones para ello. El reporte deberá contener información acerca de las

instalaciones industriales existentes susceptibles de utilización en la operación de la biorefinería. Adicionalmente, el reporte deberá incluir lo siguiente para ambas ubicaciones:

- Determinación de los requerimientos preliminares de operación en términos de instalaciones y equipo para la biorefinería
- Estimado de producción anual de biocombustible de aviación
- Diagramas de flujo de proceso para las instalaciones de la biorefinería e instalaciones complementarias
- Diagramas de tuberías e instrumentación
- Hojas de datos de los equipos
- Balance de cargas
- Consumo de productos químicos y catalizadores
- Estudio financiero que indique la Tasa Interna de Retorno de la inversión
- Presupuesto base para la construcción y puesta en marcha de la biorefinería y los servicios complementarios requeridos para su operación

**5. Áreas de interés:**

- Biocombustibles de aviación.
- Industria química
- Fuentes de segunda generación

**6. Tiempo de ejecución: 12 meses.**

**7. Término de entrega**

Al término del proyecto se deberá entregar un anteproyecto integrado por la siguiente información:

- Propuesta de dos lugares de ubicación factibles para el establecimiento de la biorefinería dentro de la República Mexicana
- Ingeniería básica y de proceso de la biorefinería en ambas ubicaciones
- La tecnología a utilizarse en el diseño de la biorefinería deberá ser aquella contemplada en el estándar de calidad ASTM D 7566-11 o última versión
- El anteproyecto de la biorefinería deberá contemplar las instalaciones de pre-tratamiento de la materia prima para su proceso

**8. . Diseño y Fabricación de Prototipo: No Aplica**

## 1. Nombre de la Demanda

### **3.-IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO POR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED AEROPORTUARIA NACIONAL.**

## 2. Antecedentes

Cada año, se presentan con mayor contundencia evidencias del cambio climático global como eventos meteorológicos más violentos que ocasionan inundaciones y sequías, afectando de manera importante a la sociedad. Ante estos eventos, los aeropuertos toman gran relevancia al servir como puentes de comunicación entre las zonas afectadas.

Los aeropuertos de la red nacional, fueron proyectados con la información meteorológica que se tenía en el momento de su planeación; sin embargo, esta información no contempló situaciones extremas de lluvia, viento, inundaciones o sequías, producto del cambio climático que actualmente se presenta.

La mejor comprensión de eventos como terremotos, huracanes y erupciones volcánicas que pueden afectar a grandes sectores de la sociedad, permiten diseñar medidas de mitigación y adaptación para minimizar su impacto. Actualmente, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre; cuenta con el Atlas Nacional de Riesgos, en el cual se presentan mapas de riesgo por inundaciones, granizadas y viento, que pueden servir de base para identificar la vulnerabilidad de los aeropuertos de la red nacional, para la definición de políticas y estrategias de prevención, así como el diseño de obras de mitigación, que contribuirán a la integración de información sobre riesgo en los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Cabe señalar que con este proyecto se atenderá uno de los requerimientos de las medidas de adaptación que forman parte del Programa Especial de Cambio Climático (PECC) de México.

## 3. Objetivo

Contar con información que permita conocer los factores de riesgo, así como las medidas de adaptación y mitigación que deberán proyectarse en los aeropuertos de la Red Aeroportuaria Nacional, a fin de que se mantenga la comunicación de personas y mercancías en caso de desastre.

### **Resultados y Alcances del Proyecto.**

- Contar con un Diagnóstico que permita identificar y analizar los principales factores de riesgo derivados de eventos meteorológicos severos (lluvias, inundaciones o Tsunamis, sequías, huracanes, etc.), la amenaza que representa cada fenómeno, la probabilidad de su ocurrencia, la vulnerabilidad de la problemática que se pueda presentar en los aeropuertos de la red

nacional, así como las medidas de mitigación y adaptación que deberán planearse a corto plazo, a fin de que se lleve a cabo la planeación de obras y actividades que permitan continuar con el servicio de transporte de personas y carga aún en situaciones de crisis.

- Mapas de riesgo de la red aeroportuaria nacional.

#### **4. Producto esperado**

- Diagnóstico
- Mapas de riesgo
- Medidas de mitigación en el corto, mediano y largo plazo
- Medidas de adaptación en el corto, mediano y largo plazo

#### **5. Áreas de interés**

- Cambio Climático,
- Cartografía,
- Climatología,
- Ciencias de la Atmosfera,
- Ingeniería Hidráulica,
- Ciencias de la Tierra,
- Prevención de Desastres,
- Protección Civil.

#### **6. Tiempo de ejecución: 12 meses**

#### **7. Términos de Entrega:**

Al término del proyecto, se deberá entregar un documento impreso en carpeta blanca de 3 argollas, con una copia magnética (CD). El reporte deberá apegarse al contenido y formato establecido por la GPA y deberá contener como mínimo:

- Portada
- Introducción
- Metodología utilizada
- Resultados
  - Diagnóstico
  - Mapas de riesgo
  - Riesgos a corto plazo
  - Riesgos a largo plazo

- Conclusiones
- Recomendaciones
  - Medidas de mitigación en el corto, mediano y largo plazo
  - Medidas de adaptación en el corto, mediano y largo plazo
- Literatura consultada

#### 8. Fabricación de prototipo: No aplica

##### 1. Nombre de la Demanda

#### **4.-DISEÑO DE PARCELAS CON DIFERENTES TIPOS DE VEGETACIÓN DE RAPIDA PROPAGACION Y LENTO CRECIMIENTO PARA LAS FRANJAS DE PISTA**

##### 2. Antecedentes.

Las grandes extensiones de pasto en las franjas de pista pueden proporcionar un hábitat propicio para el desarrollo de roedores e insectos, los cuales atraen depredadores como aves y mamíferos; si se permite la producción espigas y semillas, resultan una fuente de alimento adicional para tórtolas, tordos y gorriones, por mencionar algunos ejemplos.

El manejo de la vegetación en estas áreas para controlar roedores, insectos y semillas, puede ser complicado y requerir el uso de insecticidas, herbicidas y raticidas, así como cambios del tipo de vegetación y ajustes en la programación de poda, como por ejemplo podar durante la noche con el fin de evitar que las aves se alimenten de los insectos que se exponen durante la realización de esta actividad. Estos planes de manejo requieren ser desarrollados conjuntamente por biólogos expertos en fauna silvestre y especialistas en tipos de vegetación y condiciones de crecimiento en las diferentes zonas en donde están ubicados los aeropuertos.

Por otra parte, el mantenimiento de los pastos resulta complicado y costoso para un aeropuerto, ya que requiere el uso de maquinaria, combustible y mano de obra para mantener una altura de 15 a 25 cm, recomendación de la Federal Aviation Administration (FAA) para minimizar la actividad de las aves; a esto hay que añadir que el pasto alto puede propiciar un incremento en la población de roedores, que son fuente de alimentación para aves de rapiña y mamíferos medianos.

Una alternativa prometedora respecto a la reducción de la atracción de fauna silvestre, independientemente de la altura de los pastos, es el uso de vegetación poco atractiva o ligeramente tóxica para la fauna (no palatable). Pastos endofíticos también son útiles porque atrae un número mucho menor de insectos, aunque otros tipos de vegetación, pueden resultar apropiados para aeropuertos subtropicales o tropicales.

### 3. Objetivos.

Realizar una prueba piloto en dos aeropuertos con diferentes especies de vegetación que permita identificar aquellas que minimicen los costos de poda de pasto, la acumulación del producto de la poda, los sitios atractivos (alimento y refugio) para la fauna de riesgo en los aeropuertos de la Red ASA.

### Resultados y Alcances del Proyecto.

El estudio deberá considerar la siembra de **mínimo dos** parcelas en las franjas de seguridad con diferentes especies por cada aeropuerto. El tipo de vegetación seleccionado deberá ser invasivo y competitivo, de rápida propagación, pero lento crecimiento. (ej. *Aptenia cordifolia* o similar); es decir, que esta vegetación no deje espacios (claros) sobre el suelo para que no crezca otro tipo de herbáceas; asimismo, su crecimiento natural no deberá rebasar una altura de 15 cm, por lo que se deberán excluir enredaderas para evitar que se trepen sobre el señalamiento vertical y conos de viento.

El proyecto deberá incluir el diseño experimental de parcelas con diferentes especies, en las cuales se analice el tiempo promedio de crecimiento, actividades de mantenimiento, requisitos mínimos para la conservación de la vegetación, fauna asociada, tiempo y costo de poda/mantenimiento. El proyecto deberá incluir las pruebas piloto en los aeropuertos de Poza Rica y Cd. Obregón, considerando las especies adecuadas para cada aeropuerto de acuerdo a sus condiciones climatológicas.

### 4. Productos Esperados:

1. Reporte final que deberá incluir la siguiente información.
  - a. Métodos utilizados
  - b. Resultados, incluyendo como mínimo: especies recomendadas por cada aeropuerto, tiempo de crecimiento, requerimientos específicos para asegurar su crecimiento, periodicidad de mantenimiento, especies de fauna asociada.
  - c. Análisis costo-beneficio por aeropuerto.
  - d. Plan de Manejo para la siembra, propagación y mantenimiento de cada una de las especies recomendadas por aeropuerto.

#### 5. Áreas de interés

- Botánica (Agrostología)
- Paisajismo
- Diseño sustentable

#### 6. Tiempo de ejecución: 12 meses

#### 7. Términos de Entrega:

Al término del proyecto, se deberá entregar 3 copias de un documento impreso en carpeta blanca de 3 argollas, con una copia magnética (CD), el reporte deberá apegarse al contenido y formato establecido por la GPA y deberá contener como mínimo:

- Portada
- Introducción
- Diseño experimental
- Metodología (siembra, propagación y mantenimiento)
- Análisis costo-beneficio
- Resultados y conclusiones
- Recomendaciones
- Literatura consultada
- Anexo fotográfico a color que reporte todo el desarrollo del proceso.

#### 8. Fabricación de prototipo: No Aplica

#### 1. Nombre de la Demanda

#### **5.- SISTEMAS, ESTUDIOS, PROCEDIMIENTOS, EQUIPO, BIOENERGÉTICOS ESPECÍFICOS PARA EL SECTOR AERONÁUTICO E INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA GENERAL**

Demanda abierta que permite diseñar y desarrollar innovaciones en sistemas, estudios, procedimientos, equipo, bioenergéticos específicos para el sector aeronáutico e infraestructura aeroportuaria en general que contribuyan a la presentación eficiente de servicios a los usuarios y pasajeros.

En este rubro la identificación de elementos estratégicos, sus alcances y tiempos de ejecución, deberán ser definidos de acuerdo con la naturaleza de cada propuesta.