

**PROGRAMA 59934:** *Alianza para la sostenibilidad energética de los sectores industrial y de transporte colombiano mediante el aprovechamiento de recursos renovables regionales* –SENECA-

**PROYECTO 60614:** *Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones*

**TÉRMINOS DE REFERENCIA**  
**Coinvestigador N°5**  
*Proceso de adquisición No.038-2019*

Categoría	GASTOS OPERATIVOS
Rubro	PERSONAL
Categoría de adquisición	Consultoría Individual
Método	Comparación Hojas de Vida Abierta Proceso N°038-2019

**ANTECEDENTES**

EL INSTITUTO COLOMBIANO DE CRÉDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TÉCNICOS EN EL EXTERIOR MARIANO OSPINA PÉREZ – ICETEX (en adelante denominado “el Prestatario”), ha recibido del Banco Mundial (BM) un préstamo para financiar el costo del Programa de Acceso y Calidad de la Educación Superior – PACES.

COLCIENCIAS a través del Fondo Francisco José de Caldas, es el ejecutor del componente dos del Préstamo denominado: “Aumento de la calidad de las instituciones y programas de Educación Superior”.

En el marco de ejecución de dicho componente, COLCIENCIAS adelantó la Convocatoria No. 792-2017, resultando como elegible y financiable la Universidad de Antioquia para ejecutar el programa denominado Alianza para la sostenibilidad energética de los sectores industrial y de transporte colombiano mediante el aprovechamiento de recursos renovables regionales” –SENECA-.

El objetivo del Programa está dirigido a Desarrollar e implementar un programa de investigación y desarrollo tecnológico para la sostenibilidad, diversificación energética, optimización y uso final eficiente de la energía basado en el aprovechamiento de los recursos renovables de las regiones, con el fin de contribuir a un suministro confiable, eficiente, de bajo impacto ambiental y sostenible del recurso energético en Colombia, y que además permita la articulación de las sinergias y capacidades científicas y académicas para el fortalecimiento y el mejoramiento de la calidad de las instituciones educativas participantes, como también de la mejora en la productividad y competitividad del sector industrial y de transporte.

Para la puesta en marcha y ejecución del proyecto **Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones**, se requiere la contratación de una persona encargada de dar soporte en las jornadas de experimentación para ajustar los prototipos a escala de laboratorio con el propósito de tener información para el escalado de estos en condiciones de operación en los

procesos industriales a simulaciones computacionales con modelos RANS (Reynold Average Navier Stokes), para analizar los de los fenómenos de combustión sin llama, de sus implicaciones en el ajuste y escalado del prototipo y participar en el grupo que realizará el escalado del prototipo de horno de combustión sin llama.

### ALCANCE

Generar información experimental que sea de utilidad para los ajustes al sistema de combustión sin llama, auto-recuperación de calor y calentamiento infrarrojo, así mismo apoyar las actividades de ajustes basadas en simulaciones numéricas y análisis teóricos. Esta consultoría se enmarca en el componente de análisis teórico y numérico de la interacción entre la transferencia de calor, distribución geométrica de los procesos en la cámara de combustión, las características específicas de estos (química, física y térmica) y el movimiento relativo de la carga para el prototipo de combustión sin llama en el proyecto "Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones", subcomponente estudios fenomenológicos, definición de configuraciones óptimas para los ajustes y estructuración de planos de fabricación.

### OBJETO

Prestación de servicios profesionales como coinvestigador para dar soporte en las jornadas de experimentación para ajustar los prototipos a escala de laboratorio con el propósito de tener información para el escalado de estos en condiciones de operación en los procesos industriales a simulaciones computacionales con modelos RANS (Reynold Average Navier Stokes), analizar los fenómenos de combustión sin llama, sus implicaciones en el ajuste y escalado del prototipo y participar en el grupo que realizará el escalado del prototipo de horno de combustión sin llama.

### ACTIVIDADES

El consultor desarrollará las actividades necesarias para cumplir el objeto del contrato, siguiendo los procedimientos y estándares definidos para el proyecto "**Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones**", dichos procedimientos serán entregados por el contratante a los 05 días del inicio del contrato, y como mínimo deberá cumplir las siguientes:

- Dar soporte en las jornadas de experimentación para ajustar los prototipos a escala de laboratorio con el propósito de tener información para el escalado de estos en condiciones de operación en los procesos industriales.
- Dar soporte a simulaciones computacionales con modelos RANS (Reynold Average Navier Stokes), para analizar los de los fenómenos de combustión sin llama, de sus implicaciones en el ajuste y escalado del prototipo.
- Participar en el grupo que realizará el escalado del prototipo de horno de combustión sin llama.

### PRODUCTOS

Un (1) Working paper sobre identificación de los criterios y variables resultantes del ajuste para tener en cuenta en el escalado.



Un (1) Working paper con memorias de cálculo y planos (Realización de planos y CADs para la construcción o ajustes de los prototipos).

Un (1) Working paper con el análisis de la correspondencia entre las predicciones numéricas de los fenómenos térmicos y de turbulencia con las respuestas experimentales de estos en los prototipos.

## INFORMES

El **Coinvestigador N°5** se obliga a presentar los informes que a continuación se indican, dentro de los plazos que para cada uno de ellos se señalan:

- Un (1) informe mensual, durante la ejecución total del contrato
- Tres (3) Informes técnicos sobre:
  - Los criterios y variables resultantes del ajuste de prototipos para tener en cuenta en el escalado.
  - Memorias de cálculo y planos.
  - Análisis de la correspondencia entre resultados numéricos térmicos y experimentales.
- Cualquier informe adicional que se requiera en relación con el desarrollo del objeto del contrato.

Todos los informes antes relacionados deben contar con la aprobación del Supervisor del contrato.

Si a juicio del Supervisor del Contrato existieran modificaciones, adiciones o aclaraciones que deban hacerse al informe y/o producto establecido como obligación del contratista, éste tendrá que realizarlas, y sólo hasta el momento en que se incluyan y tengan el visto bueno del Supervisor se considerará entregado en debida forma.

En caso de terminación anticipada del contrato, es prerequisite para el pago además del(os) producto(s) para el periodo respectivo, la entrega de un informe final al Supervisor del contrato, acompañado de ser necesario de las tareas pendientes y archivos en medio magnético y/o físico.

## CONFIDENCIALIDAD

Toda información obtenida por el Consultor, así como sus informes y los documentos que produzca, relacionados con la ejecución de su contrato, deberá ser considerada confidencial, no pudiendo ser divulgados sin autorización expresa por escrito de Universidad de Antioquia y/o del proyecto **“Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones.”**

## DURACIÓN

La duración del contrato será a partir del perfeccionamiento y legalización del mismo y hasta el 30 de enero de 2020.

## VALOR

El valor del contrato será hasta por \$9.800.000 (nueve millones ochocientos mil pesos ml), bajo la modalidad de prestación de servicios profesionales. A este valor se le descontará los impuestos de retención en la fuente. El pago de la seguridad social es responsabilidad de la persona contratada.

## PAGOS

Se establecen pagos de honorarios mensuales por \$1.400.000 (un millón cuatrocientos mil pesos de pesos m/l), contra entrega y aprobación por parte del contratante y/o supervisor del respectivo Informe de Actividades y/o Productos. Para el caso que existan periodos de ejecución parciales, el pago será proporcional.

## PERFIL

Se requiere que el consultor cumpla con el siguiente perfil mínimo:

- Título de formación profesional:** En Ingeniería Mecánica o Ingeniería Química.
- Experiencia Específica:** mínimo seis (6) meses de experiencia investigativa y desarrollo tecnológico en sistemas de combustión avanzada y con recuperación de calor.

El cumplimiento del perfil mínimo habilita al aspirante para realizar la consultoría, el puntaje asignado en los criterios de selección, permite a la entidad, escoger entre los candidatos hábiles al mejor.

La experiencia relacionada en la hoja de vida, base del perfil y de la calificación, debe estar sustentada y coincidir con los certificados expedidos por la entidad contratante, especificando las funciones realizadas, actividades o productos, fecha de ingreso y retiro.

Las certificaciones podrán ser solicitadas al candidato elegido de forma previa a la elaboración del contrato. En caso que éste no las presente, o las mismas no coincidan con lo establecido en la Hoja de Vida, se escogerá al candidato que le siguió en puntos y así sucesivamente hasta agotar la lista de elegibles. El Contratante se reserva el derecho de verificar los datos indicados en las hojas de vida.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

CONCEPTO		PUNTOS MAX A OTORGAR
<b>Experiencia Específica:</b> mínimo seis (6) meses de experiencia investigativa y desarrollo tecnológico en sistemas de combustión avanzada y con recuperación de calor.	Más de seis (6) meses	40
<b>Experiencia específica:</b> Mínimo seis (6) meses de experiencia en algunas de las siguientes áreas o que la sumatoria de la experiencia en las tres áreas sea de mínimo seis (6) meses: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temas de combustión y simulación de sistemas reactivos.</li> <li>• Proyectos de combustión y calentamiento avanzada con recuperación de calor.</li> <li>• Diagnósticos energéticos de sistemas de combustión y calentamiento.</li> </ul>	Seis (6) meses o más	30
Otros criterios	Experiencia en elaboración de informes	15



	técnicos y procesamiento de datos experimentales y computacionales	
	Manejo de instrumentación de variables térmicas en sistemas de combustión	15
<b>Total</b>		<b>100</b>

**SUPERVISOR**

La función del supervisor será ejercida por el Investigador principal del Proyecto, Docente investigador de la Universidad de Antioquia.

**CONFLICTO DE INTERESES - ELEGIBILIDAD**

Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés y elegibilidad establecidas en las Regulaciones de adquisiciones para prestatarios en proyectos de inversión del Banco Mundial, numerales 3.14 a 3.17 y 3.21 a 3.23.

**CONTINUIDAD DE SERVICIOS POSTERIORES (De ser aplicable)**

Existirá continuidad de servicios posteriores, siempre y cuando se haya recibido a satisfacción los productos e informes del presente contrato.

Para los servicios que se han de realizar en una etapa posterior, el contratante dependerá de la aprobación por parte de Colciencias del Plan Operativo (POAI) y Plan de Adquisiciones para la respectiva vigencia.

A la finalización del contrato se determinará si la necesidad persiste, en este caso, será necesario el recibido a satisfacción de los productos e informes del contratista. lo anterior con el fin de dar continuidad a la prestación del servicio.

**REQUERIMIENTOS PREVIOS A LA FIRMA DEL CONTRATO**

Los siguientes documentos deben ser presentados a la firma del contrato:

- Hoja de Vida Actualizada (*en algunos casos se utiliza un formato específico*)
- Copia de los soportes de la Hoja de Vida (certificaciones de estudios, acta de grado o diploma y certificaciones laborales).
- Copia de la Tarjeta Profesional (*En los casos establecidos por Ley. En el caso de Abogados Certificación del Consejo Superior de la Judicatura*)
- Copia de la Cédula de Ciudadanía.
- Copia del Registro Único Tributario (RUT).



- Certificado de Antecedentes Disciplinarios de la Procuraduría General de la Nación (Vigente) puede ser por Internet.
- Certificado de Antecedentes Fiscales expedido por la Contraloría General de la República (Vigente). Se admite impresión de la consulta del Boletín de Responsables Fiscales de la página WEB de la contraloría.
- Copia del Certificado Judicial (Vigente) o copia del código de verificación por Internet.
- Copia Último Pago al Sistema de Salud.
- Copia Último Pago Sistema de Pensión
- Certificación Bancaria. (del banco *en la cual se depositarán los pagos que la Entidad realice al Consultor*)
- Certificado médico preocupacional.

CARLOS EDUARDO OSTOS ORTIZ  
Director Científico  
Sede de Investigación Universitaria –SIU–  
Universidad de Antioquia