# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES, INNOVACIÓN Y EXTENSIÓN

# PROYECTO:

**“Diseño e Implementación de Sistemas de Medición Magnética y Magnetoeléctrica: Detector Mössbauer y Coeficiente Magnetoeléctrico”**

**(1 VACANTE) CÓDIGO: 3-14-2.**

**CONVOCATORIA PÚBLICA 001- 2014**

Convocatoria entre los estudiantes egresados de la UTP que hayan pertenecido a un grupo de investigación donde hayan realizado trabajos afines con instrumentación de equipos y/o fabricación y caracterización de materiales

**CONTRATACIÓN DE UN INGENIERO FÍSICO**

**PEREIRA, NOVIEMBRE DE 2014**

**CAPITULO 1. INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES**

* 1. **Instrucciones preliminares**

La presente convocatoria se fundamenta en la necesidad de contratación de un Joven Investigador para el desarrollo del siguiente proyecto:

**“Diseño e Implementación de Sistemas de Medición Magnética y Magnetoeléctrica: Detector Mössbauer y Coeficiente Magnetoeléctrico” (1 vacante) –Grupo de Investigación: Propiedades Magnéticas y Magnetoópticas de Nuevos Materiales GIMM**

Dicho proyecto fue aprobado en la Convocatoria 645 de 2014 de Colciencias **“Convocatoria Nacional Jóvenes Investigadores e Innovadores año 2014”,** cuyo objeto es el “Fortalecimiento de las capacidades de los grupos de investigación de las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación -SNCTI- a través del apoyo a jóvenes investigadores e innovadores.”

Antes de presentar su hoja de vida, el proponente debe verificar que no se encuentra dentro del régimen de inhabilidades o incompatibilidades para contratar con la Universidad Tecnológica de Pereira.

El pliego y los adendos se pueden consultar en la página de la Universidad [www.utp.edu.co.](http://www.utp.edu.co/) También podrá reclamarse en la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión, oficina A-316 Edificio Administrativo.

La entrega de los documentos de esta convocatoria se hará en sobre cerrado, y deberá ser entregada directamente por los proponentes en la oficina del Departamento de Física, oficina A-321 Edificio Administrativo de la Universidad Tecnológica de Pereira, teléfono (6) 3137147, a nombre del director del Grupo de Investigación en Propiedades Magnéticas y Magneto-ópticas de Nuevos Materiales, Profesora BEATRIZ CRUZ MUNOZ, en el siguiente horario de atención al público:

LUNES A VIERNES: Mañana: 8:00 a.m. a 12:00 m.

Tarde: 02:00 p.m. a 06:00 p.m.

(Ver Cronograma Capítulo 4).

# Participantes

Podrán participar las personas naturales, que no tengan inhabilidades, ni incompatibilidades para contratar, según lo establecido en el Manual de Contratación de la Universidad, Acuerdo No 05 de Diciembre 16 de 2009 del Consejo Superior y las normas del Derecho Privado.

*Para seleccionar el joven se hará por convocatoria entre los miembros del grupo y personas que demuestren que han pertenecido a grupos de investigación en donde hayan realizado trabajos afines con instrumentación de equipos y/o fabricación y caracterización de materiales.*

# Inhabilidades

No podrán participar en las Convocatorias, licitaciones o Concursos, ni celebrar contratos por sí o por interpuesta persona con la Universidad:

1. Quienes se hallen inhabilitados para ello por la Constitución o las Leyes.
2. Quienes participaron en las Licitaciones o Concursos o celebraron contratos con entidades estatales estando inhabilitados para ello.
3. Quienes dieron lugar a la declaratoria de caducidad por parte de cualquier entidad pública.
4. Quienes en sentencia judicial hayan sido condenados a la pena accesoria de interdicción de derechos y funciones públicas y quienes hayan sido sancionados disciplinariamente con destitución.
5. Quienes sin justa causa se abstengan de suscribir el contrato estatal adjudicado.
6. Los servidores públicos.
7. Quienes sean cónyuges o compañeros permanentes y quienes se encuentren dentro del segundo grado de consanguinidad o segundo de afinidad con cualquier otra persona que formalmente haya presentado propuesta para una misma Convocatoria o concurso.
8. Las sociedades distintas a las nóminas abiertas, en las cuales el representante legal o cualquiera de sus socios, tenga parentesco en segundo grado de consanguinidad o segundo de afinidad con el representante legal o cualquiera de los socios de una sociedad que formalmente haya presentado propuesta, para una misma Convocatoria o Concurso.
9. Los socios de sociedades de personas de las que aquellos formen parte con posteridad a dicha declaratoria.

# 1.3.1 De las inhabilidades e incompatibilidades sobrevinientes:

Si llegare a sobrevenir inhabilidad e incompatibilidad en el contratista, éste cederá el contrato previa autorización escrita de la Universidad o, si ello no fuere posible, renunciará a su ejecución.

Cuando la inhabilidad o incompatibilidad sobrevenga en un proponente dentro de una Convocatoria o concurso, se entenderá que renuncia a la participación en el proceso de selección y los derechos surgidos del mismo.

Si la inhabilidad e incompatibilidad sobreviene en uno de los miembros de un consorcio o unión temporal, éste cederá su participación a un tercero, previa autorización escrita de la Universidad. En ningún caso podrá haber cesión del contrato entre quienes integran el consorcio o unión temporal.

# Objeto

El objeto de esta Convocatoria es contratar un (1) Ingeniero Físico para llevar a cabo el desarrollo del siguiente proyecto:

**OBJETIVO GENERAL**

Mejora en la adquisición de la señal, tanto de un detector Mössbauer ICEMS, como en un equipo de medida del coeficiente magnetoeléctrico; además, fabricación y caracterización de muestras de Fe80Al20 y BiFeO3 dopada con Mn.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Optimizar la respuesta del contador de flujo de gas por medio de variaciones en la distancia filamento – muestra, alto voltaje y la manera cómo se colocan a funcionar los hilos conductores tanto para medidas en volumen (tres hilos conductores) como en película delgada (un hilo conductor).
2. Analizar las señales implícitas en el proceso de medida ME, señal de voltaje de la muestra (Iv) y señal Hall (IH).
3. Mejorar el procesamiento de la señal de voltaje ME (Iv) y la señal Hall (IH) mediante una metodología no lineal para supresión de ruido implícito en ambas señales.
4. Fabricar por la ruta pulvimetalúrgica blancos de Fe80Al20.
5. Fabricación de películas delgadas de Fe80Al20 y BiFeO3 dopada con Mn por Magnetron Sputtering.
6. Caracterizar magnéticamente por ICEMS películas delgadas de BiFeO3 y de Fe80Al20 tanto en volumen como en película delgada.
7. Caracterizar magnetoeléctricamente el sistema BiFeO3 dopado con Mn.
8. Presentar informe final, escribir artículo para revista A1 ó A2, redactar un libro o capítulo de libro con los resultados de la investigación y otros estudios relacionados con el tema ya realizados por el grupo de investigación

**METODOLOGÍA:**

De acuerdo a los objetivos específicos planteados para ser desarrollados por el joven investigador, a continuación se presenta una descripción de la metodología que debe seguir.

***Etapa 1: Optimización de los parámetros de diseño de los detectores ICEMS****:*

Con respecto al diseño del detector, se deben realizar nuevamente pruebas de continuidad entre el filamento-conector de alto voltaje-preamplificador (un filamento para análisis de películas delgadas y tres para análisis de muestras en volumen), verificar la ausencia de fugas de gas en el detector, además de verificar que la muestra esté aterrizada y ubicada en la posición indicada; mientras que para obtener la señal una vez integrado el detector al sistema EM, se debe variar el alto voltaje, flujo de gas, la distancia fuente radiactiva-detector, distancia muestra-filamento (mediante un tornillo sinfín de acuerdo al diseño), e ir monitoreando los pulsos resultantes en un osciloscopio con el fin de lograr los parámetros de trabajo adecuados, para finalmente obtener un espectro bien definido en el menor tiempo posible.

***Etapa 2: Procesamiento de la señal ME:***

Aunque ya se tiene implementado en el grupo de investigación un sistema de medición del coeficiente magnetoeléctrico mediante el método dinámico a temperatura ambiente, se observó que tanto el acondicionamiento como la adquisición de la señal de voltaje ME y la señal Hall juegan un papel importante, debido a que estas tienen la respuesta inherente al coeficiente magnetoeléctrico, y mientras más estables sean se podrá tener mayor confiabilidad en la medida. Por esta razón, en esta etapa se pretende analizar las señales implícitas en el proceso; señal de voltaje de la muestra (Iv) y señal Hall (IH), esto teniendo en cuenta que es necesario desarrollar algoritmos en EMD (Empirical Mode Decomposition), ICA (Independent Component Analysis) y/o PCA (Principal Component Analysis) para la descomposición de las mismas. Una vez adquiridas y analizadas ambas señales, se pretende mejorar el procesamiento de la señal de voltaje ME (Iv) y la señal Hall (IH) mediante una metodología no lineal para supresión de ruido implícito en ambas señales. Todo ya integrado y utilizando el software Labview (el cual ya está diseñado), debe presentarse en la pantalla del computador una gráfica del voltaje ME en función del campo magnético DC aplicado para cada uno de los valores de campo AC superpuesto, donde dicha gráfica presenta la respuesta correspondiente al coeficiente magnetoeléctrico de la muestra estudiada.

***Etapa 3: Fabricación de muestras magnéticas y magnetoeléctricas:***

1. *Muestras magnéticas Fe80Al20*

Al joven investigador se le entregarán los polvos previamente aleados utilizando la técnica de aleamiento mecánico (mediante un molino Mezclador MM 400) con el análisis estructural completamente analizado. Deberá realizar el proceso de compactación, el cual será monitoreado aplicando los modelos de compresibilidad propuestos por Heckel [1] y Panelli y Ambrozio-Filho [2], basados en la relación que existe entre la presión aplicada y la densidad relativa de polvos, lo que permite predecir la presión requerida para obtener cierto grado de densidad en verde. La sinterización se realizará teniendo en cuenta tres variables, la temperatura de sinterización, el tiempo de sostenimiento y el método de enfriamiento, analizando la incidencia que tienen tanto en las propiedades estructurales como magnéticas [3]. Esta parte del trabajo se desarrollará en las instalaciones de la UTP. Finalmente, fabricados los blancos de la aleación Fe80Al20, deberá realizar el crecimiento de películas delgadas del sistema por la técnica de magnetron sputtering, en las instalaciones de la UdeA. Deberá efectuar previamente la revisión bibliográfica sobre los parámetros de depósito como presión en la cámara y temperatura del sustrato.

1. *Muestras magneto-eléctricas*

Al joven investigador se le entregará un blanco de BiFeO3 dopado con Mn caracterizado estructuralmente. Deberá realizar el crecimiento de las películas delgadas utilizando los parámetros de depósito que ya se encuentran bien establecidos con base en el trabajo previo realizado en el sistema BiFeO3 por una joven investigadora del grupo, tales como: presión de la cámara 20 mTorr, temperatura del sustrato entre 550 °C -600 °C, mezcla de argón – oxígeno en la cámara durante el depósito de 70% Ar/30% O2 - 80% Ar/20% O2 - 90% Ar/10% O2, tiempo de depósito de 2 horas, proceso de enfriamiento en atmósfera de oxígeno. Inicialmente los depósitos se realizarán sobre sustratos de Si(111) para verificar que los parámetros son los adecuados. Posteriormente, se utilizarán sustratos de platino para tener conductividad y poder realizar la caracterización magnetoeléctrica.

***Etapa 4: Caracterización por medio de los sistemas ICEMS y de medición de coeficiente magnetoeléctrico:***

Una vez depositadas ambos tipos de muestras (Fe80Al20 y BiFeO3 dopado con Mn) se espera que el joven investigador realice la caracterización por espectroscopia Mössbauer de superficie (ICEMS) de las películas delgadas de ambas muestras. Además debe medir el coeficiente magnetoeléctrico de la BiFeO3 variando la frecuencia de las bobinas AC.

***Etapa 5: Informe Final***

Preparar y realizar una ponencia en un evento científico nacional o internacional en que se presenten los resultados del proyecto de investigación.

Realizar un artículo sobre los resultados obtenidos en la investigación para publicarse en revista indexada A1 o A2.

Redactar un libro o capítulo de libro con los resultados de la investigación y otros estudios relacionados con el tema ya realizados por el grupo de investigación.

# Lugar, fecha y hora de cierre de la convocatoria

La presente Convocatoria se cierra en la secretaria del Departamento de Física, oficina A-321 del Edificio Administrativo de la Universidad Tecnológica de Pereira, el día 11 de Diciembre de 2014 a las 5:00 pm.

# CAPITULO 2. PREPARACIÓN DE PROPUESTAS.

**2.1 Información General**

El participante debe entregar los documentos en sobre cerrado en el lugar indicado en el presente documento.

# Condiciones de pago

El pago será Mensual, mediante actas parciales de pago previas por parte del interventor del proyecto al cual se cargue el contrato de prestación de servicios derivada de la presente Convocatoria.

# Requisitos legales de participación

Los proponentes deben entregar los documentos que se relacionan a continuación y son de carácter obligatorio, estos serán revisados por el comité jurídico de la Universidad, al momento de apertura de los sobres, el proponente que no los presente será descalificado.

También cumplir con los siguientes requisitos establecidos por COLCIENCIAS para otorgar la beca pasantía:

* Edad: Máximo **28** años al 31 de diciembre de 2014
* Promedio acumulado durante el pregrado: Mínimo 3.8
* Un joven podrá ser beneficiario del Programa Jóvenes Investigadores máximo por dos períodos.
* No debe ser beneficiario, de manera simultánea, de convocatorias financiadas o cofinanciadas por COLCIENCIAS con fines similares.

# Documentos

Las personas naturales deberán acreditar su profesión presentando la tarjeta profesional y el certificado de vigencia expedido por el COPNIA, o documento donde se certifique que solo falta la ceremonia de grado.

* + 1. Formato Único Hoja de vida de la Función Pública con los soportes respectivos (Certificaciones laborales, diplomas, actas de grado).
    2. Tarjeta profesional en el caso de que aplique.
    3. Acreditación de la afiliación del Contratista a los Sistemas de Seguridad Social Integral, Riesgos Profesionales y Parafiscales.
    4. Registro Único Tributario RUT

# CAPÍTULO 3. OFERTA

**3.1 Presentación de la propuesta**

Todos los documentos deberán presentarse en sobre cerrado y deberá ser entregada directamente por los proponentes en la oficina del Departamento de Física, oficina A-321 Edificio Administrativo de la Universidad Tecnológica de Pereira, teléfono (6) 3137147, a nombre del director del Grupo de Investigación en Propiedades Magnéticas y Magneto-ópticas de Nuevos Materiales Profesora BEATRIZ CRUZ MUNOZ, con la siguiente leyenda.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

# INVITACIÓN PÚBLICA – 2014. Contratación de un (1) Ingeniero Físico para llevar a cabo el desarrollo del siguiente proyecto:

**“Diseño e Implementación de Sistemas de Medición Magnética y Magnetoeléctrica: Detector Mössbauer y Coeficiente Magnetoeléctrico” (1 VACANTE)**

1. **ANÁLISIS, EVALUACIÓN, COMPARACIÓN DE PROPUESTAS Y ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO**
   1. **Proponentes elegibles**

Se consideran hojas de vida elegibles las que cumplan con todos los requisitos de participación exigidos en esta convocatoria, y que no vayan en detrimento de las condiciones que aquí se solicitan.

No obstante lo anterior, cuando se demuestre que el proponente presenta documentos o información que no corresponda a la realidad, su propuesta será descalificada en cualquiera de las etapas en que se encuentre este proceso. Sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que hubiere lugar.

Cuando este hecho se detecte luego de celebrado el contrato, será causal de terminación del mismo. Sin perjuicio de las acciones contractuales y penales a que hubiere lugar.

# Estudio de las Propuestas

La propuesta será evaluada por los directores de los Grupos de Investigación que desarrollarán los proyectos y la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

# Declaración Desierta y Causales de rechazo

La Convocatoria será declarada desierta sólo en el evento de existir motivos que impidan la selección objetiva del contratista. La declaración de desierta, se efectuará mediante acto motivado en el que se señalarán expresa y detalladamente las razones que han conducido a esa decisión, cuyas causales son las siguientes:

* Cuando no se presente propuesta alguna o cuando las propuestas presentadas no cumplan con los requerimientos de la invitación, se declara desierto el proceso y se procederá a invitar nuevamente
* Que no se presente hoja de vida o ninguna de ellas se ajuste al pliego de condiciones.
* Cuando la oferta no cumpla con las especificaciones técnicas o características, cantidades y en general, cuando la oferta no cumpla con las condiciones previstas en la invitación.
* Cuando el proponente no cumpla con los requisitos habilitantes.
* Cuando el valor de la propuesta exceda el presupuesto oficial determinado por la entidad, cuando oferte por un plazo superior al establecido por la entidad o cuando el precio o propuesta económica sea artificialmente bajo.

# Procedimiento para calificar

Solo se calificarán los proponentes que hayan entregado la totalidad de documentos referenciados en el numeral 2.4 del presente pliego.

La calificación se llevará a cabo por parte del grupo de profesores pertenecientes al GIMM teniendo en consideración el Perfil Profesional, la Experiencia General y la entrevista, a la cual se presentarán los candidatos con un puntaje mínimo de 80 puntos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Parámetro a Evaluar** | **Puntaje Máximo** |
| 1. | Perfil Profesional | 70 |
| 2. | Experiencia General | 15 |
| 3. | Entrevista | 15 |
| **TOTAL CALIFICACIÓN** | | 100 |

La forma como se ponderará cada uno de estos parámetros, obedece a los principios de transparencia y objetividad que aseguran una selección justa; por tal razón, a continuación se describen los criterios de adjudicación.

# 4.5. Criterios para la adjudicación

La evaluación del ***perfil profesional***, hace referencia a la profesión debidamente soportada por parte del proponente, mediante el acta de grado, diploma ó certificación de estudio donde deje constancia de su nivel de formación, el cual se evaluará de acuerdo con la siguiente relación:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nº** |  | | **PERFIL PROFESIONAL** | **PUNTOS** |
| 1. | Ingeniero Físico con experiencia en el área de instrumentación y/o materiales | | | 70 |
| 2. |  | Ingeniero físico con experiencia en procesamiento de señales | | 65 |

La ***experiencia general*** se definiráa partir de la fecha de grado o durante sus años de estudio en la universidad desempeñando actividades afines, de acuerdo con la siguiente relación para la calificación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nº** | **EXPERIENCIA GENERAL IGUAL A:** | **PUNTOS** |
| 1. | 1 AÑO o > | 15 |
| 2. | 6 MESES | 10 |

Las certificaciones de experiencia deben indicar la fecha de inicio, fecha de terminación, objeto y funciones desempeñadas. Certificaciones que no tengan la información descrita no serán tenidas en cuenta para la calificación.

# Adjudicación del contrato

La adjudicación se hará al proponente que haya cumplido con la totalidad de requisitos solicitados y además que haya obtenido la mayor calificación.

# Del Contrato

El Contratista que salga elegido tendrá que cumplir principalmente con las siguientes funciones:

1. Realizar pruebas en el funcionamiento del detector ICEMS al variar la distancia filamento-muestra, la manera cómo se fijan los hilos conductores (modalidad volumen y película delgada), variación alto voltaje, con el fin de lograr los parámetros de trabajo adecuados una vez el detector sea integrado al sistema espectroscopia Mössbauer..
2. Adquisición de la señal de voltaje que se expresa a través de la muestra (Iv) y la señal Hall (IH).
3. Desarrollar algoritmos en EMD, ICA y/o PCA para descomposición de las señales.
4. Caracterizar los tipos de ruido en ambas señales para definir una metodologia de supresión de ruido tanto para la señal Iv como IH.
5. Fabricar por la ruta pulvimetalúrgica (molienda mecánica, compactación y sinterización) el blanco de Fe80Al20
6. Fabricación de películas delgadas de Fe80Al20 y BiFeO3 dopada con Mn.
7. Caracterizar magnéticamente por ICEMS películas delgadas de BiFeO3 y de Fe80Al20 tanto en volumen como en película delgada.
8. Caracterizar magnetoeléctricamente el sistema BiFeO3 dopado con Mn.
9. Realizar el informe final con los resultados y conclusiones del proyecto de investigación.
10. Preparar y realizar una ponencia en un evento científico nacional o internacional en que se presenten los resultados del proyecto de investigación.
11. Realizar un artículo sobre los resultados obtenidos en la investigación para publicarse en revista indexada A1 o A2.
12. Redactar un libro o capítulo de libro con los resultados de la investigación y otros estudios relacionados con el tema ya realizados por el grupo de investigación.

# Presupuesto

La Universidad Tecnológica de Pereira estimó como presupuesto oficial la suma de Veintidós millones ciento setenta y seis mil pesos moneda corriente ($ 22.176.000).

# Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PASOS** | **Noviembre** | **Diciembre** | | | | | **Hora** | **SITIO/LUGAR** |
|  | **28** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |  |  |
| Convocatoria y Publicación | **X** |  |  |  |  |  |  | Página Web UTP |
| Cierre recepción hojas de vida |  |  |  | **X** |  |  | 5:00 pm | Secretaria del Departamento de Física A-321 Edificio Admvo.  Administrativo |
| Entrevista |  |  |  |  | **X** |  |  | Laboratorio de Investigación GIMM  A-025-A Edificio  Administrativo |
| Evaluación y  Adjudicación |  |  |  |  |  | **X** |  | Laboratorio de Investigación GIMM  A-025-A Edificio  Administrativo |

**Nota: Los documentos respectivos de los participantes en esta convocatoria deberán ser entregados en sobre cerrado, en el Departamento de física, Edificio administrativo A-321, a nombre de la directora del grupo de Investigación en Propiedades Magnéticas y Magneto-ópticas de Nuevos Materiales Ph D BEATRIZ CRUZ MUNOZ, de acuerdo a lo estipulado por la vice-rectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión.**