

**Dirección de investigaciones
Universidad Piloto de Colombia
Convocatoria interna No. 016
Capítulo “Banco de Innovación”
Cofinanciación Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación 2021
Noviembre 2020**

I. Presentación

La Dirección de Investigaciones desde el año 2016 viene fortaleciendo el Banco de Innovación como un repositorio de tecnologías blandas y duras que promueve la creación de nuevos productos y servicios innovadores, a partir de resultados de investigación formativa y científica.

El Banco de Innovación tiene como objeto identificar y gestionar ideas creativas provenientes de estudiantes y docentes de la Universidad Piloto de Colombia, que puedan convertirse en desarrollos tecnológicos, tales como prototipos, métodos, sistemas, metodologías, herramientas, empresas de base tecnología, entre otros.

En concordancia a lo planteado, invitamos a la comunidad académica de la Universidad Piloto de Colombia a participar en las tres (3) modalidades de convocatoria que tenemos para el año 2021.

II. Retos Banco de Innovación

Los proyectos presentados deben estar orientados a la Construcción Social de Territorios a través de la generación de capacidades tecnológicas duras y/o blandas, relacionadas con alguno de los siguientes retos:

Tecnologías Sostenibles para la Infraestructura y el Desarrollo

- Tecnologías para transformación y aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) en edificaciones.
- Modelos y/o Sistemas de Movilidad Sostenible y Transporte Inteligente.
- Soluciones tecnológicas de acceso a saneamiento e higiene en territorios.
- Sistemas de mejoramiento para eficiencia energética.

Producción, Consumo y Posconsumo Responsable

- Sistemas y/o encadenamientos productivos (agrícolas, industriales, agroindustriales, comerciales) en el marco de la bioeconomía y el crecimiento verde y sostenible.
- Herramientas pedagógicas y tecnológicas para el mejoramiento de la separación en la fuente de residuos en el generador domiciliario, institucional, industrial y/o comercial.
- Diseño y materiales desde el enfoque circular y cierre de ciclo de vida del producto.
- Sistemas logísticos en procesos de recolección y aprovechamiento de residuos sólidos.

- Estrategias para mitigar el impacto ocasionado por los residuos sólidos emergentes en los productores por la contingencia generada por COVID-19 y las nuevas prácticas en el ciclo de consumo.

Smart Cities e Industrias 4.0

- Sistemas y/o herramientas de automatización, robótica, Infotecnología, realidad aumentada, inteligencia artificial y/o *cloud computing* para procesos productivos.
- Tecnologías IoT para mejoramiento logístico de cadenas de suministro, producción y abastecimiento.
- Productos o servicios biotecnológicos para la sostenibilidad
- Soluciones a retos de ciberseguridad y Big data en economías digitales y colaborativas.
- Habilidades digitales para uso y adopción de tecnologías enfocadas a la transformación digital en entornos educativos y laborales.

III. Modalidades de Participación

1. Modalidad 1. Programa de Desarrollo Tecnológico

Objetivo: Incentivar desarrollos y tecnologías innovadoras como nuevas o mejoras formas (prototipos, métodos, sistemas, metodologías, herramientas, empresas de base tecnológica) que respondan a retos de la empresa, el Estado, y las comunidades, a través de la cofinanciación de procesos de incubación, madurez o transferencia.

Dirigido a:

- Docentes y Estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia que cuenten con una solución tecnológica con TRL 2 o superior y que aporte directamente a las temáticas planteadas ([Ver anexo No. 1. TRL - Nivel de Madurez Tecnológica](#)).
- Si el docente o estudiante no pertenece a ningún grupo o semillero de investigación institucional por favor comunicarse con los gestores de línea, para recibir orientación al respecto.

- gestor-desaurbanoreg@unipiloto.edu.co
- gestor-innovaciontec@unipiloto.edu.co
- gestor-csegom@unipiloto.edu.co
- investigaciones-sam@unipiloto.edu.co

Duración: Mínimo seis (6) meses, máximo doce (12) meses.

Beneficios:

- Análisis del desarrollo o tecnología a través de metodologías para identificar estados de madurez (prototipo, funcionalidad, validación); protección intelectual; aplicaciones piloto en entornos relevantes; modelos de negocio, valoración financiera y alianzas para transferencia.

- Apoyo económico para incubación, maduración y transferencia del desarrollo tecnológico;
- Asesoría jurídica para protección de propiedad intelectual: Derecho de Autor y derechos conexos (registros de obras artísticas, audiovisuales y software, entre otros) y Propiedad Industrial (patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, esquema de trazados de circuitos integrados, marcas y otros signos distintivos).

Requisitos:

- Contar con un desarrollo tecnológico (duro o blando) que ya tenga formulado su concepto, aplicación, evaluación y posible puesta en práctica como respuesta a los retos planteados en esta convocatoria (Nivel de Madurez Tecnológica -TRL 2-). Este desarrollo debe ser original y resultado de actividades de ciencia, tecnología e innovación en: procesos formativos de aula, práctica profesional, semillero de investigación y/o grupo de investigación. Se aceptarán tecnología en TRL 2 o superior. ([Ver anexo No. 1. TRL - Nivel de Madurez Tecnológica](#)).
- El desarrollo tecnológico deberá tener *obligatoriamente* al menos 1 *grupo de interés externo* en condición de aliado y/o usuario (empresas, comunidades, agremiaciones, instituciones públicas u otras universidades), alianza que se soportará adjuntando la carta de participación del grupo de interés en el proyecto postulado, donde se evidencia el reto que desarrollará el proyecto de investigación, desarrollo e innovación, la solución que se va a construir conjuntamente entre el grupo de interés y el equipo de proyecto, y los recursos que va a aportar (frescos o especie) que puede listarse como asesoría, acceso a bases de datos, designación de un colaborador en el grupo de interés, materiales, etc. Las alianzas con los grupos de interés estarán sujetas a la formalización a través de convenios de coworking, contratos de transferencia de *Know How* (capacitaciones), contratos de asistencia técnica o consultorías científico tecnológica y/o acuerdos de entendimiento de publicaciones académicas. La formalización se llevará a cabo una vez se apruebe el proyecto de investigación, desarrollo e innovación por cada una de las Directivas internas de la Universidad Piloto de Colombia y de acuerdo con las especificidades de cada caso.
- El equipo del desarrollo tecnológico (investigadores y empresas, comunidades o instituciones públicas) presentarán ante un Comité de Expertos, el desarrollo tecnológico a través de un proyecto de investigación, desarrollo e innovación, el martes 1 de diciembre de 2020, bajo metodología pitch y de acuerdo con los siguientes parámetros:
 - La presentación no podrá tener más de dos (2) diapositivas.
 - La presentación deberá claramente evidenciar la necesidad, problemática, reto o desafío, validada previamente por el grupo de interés del proyecto (empresas, comunidades, agremiaciones, instituciones públicas, etc.).
 - La intencionalidad del proyecto, tanto a nivel de objetivo como de la solución (tecnología, sistemas, metodología, modelo de negocio, protocolo, lineamientos, etc.) que resuelve el reto, desafío, necesidad, problemática planteado.
 - Los interesados (*stakeholders*) o grupos de interés del proyecto (aliados y/o usuarios).

- Propuesta de diseño metodológico.
- Resultados de Investigación e Impactos (cualitativos y cuantitativos) del proyecto.
- Equipo de trabajo: respondiendo porque el equipo es idóneo en términos de cualificación y experticia para el desarrollo del proyecto.
- Presupuesto del Proyecto.

Criterios de Evaluación Comité de Expertos

- Propuesta de valor.
- Pertinencia y Utilidad.
- Presentación efectiva.
- Aportes en la formación de investigadores.
- Existencia y Nivel de Vinculación Grupo de Interés (Aliados, Beneficiarios y/o Usuarios).

Financiación Modalidad 1:

El valor máximo para financiar por proyecto de investigación es de siete millones de pesos (\$7'000.000) que estarán distribuidos en los diferentes beneficios de acuerdo con el estado de madurez del desarrollo tecnológico.

Cronograma Modalidad 1

Actividad	Responsable	Fecha (Hasta)
Apertura de la convocatoria	Dirección de Investigaciones	4 de noviembre de 2020
Cierre de la convocatoria	Dirección de Investigaciones	23 de noviembre de 2020
Validación de cumplimiento de requisitos y definición de proyectos que continúan en el proceso de evaluación (Filtro 1)	Dirección de Investigaciones	24 – 27 noviembre de 2020
Presentación de proyectos bajo la metodología Pitch (Filtro 2)	Investigadores Comité de Expertos	30 de noviembre de 2020 1 de diciembre de 2020
Revisión Final Comité Técnico de Investigaciones	Dirección de Investigaciones	3 de diciembre de 2020
Publicación de Resultados	Dirección de Investigaciones	4 de diciembre de 2020
*Radicación Fichas INV006 (Ficha General de Proyecto) e INV025 (Desembolso)	Investigadores	14 de diciembre de 2020

2. Modalidad 2: Programa de Empresas de Base Tecnológica

Objetivo: Fortalecer los activos intelectuales con potencial transferible en la Universidad Piloto de Colombia, mediante la incubación de líneas de negocio con base tecnológica.

Dirigido a: Grupos de Investigación avalados por la Universidad Piloto de Colombia y reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias:

- Hábitat, Diseño e Infraestructura- HD+i
- Ambiente y Sostenible- GUIAS
- Innovación en las Tecnologías de la Información-INNOVATIC
- Innovación y Competitividad en las organizaciones -ICO
- Desarrollos Humanos, Educativos, y Organizacionales-DHEOS
- Grupo de Investigación Regional en Ecosistemas Empresariales y Emprendimiento-GIREE

Duración: Mínimo tres (3), máximo doce (12) meses.

Beneficios: Esta convocatoria busca apoyar a los Grupos de Investigación Piloto en términos de asesoramiento y acompañamiento técnico para la incubación de líneas, planes y/o modelos de negocio para productos y/o servicios que surgen a partir de resultados de investigación y que responden a los retos planteados en esta convocatoria. Los beneficiados tendrán acceso a los siguientes componentes de incubación:

- Visión y concepto (maduración de la misión y portafolio de servicios).
- Desarrollo de productos (desarrollo y validación del producto mínimo viable-PMV).
- Marketing y ventas (concepto, marca, modelo de negocio y nicho de mercado).
- Distribución (canales de mercado, logística, empaquetecnia).

Requisitos:

- Contar con productos y/o servicios, resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación que sean fruto del conocimiento originado en el (los) grupo (s) de investigación.
- Los investigadores manifestarán su interés de participar en esta modalidad 2, con una comunicación oficial avalada por las Decanaturas respectivas a través de correo electrónico al gestor de línea correspondiente, a más tardar el jueves 19 de noviembre de 2020.
- Los investigadores presentarán ante un Comité de Expertos, el (los) producto y/o servicio (s) que están interesados en incubar con línea, plan o modelo de negocio, el martes 1 de diciembre de 2020, bajo metodología pitch, bajo los siguientes parámetros:
 - a) La presentación no podrá tener más de dos (2) diapositivas.
 - b) La presentación deberá claramente evidenciar el reto, desafío o problemática que resuelve el (los) producto (s) y/o servicio (s).
 - c) La descripción de (los) producto (s) y/o servicio (s), detallando posibles aplicaciones y mercados para el producto y/o servicio propuesto (nivel de

alistamiento comercial –CRL- 2). ([Ver anexo No. 2. CRL - Nivel de Alistamiento Comercial](#)).

- d) El diseño y desarrollo metodológico que contemplo el (los) producto (s) y/o servicio (s).
- e) Equipo de trabajo: respondiendo porque el equipo es idóneo en términos de cualificación y experticia para el desarrollo de la línea, plan o modelo de negocio.
- f) Los posibles *stakeholders* o grupos de interés del proyecto (aliados y/o usuarios): aportes –recurso humano, infraestructura, materiales, y/o dinero-.
- g) Presupuesto del Proyecto.

Criterios de Evaluación Comité de Expertos:

- a) Propuesta de Valor
- b) Pertinencia y Utilidad
- c) Equipo de Trabajo
- d) Presentación efectiva
- e) Existencia y Nivel de Vinculación Grupo de Interés (Aliados, Beneficiarios y/o Usuarios)

Financiación Modalidad 2:

El valor máximo para financiar por propuesta de empresa de base tecnológica es de seis millones de pesos (\$6'000.000) que estarán distribuidos en los diferentes beneficios.

Cronograma Modalidad 2:

Actividad	Responsable	Fecha (Hasta)
Apertura de la convocatoria	Dirección de Investigaciones	4 de noviembre de 2020
Cierre de la convocatoria	Dirección de Investigaciones	23 de noviembre de 2020
Validación de cumplimiento de requisitos y definición de proyectos que continúan en el proceso de evaluación (Filtro 1)	Dirección de Investigaciones	24 – 27 noviembre de 2020
Presentación de proyectos bajo la metodología Pitch (Filtro 2)	Investigadores Comité de Expertos	30 de noviembre de 2020 1 de diciembre de 2020
Revisión Final Comité Técnico de Investigaciones	Dirección de Investigaciones	3 de diciembre de 2020
Publicación de Resultados	Dirección de Investigaciones	4 de diciembre de 2020
*Radicación Fichas INV006 (Ficha General de Proyecto) e INV025 (Desembolso)	Investigadores	14 de diciembre de 2020

3. Modalidad 3. Proyectos Coworking

Objetivo: Apoyar el trabajo colaborativo de los grupos de investigación y empresas, instituciones públicas o comunidades, cuando se ha identificado la necesidad de prototipar y validar una solución concreta a un reto o desafío, y requieren cofinanciación para fortalecer el presupuesto del proyecto de investigación y desarrollo, que se caracteriza por tener una aplicación concreta.

Duración: Depende de los acuerdos realizados con las empresas, instituciones públicas o comunidades.

Dirigido a: Grupos de Investigación avalados por la Universidad Piloto de Colombia y reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias:

- Hábitat, Diseño e Infraestructura- HD+i
- Ambiente y Sostenible- GUIAS
- Innovación en las Tecnologías de la Información-INNOVATIC
- Innovación y Competitividad en las organizaciones -ICO
- Desarrollos Humanos, Educativos, y Organizacionales-DHEOS
- Grupo de Investigación Regional en Ecosistemas Empresariales y Emprendimiento- GIREE

Beneficios: Esta convocatoria busca apoyar a los Grupos de Investigación Piloto a través de la cofinanciación de proyectos de investigación, que por encargo de empresas, industrias, instituciones públicas y comunidades, busquen que los investigadores desarrollen colaborativamente soluciones relacionadas con los retos planteados en esta convocatoria. Los beneficios son obtener cofinanciación para:

- Insumos o Materiales
- Honorarios de Servicios Técnicos
- Salidas de Campo
- Registros de Marca
- Asesoramiento Metodológico
- Propiedad Intelectual

Requisitos:

- El equipo del proyecto *coworking* (empresa, industrias, comunidades y/o instituciones públicas, y los investigadores) manifestarán su interés de participar en esta modalidad 3, a través de correo electrónico al gestor de línea correspondiente, a través de una comunicación oficial avalada por las Decanaturas respectivas, a más tardar el jueves 19 de noviembre de 2020.
- Uno o máximo dos (2) representantes del equipo del proyecto *coworking* (empresa, industrias, comunidades y/o instituciones públicas, y los investigadores) presentarán ante un Comité de Expertos, el proyecto de investigación *coworking* el martes 1 de diciembre de 2020, bajo metodología pitch, bajo los siguientes parámetros:

- La presentación no podrá tener más de dos (2) diapositivas.
- La presentación deberá claramente evidenciar la necesidad, problemática, reto o desafío, validada por en el grupo de interés del proyecto (empresas, comunidades, agremiaciones, instituciones públicas, etc.)
- La intencionalidad del proyecto, tanto a nivel de objetivo como de la solución (tecnología, sistemas, metodología, modelo de negocio, protocolo, lineamientos, etc.) que resuelve el reto, desafío, necesidad, problemática planteado.
- Propuesta de diseño metodológico.
- Resultados de Investigación e Impactos (cualitativos y cuantitativos) del proyecto.
- Equipo de trabajo: respondiendo porque el equipo es idóneo en términos de cualificación y experticia para el desarrollo del proyecto.
- Los *stakeholders* o grupos de interés del proyecto (aliados y/o usuarios): aportes – recurso humano, infraestructura, materiales, y/o dinero-.
- Propuesta de diseño metodológico.
- Presupuesto del Proyecto.

Criterios de Evaluación Comité de Expertos:

- Problema o necesidad
- Propuesta de Valor
- Pertinencia y Utilidad
- Equipo de Trabajo y Aportes en la formación de investigadores
- Presentación efectiva
- Existencia y Nivel de Vinculación Grupo de Interés (Aliados, Beneficiarios y/o Usuarios)

Financiación Modalidad 3:

El valor máximo para financiar es de siete millones de pesos (\$7'000.000) que estarán distribuidos en los diferentes beneficios.

Cronograma Modalidad 3:

Actividad	Responsable	Fecha (Hasta)
Carta de Interés a la Dirección de Investigaciones para aplicar a la convocatoria en modalidad 3	Empresas, Instituciones Públicas o Comunidades Investigadores	Hasta 19 de noviembre de 2020
Cierre de la convocatoria	Dirección de Investigaciones	19 de noviembre de 2020
Presentación de proyectos bajo la metodología Pitch (Filtro 2)	Investigadores Comité de Expertos	1 diciembre de 2020
Divulgación de Resultados	Dirección de Investigaciones	4 diciembre de 2020
Inscripción de Proyecto	Investigadores	7 – 11 diciembre de 2020

*Radicación Fichas INV006 (Ficha General de Proyecto) e INV025 (Desembolso)	Investigadores	14 de diciembre de 2020
---	----------------	-------------------------

IV. Inscripción Proyecto de Investigación (Aplica para Modalidad 1)

El proyecto de investigación deberá ser registrado por el **investigador principal** en el **Sistema de Información para la Innovación y la Investigación SIGIIP** <https://triton.unipiloto.edu.co>.

a. Para ingresar a SIGIIP debe registrar los siguientes datos como se muestra a continuación:

- **Usuario:** UPILOTO\correo electrónico institucional **SIN INCLUIR** el dominio @unipiloto.edu.co o @upc.edu.co según corresponda
- **Contraseña:** Corresponde a la contraseña de su correo electrónico institucional
- Haga clic en el botón de “Acepto términos y condiciones para ingresar a SIGIIP” y posteriormente en el botón “Iniciar Sesión”

Inicio de sesión.

UPILOTO\correo electrónico institucional SIN @

Usuario

Contraseña

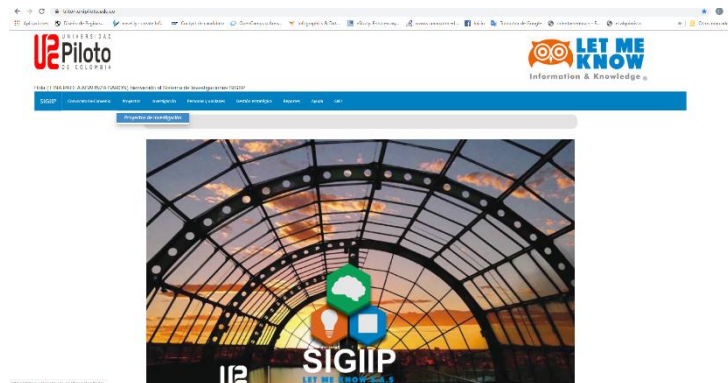
Acepto términos y condiciones, para ingresar a SIGIIP.

Iniciar sesión

Términos y condiciones, para ingresar a SIGIIP.

Mediante el registro de sus datos personal en el presente formulario usted acepta y autoriza de manera libre, previa y voluntaria la recolección y tratamiento de sus datos personales a la UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, conforme a la Política General de Tratamiento de la Información

b. Diligenciar completamente el formulario de proyectos en el menú **Proyectos> Proyectos de Investigación**>. Tenga en cuenta la fecha límite de inscripciones a la convocatoria ([Ver cronograma](#))



- c. Una vez diligenciado la totalidad de los campos del formulario adjuntar los siguientes documentos debidamente firmados en el acordeón **Datos generales**, opción **Soportes aportados**, los soportes solo podrán registrarse en formato .PDF o ZIP.

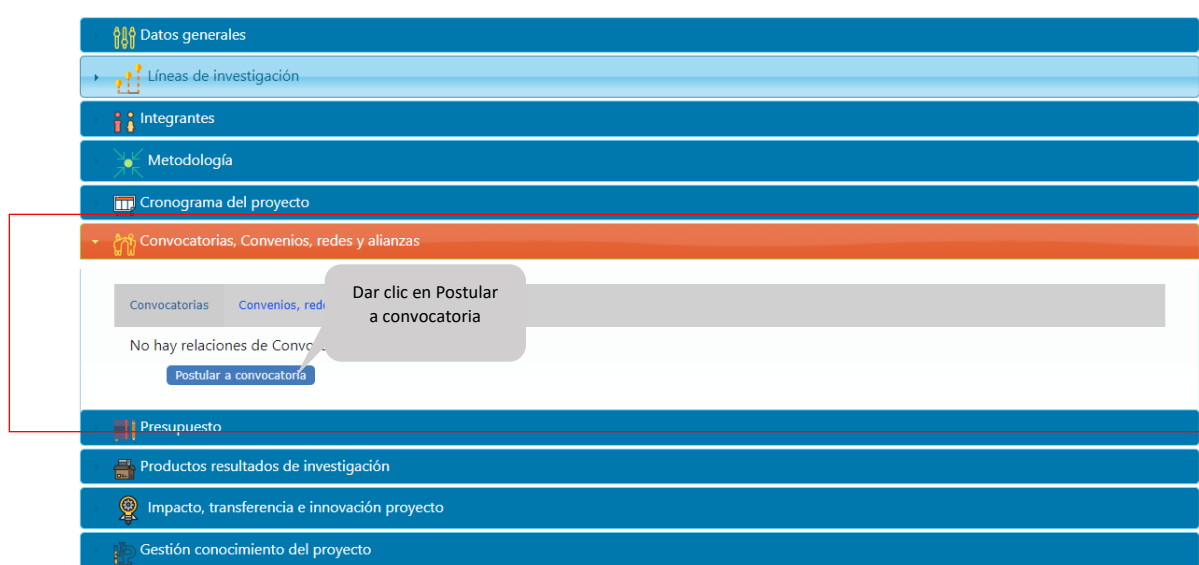
Soportes a registrar:

- Acta de aval de grupo(s) de investigación.
- Acta de aval de facultades o decanaturas de programa.
- Cartas de grupos de interés y/o alianzas.

Hacer clic en **Nuevo Soporte**

The screenshot shows the 'Nuevo Soporte' form within the 'Datos generales' accordion. The form includes several fields: 'Soporte' (text input), 'Descripción' (text area with a 200-character limit), 'Fecha de expedición documento' (date picker), 'Tipo soporte' (dropdown menu with 'ACTA COMITÉ EVALUACIÓN' selected), and 'Area General' (dropdown menu with 'Administración Ambiental' selected). A callout box points to the 'Tipo soporte' dropdown with the text 'Seleccionar el Documento a Subir'. At the bottom are 'Aceptar' and 'Regresar' buttons.

Una vez cargados los soportes ingresar al acordeón **Convocatorias, convenios, redes y alianzas:**



Recuerde diligenciar todos los campos que le solicita SIGIIP para que poder continuar con la postulación de su proyecto; en caso contrario el sistema mostrará un mensaje indicando los campos que hacen falta para poder acceder a la postulación.



Seleccione la convocatoria a la que desea postular su proyecto, para este caso será la convocatoria 2021 BI – FCEI No. 016 Capítulo Banco de Innovación y seleccione la modalidad de participación.

Si tiene alguna dificultad con el manejo de SIGIIP podrá acceder al servicio de Mesa de ayuda en el menú Ayuda, como se muestra en la siguiente imagen o contactarnos a través del correo soporte-sigiip@unipiloto.edu.co.

SIGIIP Convocatoria-Convenio Proyectos Investigación Perfil usuario Ayuda Salir

Acerca de SIGIIP
Mesa de ayuda

Proyectos

Buscar proyectos

Filtro proyecto:
Seleccione-----

Buscar proyecto por nombre:

Listado de proyectos

1

V. Propiedad Intelectual

El participante de la presente convocatoria con la formalización de su participación acepta que los derechos patrimoniales de Derechos de Autor y de Propiedad Industrial derivados de las creaciones que se realicen en la ejecución de este proyecto de investigación y desarrollo serán propiedad de la Universidad Piloto de Colombia, por el máximo término legal y para todos los países del mundo; no obstante, en el caso de la modalidad 3, se establecerán las condiciones de la titularidad de la Propiedad Intelectual de conformidad con lo acordado con la empresa, comunidad o institución públicas co-ejecutora. En consecuencia, el beneficiario de la presente convocatoria se compromete a transferir todos los derechos patrimoniales de los productos resultados mediante la suscripción de un contrato de cesión de derechos a favor de la Universidad. En el caso de la modalidad 3 se regulará teniendo en cuenta lo acordado con la empresa, comunidad o institución pública co-ejecutora, en el momento de la entrega del producto final. Igualmente y de manera irrestricta, el equipo del proyecto se compromete a registrar los productos resultados de la investigación en la plataforma ScienTI Colombia aplicativos CvLac y GrupLac.

VI. Compromiso Respeto a los Derechos de Propiedad Intelectual

El o los beneficiarios deberán respetar las normas establecidas para la protección de los derechos de autor y de propiedad industrial de terceros en el desarrollo o elaboración de los productos. Así las cosas, el beneficiario de la presente convocatoria se compromete a sanear cualquier situación irregular o por causa de un tercero que pretendiera alegar mejor derecho sobre los productos, asumiendo directamente la responsabilidad y los valores que le hubieren correspondido pagar por indemnización o por cualquier otro concepto, que se llegare a causar.

VII. Confidencialidad

El o los beneficiarios de esta convocatoria guardará la confidencialidad absoluta y reserva debida sobre toda la información y documentos a los que tengan acceso durante la ejecución del proyecto de investigación, así como del producto final; asimismo, se impondrá esta obligación a las personas naturales que participen en la ejecución de la investigación

como asistentes y colaboradores del beneficiario. La protección y custodia de la información se hará con independencia del medio en el cual se encuentre soportada; lo anterior, con la finalidad de proteger la novedad del producto desarrollado y los productos inéditos.

VIII. Información

a. Héctor Leonardo Neusa Romero

Gestor Línea de Investigación Institucional Diseño, Urbanismo y Construcción – DUC y Hábitat, Biodiversidad y Tecnologías Sostenibles - HBTS

gestor-desaurbanoreg@unipiloto.edu.co

Celular: 314-2463835

b. Blanca Janneth Parra Villamil

Gestora Línea de Investigación Institucional Tecnologías Emergentes - TE

gestor-innovaciontec@unipiloto.edu.co

Celular: 313-8346632

c. Claudia Rincón Cárdenas

Gestora Línea de Investigación Institucional Desarrollo Humano, Inclusión y Organizaciones Sociales – DHIOS y Competitividad y Redes de Valor - CRV

gestor-csegom@unipiloto.edu.co

Celular: 318-3775830

d. Andrea Meneses Ortegón

Gestora de Investigación Seccional Alto Magdalena

Investigaciones-sam@unipiloto.edu.co

Celular: 300-8285891

Anexo No. 1. TRL Nivel de Madurez Tecnológica - *Technology Readiness Levels*

Es un concepto surgido en la NASA con el fin de identificar el nivel de madurez tecnológica de los proyectos aeronáuticos o espaciales, posteriormente fue adaptado a otros tipos de proyectos.

El TRL tiene 9 niveles los cuales se describen a continuación:

TRL 1 – Principios básicos observados: Este corresponde al nivel más bajo en cuanto al nivel de maduración tecnológica. Comienza la investigación científica básica. Se comienza la transición a investigación aplicada. En esta fase de desarrollo no existe todavía ningún grado de aplicación comercial.

TRL 2 – Concepto de tecnología formulado. En esta fase pueden empezar a formularse eventuales aplicaciones de las tecnologías y herramienta analíticas para la simulación o análisis de la aplicación. Sin embargo, todavía no se cuenta con pruebas o análisis que validen dicha aplicación.

<p>TRL 3 – Prueba experimental de concepto. Esta fase incluye la realización de actividades de investigación y desarrollo (I+D) dentro de las cuales se incluye la realización de pruebas analíticas y pruebas a escala en laboratorio orientadas a demostrar la factibilidad técnica de los conceptos tecnológicos. Esta fase implica la validación de los componentes de una tecnología específica, aunque esto no derive en la integración de todos los componentes en un sistema completo.</p>
<p>TRL 4 – Validación de componentes/subsistemas en pruebas de laboratorio. En esta fase, los componentes que integran determinada tecnología han sido identificados y se busca establecer si dichos componentes individuales cuentan con las capacidades para actuar de manera integrada, funcionando conjuntamente en un sistema.</p>
<p>TRL 5 – Validación de sistema/subsistema/o componente en un ambiente relevante (o industrialmente relevante en caso de tecnologías habilitadoras clave). Los elementos básicos de determinada tecnología son integrados de manera que la configuración final es similar a su aplicación final. Sin embargo, la operatividad del sistema y tecnologías ocurre todavía a nivel de laboratorio.</p>
<p>TRL 6 – Demostración/validación de sistema, subsistema, modelo o prototipo en un ambiente con condiciones relevantes cercanas a las condiciones reales/operativas. En esta fase es posible contar con prototipos piloto capaces de desarrollar todas las funciones necesarias dentro de un sistema determinado habiendo superado pruebas de factibilidad en condiciones de operación/funcionamiento real. Es posible que los componentes y los procesos se hayan ampliado para demostrar su potencial industrial en sistemas reales.</p>
<p>TRL 7 – Sistema/prototipo completo demostrado en ambiente operacional. El sistema se encuentra o está próximo a operar en escala pre-comercial. Es posible llevar a cabo la fase de identificación de aspectos relacionados con la fabricación, la evaluación del ciclo de vida, y la evaluación económica de las tecnologías, contando con la mayor parte de funciones disponibles y probadas.</p>
<p>TRL 8 – Sistema completo y calificado a través de pruebas y demostraciones en ambientes operacionales. En esta fase, las tecnologías han sido probadas en su forma final y bajo condiciones supuestas, habiendo alcanzado en muchos casos, el final del desarrollo del sistema.</p>
<p>TRL 9 – Sistema operativo. Tecnología/sistema en su fase final, probado y disponible para su comercialización y/o producción.</p>

Fuente: Basado en Indicadores TRL de la Nasa, la Comisión Europea y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT), citado por Colciencias (2018).

Anexo No. 2. CRL Nivel de Alistamiento Comercial- *Commercial Readiness Level*

El concepto CRL *Commercial Readiness Level* corresponde al nivel de alistamiento comercial de productos, procesos y servicios, adaptado de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa – DARPA, busca evaluar indicadores que influyen en las condiciones comerciales y de mercado más allá de la madurez tecnológica. Al igual que el TRL tiene 9 niveles que permiten identificar el grado de madurez comercial que tiene un producto, proceso o servicio.

<p>CRL 1 - Hipótesis básica: Comprensión inicial de la oportunidad comercial para el producto, proceso o solución propuestos. Descripción de la viabilidad potencial mediante el uso de herramientas como un lienzo de modelo de negocio. En esta etapa, el conocimiento del mercado es limitado o no se tiene.</p>
--

<p>CRL 2 - Conocimiento inicial del mercado: Análisis de mercado inicial, incluida la estructura general del mercado, la dinámica y la segmentación. Conocimiento de posibles aplicaciones para el producto, proceso, servicio o solución propuesta. En esta etapa, estas ideas son a menudo especulativas e invalidadas.</p>
<p>CRL 3 - Aplicación tecnología: Comprensión más profunda de las aplicaciones potenciales, los requisitos del mercado, las limitaciones y las tecnologías / soluciones / productos competitivos. Investigación realizada a través de una combinación de técnicas de recopilación de datos (primaria y secundaria) para validar y verificar el mercado. Desarrollo de hipótesis de productos o servicios a partir del análisis de tecnología y datos de mercado que se alinean con las deficiencias identificadas del mercado.</p>
<p>CRL 4 - Propuesta de valor: Refinamiento y verificación de la hipótesis del producto a través de análisis adicionales del mercado / producto, incluido el compromiso con clientes / usuarios potenciales. Mapeo de los atributos del producto / proceso / solución contra las necesidades del mercado, definiendo una propuesta de valor clara. Creación de un modelo básico de costo-rendimiento para respaldar la propuesta de valor e ilustrar las ventajas tecnológicas. Análisis inicial de la cadena de valor que incluye la identificación y mapeo de posibles proveedores, socios y clientes. Identificación de cualquier certificación y / o requisitos reglamentarios.</p>
<p>CRL 5 - Alineación con el mercado: Comprensión más profunda de los usuarios / aplicaciones objetivo y las dinámicas del mercado alineadas con el desarrollo de productos adicionales. Análisis completo de la competencia. Establecimiento de relaciones iniciales con proveedores, socios y clientes. Desarrollo de un modelo financiero básico que incluye proyecciones iniciales para ventas a corto y largo plazo, costos, márgenes, etc.</p>
<p>CRL 6 - Optimización producto tecnológico: Traducción de las necesidades identificadas del cliente / mercado a las necesidades del producto, optimizando el diseño del producto / solución. Desarrollo de un plan de ventas y mercadotecnia que incluye documentación de productos completos / documentos de requisitos del mercado. Asociaciones formadas con partes interesadas clave en toda la cadena de valor. Identificados y asegurados socios / clientes de senderos. Comprensión completa de todos los requisitos reglamentarios y de certificación y los pasos apropiados para el cumplimiento establecido en progreso. Refinamiento continuo de los modelos financieros, incluidas las compensaciones de costo / rendimiento, etc.</p>
<p>CRL 7 - Validación del modelo financiero: Finalización del diseño del producto / solución. La utilización de los primeros usuarios / usuarios de prueba. Compromiso total y calificación del producto con todos los interesados; suministro y acuerdos con el cliente. Validación de modelos financieros y proyecciones para producción / lanzamiento en etapas tempranas y tardías. Adaptación de todas las certificaciones y / o cumplimiento normativo tanto para el producto / solución como para las operaciones de soporte.</p>
<p>CRL 8 - Introducción al mercado: Calificación de los clientes completa y las ventas iniciales de productos / soluciones para los clientes objetivo utilizando el modelo de negocio desarrollado y la estrategia de ruta al mercado. Desarrollo de estrategias y enfoques de comercialización para la ampliación a gran / rápida escala, incluida la producción y las ventas. Supuestos del mercado continuamente actualizados y validados para reflejar la dinámica cambiante del mercado.</p>
<p>CRL 9 - Lanzamiento a escala del mercado: Se logra una implementación generalizada, modelo de negocio completo.</p>

Fuente: Granted Consultancy, 2018