

✓ Su PQRS ha quedado registrada correctamente!

Tenga en cuenta que será notificado por medio de Correo Electrónico.

Información de la PQRS

Número de Radicado: 20260058277R

Clave: LKYEK4B9Z

Fecha y hora de la Recepción: 2026-07-31 14:09:06

Por favor mantenga la información en un lugar seguro.

Registrar Nueva PQRS

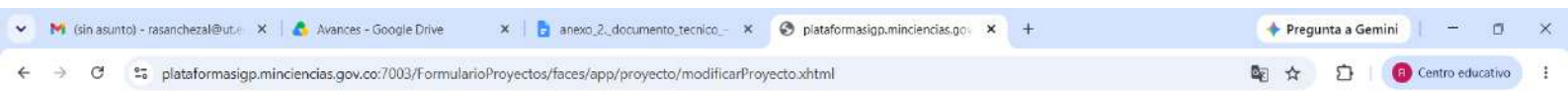
Gestionar PQRS



27°C Mayorm: soleado

Buscar

ESP LAA 80% 1:26 p.m. 31/07/2026



502 Bad Gateway

The server returned an invalid or incomplete response.





27°C Mayorm. soleado 27°C Mayorm. soleado 1:26 p.m. 31/07/2024

ANEXO 3

RELACIÓN Y ENLACE DE ACCESO A LAS GRABACIONES DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN LA PLATAFORMA SIGP EL 31 DE JULIO DE 2026

Acción de tutela: Universidad del Tolima contra el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias

Convocatoria: Convocatoria No. 48 del Sistema General de Regalías

Código SIGP: 142305

Proyecto: “Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila”

PQRSD relacionada: Radicado No. 20260058277R del 31 de julio de 2026

1. Objeto del anexo

El presente anexo tiene como propósito poner a disposición del despacho judicial los registros audiovisuales realizados durante las horas previas al cierre de la Convocatoria No. 48, el 31 de julio de 2026, en los cuales se evidencian la lentitud, intermitencia, tiempos prolongados de respuesta y demás dificultades presentadas en la plataforma SIGP mientras la Universidad del Tolima adelantaba el diligenciamiento, cargue y validación del proyecto identificado con el código 142305.

Estas grabaciones complementan las capturas de pantalla aportadas como Anexo 2, en las cuales se observa el mensaje “502 Bad Gateway – The server returned an invalid or incomplete response”, presentado al ingresar al formulario de proyectos de la plataforma SIGP.

2. Enlace de acceso

Debido al tamaño de los archivos audiovisuales, estos se encuentran disponibles para su consulta y descarga en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1Zbo1MDpZ_3PLrFiZYN_KmxPXKdT6FPZ5

El enlace deberá mantenerse activo durante todo el trámite de la acción de tutela. La Universidad del Tolima manifiesta su disposición para aportar las grabaciones mediante otro mecanismo digital, repositorio institucional, dispositivo de almacenamiento o medio electrónico que determine el despacho judicial.

3. Relación de las grabaciones

En la carpeta electrónica indicada se encuentran disponibles dos registros audiovisuales realizados el 31 de julio de 2026, antes del cierre de la Convocatoria No. 48:

3. Relación de las grabaciones

En la carpeta electrónica indicada se encuentran disponibles dos registros audiovisuales realizados el 31 de julio de 2026, antes del cierre de la Convocatoria No. 48:

No.	Nombre del archivo en Google Drive	Fecha y hora	Duración	Descripción
1	Grabación Plataforma SIGP 2026-07-31 Hora 1 y 35 pm de 1 min 23 seg	31 de julio de 2026, 1:35 p. m.	1 minuto y 23 segundos	Registro audiovisual del comportamiento de la plataforma SIGP durante las actividades relacionadas con el diligenciamiento, cargue y validación del proyecto 142305, en el cual se evidencian lentitud y tiempos prolongados de respuesta.
2	Grabación plataforma SIGP 2026-07-31 hora 1 y 38 pm duaración 3 min y 29 seg	31 de julio de 2026, 1:38 p. m.	3 minutos y 29 segundos	Registro audiovisual realizado durante la persistencia de las dificultades de funcionamiento de SIGP, en el cual se observa la afectación de la continuidad del trámite del proyecto 142305 debido a la lentitud y demora de la plataforma.

Las dos grabaciones fueron realizadas antes de la radicación de la PQRSD No. 20260058277R, efectuada el 31 de julio de 2026 a las 2:09:06 p. m., y antes del cierre de la convocatoria, fijado para las 4:00 p. m. Por tanto, constituyen evidencia contemporánea a los hechos informados oportunamente a Minciencias.



Radicado:20260060424S

Bogotá D.C., 2026-08-11 18:38:32

Señor

RAUL ANTONIO SANCHEZ ALFONSO

rasanchezal@ut.edu.co

Asunto: Respuesta a radicado No 20260058277R del 31 de julio de 2026.
Convocatoria No 48.

Cordial saludo,

En atención a la solicitud del asunto, en la cual manifiesta:

"(...) Por medio de la presente, manifestamos las dificultades presentadas durante el cargue y envío de la propuesta con código 142305, denominada Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila, en la plataforma SIGP. Durante las últimas horas previas al cierre de la convocatoria, la plataforma ha presentado lentitud generalizada, tiempos excesivos de respuesta, demoras para guardar la información, intermitencias en el acceso y la visualización de formularios, así como dificultades para cargar y validar los documentos anexos, impidiendo avanzar de manera continua y culminar oportunamente el proceso de postulación. (...)".

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en su calidad de Secretaría Técnica del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) por expreso mandato legal del Artículo 4 de la Ley 2056 de 2020, informa lo siguiente:

De acuerdo con lo establecido en el numeral 13 de los Términos de Referencia, correspondiente al **"PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN"**, que indican:

"En caso de que se presenten errores en el aplicativo SIGP durante el proceso de inscripción y envío del proyecto o del cargue de la documentación soporte, y por esta razón después de efectuados varios intentos no pueda enviarse el proyecto de forma normal dentro del plazo establecido, por favor capturar las pantallas con el mensaje de error junto con la fecha y hora en que se presentó el inconveniente que soporte el problema. Remitir antes de la fecha de cierre establecida en el Cronograma de los presentes términos de referencia, todas las

Dirección: AV. Calle 26 No. 57-83 Torre 8. Piso 2 al 6

Teléfono: (+57) (601) 6258480 ext. 2081

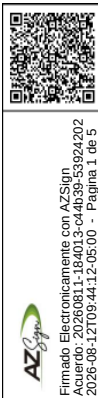
Línea Gratuita: 018000914446

Fax: (+57) (601) 6258481

Código: A204PR01MO2 – Versión: 01 – Fecha: 2020-02-07

PBX: (57+1) 6258480. Ext. 2081

Página **1** de **3**



evidencias de la falla presentada exclusivamente a través del formulario electrónico que se encuentra disponible en el enlace (...).".

A su vez, el numeral 21 "CRONOGRAMA" estableció que la actividad "Presentación de proyectos" se realizaría desde el 16 de junio de 2026 hasta el 31 de julio de 2026 a las 4:00 p. m.

Los Términos de Referencia disponen que, una vez vencidos los plazos establecidos, *"no procederán solicitudes de modificación, prórroga o reapertura de etapas, ni podrán admitirse actuaciones extemporáneas por parte de los proponentes"*, precisando que el cierre de cada etapa produce el efecto de consolidar jurídicamente las actuaciones cumplidas y excluir aquellas que no se realizaron oportunamente.

Ahora bien, si bien en la solicitud se hace referencia a la presunta ocurrencia de fallas tecnológicas durante el proceso de presentación de la propuesta, no se allegaron soportes o evidencias que permitan acreditar su ocurrencia, tales como capturas de pantalla, mensajes de error, registros de intentos de cargue, comunicaciones efectuadas oportunamente a Minciencias o cualquier otro elemento que permita establecer que se presentó una indisponibilidad o falla atribuible a la plataforma institucional que hubiera impedido culminar el trámite dentro del plazo establecido.

En consecuencia, la sola manifestación de la existencia de dificultades tecnológicas, sin elementos que permitan verificarlas y determinar que efectivamente imposibilitaron la presentación de la propuesta dentro del término previsto en los Términos de Referencia, no constituye fundamento suficiente para modificar el cronograma de la Convocatoria No. 48 ni para habilitar un plazo adicional de manera particular, en observancia de los principios de igualdad, transparencia y seguridad jurídica aplicables al proceso.

Por lo anterior, no resulta procedente acceder a la solicitud de habilitar nuevamente la plataforma SIGP para completar el cargue y envío de proyectos.

La presente respuesta se emite en ejercicio de las funciones asignadas al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco del Sistema General de Regalías, especialmente en lo dispuesto en los artículos 3 y 10 de la Ley 2056 de 2020 y el artículo 1.2.3.4.7 del Decreto 1821 de 2020.

Para cualquier inquietud adicional, con gusto será atendida por la Secretaría Técnica del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) del Sistema General de Regalías (SGR), para lo cual agradecemos registrar sus peticiones a través del formulario dispuesto en el sitio web:



<https://sgdea.minciencias.analitica.com.co/PQRSD/Publica/#SaltarAFormulario>

Cordialmente,



Firmado Electrónicamente con AZSign
Acuerdo: 20260811-184013-c44b39-53924202
2026-08-12T09:44:12-05:00 - Página 3 de 5

REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

20260060424S

Minciencias
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20260811-184013-c44b39-53924202

Creación: 2026-08-11 18:40:13

Estado: Finalizado

Finalización: 2026-08-12 09:44:11



Escanee el código
para verificación

Firma: SECRETARIA TÉCNICA OCAD

Carolina Montealegre

20928128

comontealegre@minciencias.gov.co

Directora de Gestión de Recursos para la Ciencia Tecnología e Innovación CT

Revisión: CONTRATISTA SECRETARÍA TÉCNICA OCAD

Doris Andrea Perilla Moreno

52262423

daperilla@minciencias.gov.co

Contratista

Secretaria Técnica OCAD

Elaboración: CONTRATISTA SECRETARÍA TÉCNICA OCAD

LAURA MARCELA SANCHEZ AVILA

1049618437

lmsanchez@minciencias.gov.co



Firmado Electrónicamente con AZSign
Acuerdo: 20260811-184013-c44b39-53924202
2026-08-12T09:44:12-05:00 - Página 4 de 5



REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS			 Escanee el código para verificación
20260060424S			
Minciencias gestionado por: azsign.com.co			
Id Acuerdo: 20260811-184013-c44b39-53924202 Creación: 2026-08-11 18:40:13 Estado: Finalizado Finalización: 2026-08-12 09:44:11			
TRAMITE	PARTICIPANTE	ESTADO	ENVIO, LECTURA Y RESPUESTA
Elaboración	LAURA MARCELA SANCHEZ AVILA lmsanchez@minciencias.gov.co	Aprobado	Env.: 2026-08-11 18:40:14 Lec.: 2026-08-11 19:11:58 Res.: 2026-08-11 19:12:01 IP Res.: 200.118.16.175 Canal: Email
Revisión	Doris Andrea Perilla Moreno daperilla@minciencias.gov.co Contratista Secretaria Técnica OCAD	Aprobado	Env.: 2026-08-11 19:12:01 Lec.: 2026-08-12 09:37:10 Res.: 2026-08-12 09:37:14 IP Res.: 163.116.234.48 Canal: Email
Firma	Carolina Montealegre comontealegre@minciencias.gov.co Directora de Gestión de Recursos para la Ciencia T	Aprobado	Env.: 2026-08-12 09:37:14 Lec.: 2026-08-12 09:43:58 Res.: 2026-08-12 09:44:11 IP Res.: 75.104.93.254 Canal: Email

Radicado No. 20260060840S

Bogotá D.C., 2026-08-13 23:07:15

Señor(a)
Raul Antonio Sanchez Alfonso
rasanchezal@ut.edu.co

Asunto: Petición - Radicado No. 20260058277R

La presente respuesta se emite en ejercicio de las funciones asignadas al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco del Sistema General de Regalías, especialmente en lo dispuesto en los artículos 3 y 10 de la Ley 2056 de 2020 y el artículo 1.2.3.4.7 del Decreto 1821 de 2020.

Para cualquier inquietud adicional, con gusto será atendida por la Secretaría Técnica del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Sistema General de Regalías (SGR), para lo cual agradecemos registrar sus peticiones a través del formulario dispuesto en el sitio web:

<https://sgdea.minciencias.analitica.com.co/PQRSD/Publica/#SaltarAFormulario>

Cordialmente,

LAURA MARCELA SANCHEZ AVILA
SECRETARÍA TÉCNICA DEL OCAD

Anexo: 2
Copia:

*Este documento ha sido generado a través del Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación con el uso de una contraseña personal. Para verificar su autenticidad podrá consultar el documento en el sitio web de la entidad con el número de radicado de la solicitud y la clave suministrada en la confirmación de su radicación:
<https://sgdea.minciencias.analitica.com.co/PQRSD/Publica/FormularioGestionPQRSD/>



MINCIENCIAS

Formulario de Proyectos Minciencias

Usuario: 142305

Proyecto

Reportes

Documentos

Validar y Enviar

Ayuda

GOV.CO

El Estado no tiene porqué ser aburrido ¡conoce a gov.co!

TRÁMITES Y SERVICIOS

PARTICIPACIÓN

ENTIDADES

Bienvenido 142305 - UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Última Conexión: 18-08-2026 11:46:41

Ayuda

Cerrar sesión

Validación del proyecto

Innovación tecnológica en la c...

Inicio / Validación del proyecto

Recuerde que, las credenciales de Ingreso al Formulario de Proyectos fueron enviadas al correo: **bfrojasro@ut.edu.co**.

Validación del proyecto

Se han encontrado errores en la información del proyecto, sin embargo el proyecto ya no puede ser enviado porque la convocatoria ha cerrado

Error	
Hace falta adjuntar el documento al requisito Documento técnico (corresponde al Anexo 2, solo archivos PDF de máximo 30 MB)	
Hace falta adjuntar el documento al requisito Certificados de no financiación con otras fuentes de recursos (solo archivos PDF de máximo 20 MB)	
Hace falta adjuntar el documento al requisito Cartas de participación (Literal 10.9, solo archivos PDF de máximo 30 MB)	



PRESENTACIÓN PROYECTO

- [Generalidades](#)
- [Grupos](#)
- [Palabras Claves](#)
- [Entidades/Personas](#)
- [Entidades/Personas General](#)
- [Descripciones](#)
- [Productos](#)
- [Región de Ejecución](#)
- [Rubros](#)
- [Rubros Entidad](#)
- [Detalles Rubros](#)
- [Rubros por Año](#)
- [Contrapartida](#)

Generalidades

Código Registro:	142305
Título:	Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila
Convocatoria:	CONVOCATORIA 48 - ASIGNACIÓN PARA LA CTeI DEL SGR PARA SOLUCIONES DE CTeI PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD, LA PRODUCTIVIDAD Y EL FORTALECIMIENTO TERRITORIAL
Programa Nacional de CTeI:	PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Entidad/Persona:	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
Tipo:	Proyecto
Tipo Financiación:	ASIGNACIÓN CTEI SGR - 2025-2026
Duración en Meses:	42
Ejecución Cronograma en:	Meses
Gran Área OCDE de conocimiento:	4. Ciencias Agrícolas
Área OCDE de conocimiento:	4.A. Agricultura, Silvicultura y Pesca
Disciplina OCDE de conocimiento:	Agricultura

Líneas y Sublíneas Temáticas

Línea Temática:	Modalidad 2
Sublínea Temática:	Modalidad 2

Grupos

Código	Nombre	Entidad	Clasificación	Número de Resolución	Año de Resolución
COL0005619	GIPRONUT	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	A1	353	2016
COL0038333	Centro de Desarrollo Agroindustrial del Tolima - CEDAGRITOL	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	A	737	2016
COL0007499	Grupo Interdisciplinario de Investigación en Fruticultura Tropical	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	A1	737	206
COL0110589	Grupo de Desarrollo Rural Sostenible - GIDRS	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	C	0000	2022
COL0091018	BIOECONO	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	C	0502	2022

Palabras Claves



REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS



BIOPRODUCTOS



BIOECONOMÍA

Entidades/Personas

Nombre Entidad/Persona	Rol
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	EJECUTOR
DEPARTAMENTO DEL HUILA	ALIADO
COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	ALIADO
MUNICIPIO DE GARZÓN	ALIADO
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA	ALIADO
MUNICIPIO DE ROVIRA	ALIADO
CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	ALIADO
GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	ALIADO

Entidades/Personas General

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	890700640	Digito de Verificación:	7
Ciudad:	IBAGUÉ		
Dirección:	Campus Santa Elena	Fax:	
Página Web:	www.ut.edu.co	Email:	jmendez@ut.edu.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:	a) Las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que cuenten con reconocimiento vigente por parte de COLCIENCIAS		
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No		

Representante Legal

Nombre: OMAR ALBEIRO MEJIA PATIÑO
Tipo Identificación: CEDULA DE CIUDADANIA **Numero Identificación:** 12137078

Primer Contacto

Nombre: JONH JAIRO MENDEZ ARTEAGA **Cargo:** Vicerrector de Investigaciones
Teléfono Contacto: 2772040 **Email:** jmendez@ut.edu.co

Clasificación

Sector: EDUCATIVO
Dirección: Campus Santa Elena **Teléfono:** 2772040
Tipo Entidad: UNIVERSIDAD PUBLICA **Tipo Empresa:**
Naturaleza Juridica: ENTIDAD ESTATAL **Tamaño:** MEDIANA

Información Adicional

Exporta:	No	Matrícula Cámara:	
Fecha Constitución:		Activo total último año:	

DEPARTAMENTO DEL HUILA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	800103913	Digito de Verificación:	4
Ciudad:	NEIVA		
Dirección:	Carrera 4ta Calle 8.ª esquina	Fax:	N/A
Página Web:	www.huila.gov.co	Email:	director.planeacion@huila.gov.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:			
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	Si		

Representante Legal			
Nombre:	RODRIGO VILLALBA MOSQUERA		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación:	19184765

Primer Contacto			
Nombre:	CAMILO LOZANO HERMIDA	Cargo:	DIRECTOR DAP
Teléfono Contacto:	3012935050	Email:	director.planeacion@huila.gov.co

Clasificación			
Sector:	PÚBLICO		
Dirección:	Carrera 4ta Calle 8.ª esquina	Teléfono:	3177790302
Tipo Entidad:	ENTIDADES GUBERNAMENTALES	Tipo Empresa:	
Naturaleza Jurídica:	ENTIDAD ESTATAL	Tamaño:	GRANDE

Información Adicional			
Exporta:	No	Matrícula Cámara:	
Fecha Constitución:		Activo total último año:	

COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	891101158	Digito de Verificación:	1
Ciudad:	GARZÓN		
Dirección:	Carrera 12 N° 2-55	Fax:	
Página Web:		Email:	mauricio.rivera@coocentral.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:	a) Las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que cuenten con reconocimiento vigente por parte de COLCIENCIAS		

¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No
--	----

Representante Legal		
Nombre:	LUIS MAURICIO RIVERA VARGAS	
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación: 12190707

Primer Contacto		
Nombre:	LUIS MAURICIO RIVERA VARGAS	Cargo: GERENTE GENERAL
Teléfono Contacto:	3138905924	Email: contador@coocentral.com

Clasificación			
Sector:	EMPRESARIAL		
Dirección:	Carrera 12 N° 2-55	Teléfono:	3138905924
Tipo Entidad:	EMPRESA PRIVADA	Tipo Empresa:	
Naturaleza Jurídica:	REGIMEN SIMPLIFICADO	Tamaño:	PEQUEÑA

Información Adicional			
Exporta:	No	Matrícula Cámara:	
Fecha Constitución:		Activo total último año:	\$1

MUNICIPIO DE GARZÓN

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	891180022	Digito de Verificación:	6
Ciudad:	GARZÓN		
Dirección:	CARRERA 8 No. 7-74	Fax:	8333943
Página Web:	www.garzon-huila.gov.co	Email:	planeacion@garzon-huila.gov.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:	a) Las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que cuenten con reconocimiento vigente por parte de COLCIENCIAS		
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No		

Representante Legal		
Nombre:	LEONARDO VALENZUELA RAMIREZ	
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación: 12196747

Primer Contacto		
Nombre:	LEONARDO VALENZUELA RAMIREZ	Cargo: ALCALDE
Teléfono Contacto:	3213996247	Email: despacho@garzon-huila.gov.co

Clasificación			
Sector:	PÚBLICO		
Dirección:	CARRERA 8 No. 7-74	Teléfono:	8333622

Tipo Entidad:	ENTIDADES GUBERNAMENTALES	Tipo Empresa:	
Naturaleza Jurídica:	ENTIDAD ESTATAL	Tamaño:	MEDIANA

Información Adicional

Exporta:	No	Matrícula Cámara:	
Fecha Constitución:		Activo total último año:	(\$1)

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	900725238	Dígito de Verificación:	2
Ciudad:	IBAGUÉ		
Dirección:	Vereda Cay Sector la Palestina Casa 10	Fax:	
Página Web:		Email:	asoprocascada2014@gmail.com
Tipo Cubrimiento:			
Tipo Entidad Proponente:			
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No		

Representante Legal

Nombre:	LUIS CARLOS PASTRANA LOZADA		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación:	17656151

Primer Contacto

Nombre:	LUIS CARLOS PASTRANA LOZADA	Cargo:	Representante legal
Teléfono Contacto:	3007671220	Email:	asoprocascada2014@gmail.com

Clasificación

Sector:	PRIVADAS SIN ÁNIMO DE LUCRO		
Dirección:	Vereda Cay Sector la Palestina Casa 10	Teléfono:	3007671220
Tipo Entidad:	FUNDACIONES, ASOCIACIONES PROFESIONALES, ONGS	Tipo Empresa:	
Naturaleza Jurídica:	REGIMEN COMUN	Tamaño:	PEQUEÑA

Información Adicional

Exporta:	No	Matrícula Cámara:	S0505316
Fecha Constitución:	2014-04-24	Activo total último año:	

MUNICIPIO DE ROVIRA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	800100138	Dígito de Verificación:	9

Ciudad:	ROVIRA		
Dirección:	Calle 3 No 1 - 10 Palacio Municipal	Fax:	
Página Web:		Email:	desarrolloagropecuario@rovira-tolima.gov.co
Tipo Cubrimiento:			
Tipo Entidad Proponente:			
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No		

Representante Legal			
Nombre:	VÍCTOR ALFONSO GUALTERO GÓMEZ		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación:	1.108.998.016

Primer Contacto			
Nombre:	Carlos Mendoza	Cargo:	Secretario de Desarrollo Agropecuario
Teléfono Contacto:	3142501571	Email:	desarrolloagropecuario@rovira-tolima.gov.co

Clasificación			
Sector:	PÚBLICO		
Dirección:	Calle 3 No 1 - 10 Palacio Municipal	Teléfono:	3153581721
Tipo Entidad:	ENTIDADES GUBERNAMENTALES	Tipo Empresa:	
Naturaleza Juridica:	ENTIDAD ESTATAL	Tamaño:	PEQUEÑA

Información Adicional			
Exporta:	No	Matrícula Cámara:	
Fecha Constitución:		Activo total último año:	

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	890704536	Digito de Verificación:	7
Ciudad:	IBAGUÉ		
Dirección:	Cll 44 Av Ferrocarril Esquina	Fax:	
Página Web:		Email:	direccion.general@cortolima.gov.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:	c) Las entidades públicas, territoriales y privadas que hayan realizado actividades de ciencia, tecnología e innovación y que, sin contar con un reconocimiento previo por parte de COLCIENCIAS, cumplen los criterios de idoneidad y trayectoria específicos, establecidos en los términos de referencia de esta convocatoria		
Tipo Entidad:	Entidad Pública (diferente a Territorial)	¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No

Representante Legal	
Nombre:	OLGA LUCIA ALFONSO LANNINI

Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación:	51771859
-----------------------------	----------------------	-------------------------------	----------

Primer Contacto			
Nombre:	OLGA LUCIA ALFONSO LANNINI	Cargo:	Directora General
Teléfono Contacto:	3174237459	Email:	direccion.general@cortolima.gov.co

Clasificación			
Sector:	PÚBLICO		
Dirección:	Cll 44 Av Ferrocarril Esquina	Teléfono:	3174237459
Tipo Entidad:	ENTIDADES GUBERNAMENTALES	Tipo Empresa:	
Naturaleza Juridica:	ENTIDAD ESTATAL	Tamaño:	

Información Adicional			
Exporta:	No	Matrícula Cámara:	
Fecha Constitución:		Activo total último año:	

GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	Tipo Documento:	NIT
Identificación / Nit:	800113672	Digito de Verificación:	7
Ciudad:	IBAGUÉ		
Dirección:	Cra. 3a entre Calle 10 #y 11	Fax:	(8) 261 1167-261
Página Web:	www.tolima.gov.co	Email:	planeacion@tolima.gov.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:	c) Las entidades públicas, territoriales y privadas que hayan realizado actividades de ciencia, tecnología e innovación y que, sin contar con un reconocimiento previo por parte de COLCIENCIAS, cumplen los criterios de idoneidad y trayectoria específicos, establecidos en los términos de referencia de esta convocatoria		
Tipo Entidad:	Entidad Territorial	¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	No

Representante Legal			
Nombre:	Jose Ricardo Orozco Valero		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	Numero Identificación:	10131430

Primer Contacto			
Nombre:	JUAN PABLO GARCÍA POVEDA	Cargo:	Economista
Teléfono Contacto:	3125821110	Email:	planeacion@tolima.gov.co

Clasificación			
Sector:	PÚBLICO		
Dirección:	Cra. 3a entre Calle 10 #y 11	Teléfono:	(57-8) 2 610719
Tipo Entidad:	ENTIDADES GUBERNAMENTALES	Tipo Empresa:	
Naturaleza Juridica:	ENTIDAD ESTATAL	Tamaño:	MEDIANA

Información Adicional

Exporta: No

Matrícula Cámara:

Fecha Constitución:

Activo total último año:

Descripciones

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto “Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila” es formulado por la Universidad del Tolima, en calidad de entidad proponente perteneciente al aspa Academia, en alianza con la Asociación de Productores Agropecuarios de la Cascada (ASOPROCASCADA), los municipios de Garzón y Rovira, las gobernaciones del Tolima y del Huila, la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) y la Cooperativa Central de Caficultores del Huila (Coocentral). Con un horizonte de ejecución de cuarenta y dos (42) meses, la propuesta tiene como objetivo general innovar en la cadena productiva del café mediante una estrategia integral de revalorización de residuos bajo enfoque de economía circular, orientada a incrementar la sostenibilidad ambiental y la competitividad del sector cafetero en los departamentos de Tolima y Huila.

La propuesta responde a los bajos niveles de innovación tecnológica y científica para el aprovechamiento de los subproductos generados durante el proceso de beneficio húmedo del café, cuya disposición inadecuada genera una carga orgánica contaminante significativa (aproximadamente 85 g de DQO por kilogramo de fruto procesado) y compromete el recurso hídrico y edáfico en los territorios cafeteros. Esta problemática adquiere especial relevancia en Tolima (106.837 hectáreas cultivadas y 63.891 productores) y Huila (147.991 hectáreas y 85.929 productores), departamentos que en conjunto concentran más del 30% del área cafetera nacional, y se agrava por el conocimiento técnico limitado, la baja tecnificación de los procesos productivos y la ausencia de estrategias efectivas de transferencia y adopción tecnológica, factores que restringen la consolidación de una economía circular en torno a la cadena de valor cafetera.

Para atender esta problemática, el proyecto plantea cuatro objetivos específicos enmarcados en el diseño de bioproductos a partir de la pulpa de café, optimización de bioinsumos para el mejoramiento del rendimiento y la calidad en taza, implementación de estrategias de apropiación y adopción tecnológica, y fortalecimiento de capacidades científicas y de gobernanza territorial, desarrollados a través de un modelo metodológico estructurado en cuatro componentes articulados: (i) generación de nuevo conocimiento mediante la caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos de café y el desarrollo experimental de bioproductos, entre ellos una bebida funcional, bioempaques termoformados, biopelículas biodegradables, nanofertilizantes soportados en nanobiochar y biofertilizantes líquidos (BIOL); (ii) uso y transferencia de conocimiento y tecnologías mediante la implementación de una central tecnológica de beneficio, una planta de producción de biofertilizantes, biorreactores y biofábricas rurales, huertas caseras, sistemas de cosecha de agua y un asistente conversacional con inteligencia artificial para acompañamiento técnico agropecuario; (iii) apropiación social del conocimiento mediante jornadas de intercambio de saberes, cartillas de divulgación, talleres de campo y participación en un congreso internacional; y (iv) gobernanza y corresponsabilidad colectiva para la gestión biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados a la caficultura.

El proyecto beneficiará de manera directa a más de mil productores cafeteros, en aproximadamente 1.861 hectáreas, ubicados en el municipio de Rovira (Tolima) y en el municipio de Garzón (Huila) a través de los productores asociados a Coocentral, con la ciudad de Ibagué como nodo académico y de investigación vinculado a las actividades de generación de conocimiento y apropiación social. Como resultado del desarrollo metodológico se espera la obtención de veintitrés (23) productos verificables, clasificados conforme al catálogo de la Metodología General Ajustada (MGA) del Sector 39 – Ciencia, Tecnología e Innovación, entre los que se destacan protocolos y bioproductos validados científicamente, infraestructura tecnológica de base comunitaria para el aprovechamiento integral de los subproductos del café, y evidencia científica sobre la eficacia agronómica de los bioinsumos desarrollados, materializada en artículos publicados en revistas indexadas Q1/Q2.

OBJETIVO GENERAL

Innovar en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Objetivo específico 1 (OE1):** Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café.
 - **Objetivo específico 2 (OE2):** Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.
 - **Objetivo específico 3 (OE3):** Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.
 - **Objetivo específico 4 (OE4):** Fortalecer las capacidades científicas de los territorios.
 - **Objetivo específico 1 (OE1):** Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café.
 - **Objetivo específico 2 (OE2):** Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.
 - **Objetivo específico 3 (OE3):** Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.
 - **Objetivo específico 4 (OE4):** Fortalecer las capacidades científicas de los territorios.
-

ATENCIÓN A LAS DEMANDAS TERRITORIALES

ARTICULACIÓN DEL PROYECTO EN ATENCIÓN A LA(S) DEMANDA(S) TERRITORIAL(ES) ABORDADAS.

Código	Reto	Contribución principal del proyecto	Productos clave
TOL-1	Biodiversidad	Tecnologías 4.0 para caracterización de residuos, apropiación social, saberes campesinos	Caracterización fisicoquímica, biodigestores rurales en Planadas (ZOMAC), estrategias de apropiación social para productores

TOL-2	Biodiversidad	Bioprospección de compuestos bioactivos, bioeconomía circular, transferencia tecnológica	Procesos de extracción estandarizados, prototipos de bioinsumos y bioempaques, cartillas técnicas
TOL-3	Soberanía alimentaria	I+D+i para incrementar productividad mediante bioinsumos, producción sostenible	Bioabonos y bioestimulantes validados, protocolos de biocompostaje, parcelas demostrativas
TOL-4	Soberanía alimentaria	Infraestructura agroindustrial, fortalecimiento de cadena de valor cafetera, formación productiva	Laboratorios dotados en UT, los biodigestores rurales, diplomas y certificaciones para productores
HUI-1	Biodiversidad	Generación de productos/servicios en bioeconomía basados en particularidades del territorio huilense	5 productos:, prototipos alimentarios, bioempaques, nanocapsulas, bioinsumos optimizados, modelo de los biodigestores
HUI-3	Soberanía alimentaria	Alternativas para mejorar productividad y uso eficiente de oferta ambiental	Biofertilizantes, bioplaguicidas, extractos bioactivos, protocolos de manejo sostenible, tecnologías de biocompostaje, sistemas de monitoreo, guías técnicas, plataformas de transferencia
HUI-4	Soberanía alimentaria	Estrategias que generen valor agregado en cadena cafetera con Denominación de Origen	Harinas e infusiones de pulpa, barras energéticas, bebidas funcionales, bioabonos, servicios de consultoría técnica

MUNICIPIO(S) DE EJECUCIÓN

Localización del proyecto:

- **Departamento:** Tolima - Huila
 - **Municipio(s):** Ibagué – Rovira (ZOMAC) - Garzón
-

Líneas temáticas

El presente proyecto se inscribe en la Modalidad 2: Desarrollo e innovación en bioproductos, bioservicios y modelos de negocio de la bioeconomía.

Justificación de la pertinencia de la Modalidad 2

La selección de la Modalidad 2 se sustenta en la coherencia entre la naturaleza de la propuesta, la problemática identificada, el alcance del proyecto y los resultados esperados, tal como se detalla a continuación:

- **Naturaleza de la propuesta:** El proyecto desarrolla bioproductos concretos (prototipos alimentarios a base de pulpa de café, bioabonos, bioinsumos líquidos, biocompost y bioempaques) a partir de residuos agroindustriales, lo que corresponde directamente con el objeto de la Modalidad 2, definida como aquella que impulsa proyectos de desarrollo e innovación orientados al aprovechamiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para generar bioproductos, bioservicios y modelos de negocio con impactos económicos, sociales y ambientales verificables (MinCiencias, 2025).
- **Problemática identificada:** El problema central del proyecto "Bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila", se relaciona directamente con la ausencia de procesos de I+D+i para el aprovechamiento de subproductos cafeteros (pulpa, mucílago, cisco, borra), lo cual es propio de proyectos de la Modalidad 2 que buscan transitar hacia sistemas productivos sostenibles y circulares mediante la valorización de residuos agroindustriales.
- **Alcance territorial:** El proyecto se desarrolla en los departamentos de Tolima y Huila, beneficiando directamente a productores cafeteros vinculados a la cadena del café en Rovira, Tolima y Garzón, Huila, e indirectamente a más de 147.000 hectáreas cultivadas de café en la región. Este alcance territorial se alinea con el enfoque de la Modalidad 2 de articular la generación de bioproductos con el desarrollo territorial y la construcción de cadenas de valor de la bioeconomía.
- **Resultados esperados:** Los productos esperados del proyecto dentro de los cuales se cuentan la caracterización fisicoquímica de residuos cafeteros, procesos de deshidratación estandarizados, prototipos alimentarios validados, bioinsumos, bioabonos y bioempaques optimizados, biodigestores rurales implementados y estrategias de apropiación social, corresponden a los resultados propios de la Modalidad 2, orientada a generar bioproductos con potencial de escalamiento comercial y modelos de negocio circulares.
- **Articulación con los cuatro componentes obligatorios:** La Modalidad 2 exige abordar obligatoriamente los cuatro componentes: (1) generación de nuevo conocimiento, (2) uso y transferencia de conocimiento, (3) apropiación social del conocimiento y (4) gobernanza. El proyecto estructura explícitamente estos cuatro componentes, garantizando la coherencia con los requisitos de la modalidad.

Líneas y sublíneas temáticas

El proyecto se enmarca en la Línea temática 5.2.2: Investigación y desarrollo para la transición hacia sistemas productivos sostenibles y circulares, de la Modalidad 2 de la Convocatoria 48. Esta línea temática aborda proyectos orientados a la valorización de residuos agroindustriales, el desarrollo de bioproductos con potencial de escalamiento comercial y la consolidación de negocios verdes en bioeconomía, lo cual se articula de manera directa con los objetivos y productos del proyecto.

Adicionalmente, y con el fin de cumplir con el máximo alcance solicitado por los términos de referencia y ampliar la contribución del proyecto a la bioeconomía circular, se incorporan articulación con la Línea temática 5.2.1: Desarrollo de bioproductos y bioservicios basados en biodiversidad y conocimiento tradicional, particularmente en las sublíneas de investigación y validación de compuestos, microorganismos y metabolitos, y de diseño y validación de prototipos experimentales de bioproductos. Esta articulación complementaria permite ampliar el espectro de impacto del proyecto y fortalecer la coherencia con los cuatro componentes obligatorios de la modalidad.

Sublíneas temáticas seleccionadas

El proyecto aborda cinco (5) sublíneas temáticas, con el fin de ampliar el alcance científico, tecnológico y económico de la propuesta:

Sublínea 5.2.2.1 — Valorización de residuos agroindustriales en bioinsumos, bioenergía y bioproductos

- **Coherencia con la problemática:** El proyecto aborda directamente la valorización de los residuos generados en el beneficio húmedo del café (pulpa, mucílago, cisco, borra y aguas mieles) mediante procesos de deshidratación, extracción, biocompostaje y fermentación controlada.
- **Coherencia con los objetivos:** El Objetivo Específico 2 (OE2) —"Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial"— se alinea directamente con esta sublínea mediante el aislamiento de microorganismos benéficos (*Trichoderma*, *Bacillus*), la fermentación líquida y la formulación de bioinsumos líquidos y biocompost a partir de residuos cafeteros.
- **Coherencia con el contexto territorial:** En la región Centro del Huila, Coocentral procesa anualmente aproximadamente 15.000 toneladas de café cereza, generando 6.000 toneladas de pulpa y 2.862 toneladas de mucílago que no reciben tratamiento adecuado. En el Tolima los residuos del beneficio húmedo representan un impacto ambiental significativo sobre cuerpos hídricos de interés ambiental, económico y social.

Sublínea 5.2.2.2 — Bioproductos con potencial de escalamiento comercial e innovación en empaques biodegradables

- **Coherencia con la problemática:** El proyecto desarrolla prototipos alimentarios a base de cáscara y pulpa de café (harinas, infusiones, barras energéticas y bebidas funcionales) con alto contenido de compuestos bioactivos (polifenoles, ácido clorogénico, cafeína, antioxidantes) que tienen potencial de escalamiento comercial en mercados de alimentos funcionales y bebidas especializadas. Asimismo, se explora el uso de fibras y biopolímeros derivados de residuos cafeteros para el desarrollo de empaques biodegradables como alternativa a los plásticos convencionales.
- **Coherencia con los objetivos:** El Objetivo Específico 1 (OE1) —"Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café"— y el Objetivo Específico 4 (OE4) —"Fortalecer las capacidades científicas de los territorios"— se articulan con esta sublínea mediante el desarrollo de prototipos validados sensorial, fisicoquímica y microbiológicamente, y la dotación de infraestructura de I+D+i en la Universidad del Tolima para escalar los procesos productivos.
- **Coherencia con el contexto territorial:** El café del Huila cuenta con Denominación de Origen desde 2013, reconocimiento que vincula la identidad cultural del territorio con la calidad del producto y abre oportunidades de mercado para bioproductos derivados de la misma materia prima. La existencia de empresas locales como The Coffee Cherry Company, Sanam Company, Natucafé y Naox que ya comercializan bebidas a base de pulpa de café evidencia la viabilidad comercial de los bioproductos propuestos en el territorio.

Sublínea 5.2.2.3 — Innovación orientada a la consolidación de negocios verdes en bioeconomía

- **Coherencia con la problemática:** El proyecto implementa el modelo de biodigestores rurales como unidades productivas de aprovechamiento de biomasa residual cafetera, articulando productores, academia y sector público en un encadenamiento territorial de economía circular. Este modelo de negocio verde genera ingresos adicionales para los productores cafeteros mediante la venta de bioabonos, bioinsumos, bioempaques y bioproductos alimentarios, diversificando las fuentes de ingreso y reduciendo la dependencia exclusiva de la venta de café en grano.
- **Coherencia con los objetivos:** El Objetivo Específico 3 (OE3) —"Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café"— se articula con esta sublínea mediante la transferencia de capacidades técnicas y empresariales a los productores cafeteros para la operación y gestión de los biodigestores rurales como unidades de negocio circular.
- **Coherencia con el contexto territorial:** Los Productores de Planadas cuentan con experiencia previa en la operación de una biofábrica para la producción de abonos orgánicos, biopreparados, insumos agrícolas y bioles, lo que facilita la adopción y escalamiento del modelo propuesto. Coocentral, con 45 años de experiencia en el sector cafetero y cerca de 3.500 asociados en 7 municipios del centro del Huila, tiene la capacidad organizativa y comercial para consolidar el modelo de negocio verde propuesto.

Sublínea 5.2.1.1 — Investigación y validación de compuestos, genes, microorganismos o metabolitos de interés para bioproductos y bioservicios

- **Coherencia con la problemática:** El proyecto realiza investigación aplicada sobre la composición bioquímica de los

residuos cafeteros mediante estudios metabolómicos, espectroscópicos (FT-IR, FT-NIR), cromatográficos (UPLC-MS/MS) y ensayos de actividad antioxidante (ABTS, DPPH, ORAC), generando nuevo conocimiento sobre los compuestos bioactivos, metabolitos secundarios y microorganismos benéficos presentes en los residuos del beneficio húmedo del café cultivado en las condiciones edafoclimáticas del Tolima y Huila.

- **Coherencia con los objetivos:** El componente de generación de nuevo conocimiento (Componente 1) del proyecto se alinea directamente con esta sublínea mediante la caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos cafeteros de las variedades Castillo y Caturra, el aislamiento y validación de microorganismos benéficos (*Trichoderma*, *Bacillus*) para la producción de bioinsumos, y la identificación de compuestos bioactivos con potencial para el desarrollo de productos alimentarios y agropecuarios.
- **Coherencia con el contexto territorial:** Los grupos de investigación vinculados al proyecto (GIPRONUT, CEDAGRITOL y BIOECÓNO de la Universidad del Tolima) cuentan con líneas de investigación en biotecnología para aprovechamiento de biomasa, sustancias bioactivas, Productos naturales, biotecnología agroindustrial y economía circular, lo que garantiza la capacidad científica para ejecutar esta sublínea en el territorio.

Sublínea 5.2.1.2 — Diseño, modelación y validación de prototipos experimentales de bioproductos

- **Coherencia con la problemática:** El proyecto diseña, modela y valida prototipos experimentales de bioproductos alimentarios (harinas, infusiones, barras energéticas, bebidas funcionales y bioempaques) y agropecuarios (bioabonos, biofertilizantes, bioestimulantes) a partir de residuos cafeteros, siguiendo metodologías estandarizadas de desarrollo de nuevos productos alimentarios (Hidalgo, 2019) y protocolos de validación sensorial, fisicoquímica y microbiológica conforme a normativas nacionales e internacionales (NTC 5247, Resolución 1407 de 2022, Reglamento UE 2022/47).

Componente 1. Generación de nuevo conocimiento para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

El Componente 1 del proyecto se estructura como el eje fundamental de generación de conocimiento científico-tecnológico que sustenta la innovación en la cadena productiva del café mediante la revalorización de residuos con enfoque de economía circular. Este componente articula actividades de investigación aplicada y desarrollo experimental orientadas a transformar los subproductos generados durante el beneficio del café -pulpa, cáscara, mucílago, aguas mieles, pergamino y borra- en bioproductos de alto valor agregado, contribuyendo simultáneamente a la mitigación de impactos ambientales y al fortalecimiento de la competitividad del sector cafetero en los departamentos de Tolima y Huila. La generación de nuevo conocimiento se materializa mediante la caracterización avanzada de la biodiversidad química de los residuos cafeteros, el desarrollo de biomateriales funcionales mediante diseños experimentales optimizados, la investigación microbiológica de biofertilizantes y la validación agronómica de los bioproductos en condiciones controladas y de campo.

Este componente integra tres líneas de investigación articuladas: (i) investigación aplicada en el desarrollo de bioproductos alimentarios y biomateriales, que comprende la caracterización fisicoquímica de la cáscara de café de las variedades Castillo y Caturra mediante técnicas analíticas de vanguardia; (ii) investigación experimental en el desarrollo de bioempaques termoformados, biopelículas por casting y nanofertilizantes soportados en nanobiochar, empleando diseños Taguchi L9 para la optimización de formulaciones; y (iii) investigación microbiológica y agronómica en bioinsumos, centrada en la caracterización de biofertilizantes líquidos (BIOL) obtenidos mediante codigestión anaerobia y la identificación molecular de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal.

Relación con los Objetivos Específicos del Proyecto

- **Objetivo Específico 1 (Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café):** Las actividades 1.1 (bebida funcional), 1.2 (bioempaques y biopelículas) y 1.3 (nanofertilizantes) generan conocimiento fundamental sobre la composición bioquímica de los residuos cafeteros, los procesos de transformación tecnológica y las propiedades funcionales de los bioproductos resultantes. Los estudios de metabolómica, caracterización fisicoquímica y optimización de formulaciones aportan al diseño racional de bioproductos con características específicas para aplicaciones alimentarias, de empaque y agrícolas.

- **Objetivo Específico 2 (Optimizar el proceso productivo de bioinsumos):** Las actividades 2.1 (producción de BIOL), 2.2 (caracterización microbiológica) y 2.3 (validación agronómica) generan conocimiento sobre los procesos de codigestión anaerobia, la diversidad microbiana de los biofertilizantes, y los mecanismos de acción de los microorganismos promotores del crecimiento vegetal en el cultivo de café. Los ensayos de validación en vivero y parcelas demostrativas aportan evidencia científica sobre la eficacia agronómica de los bioinsumos desarrollados.

Contribución al Avance del Conocimiento

Se genera conocimiento inédito sobre los perfiles metabólicos de la cáscara de café de las variedades Castillo y Caturra cultivadas en las condiciones edafoclimáticas específicas del Tolima y Huila, estableciendo correlaciones entre la composición bioquímica y las condiciones de cultivo y procesamiento. Se establecen protocolos optimizados para la producción de bioempaques termoformados y biopelículas a partir de pergamino, borra y pulpa seca de café, contribuyendo al campo emergente de los biomateriales sostenibles.

Se genera conocimiento fundamental sobre los procesos de pirólisis controlada para la obtención de nanobiochar a partir de residuos cafeteros, así como sobre los mecanismos de funcionalización e incorporación de nutrientes (NPK-Zn) en materiales carbonosos nanoestructurados. Se contribuye al conocimiento sobre la diversidad microbiana presente en los biofertilizantes líquidos obtenidos mediante codigestión anaerobia, identificando rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal con potencial para su uso como inoculantes agrícolas. Finalmente, se genera evidencia científica sobre la eficacia de los biofertilizantes en condiciones de campo, evaluando su impacto sobre las propiedades del suelo, el crecimiento vegetativo del café y los parámetros fisiológicos del cultivo.

Productos Resultados de Actividades de Generación de Nuevo Conocimiento

Producto 1: Caracterización metabolómica y fisicoquímica de cáscara de café (Castillo y Caturra)

- **Descripción técnica:** Perfil metabólico completo de la cáscara de café de las variedades Castillo y Caturra cultivadas en los departamentos de Tolima y Huila, incluyendo identificación y cuantificación de polifenoles, flavonoides, ácidos clorogénicos, xantinas y otros metabolitos secundarios.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1 - Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.1 Desarrollo de bebida funcional
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre la biodiversidad química de los residuos cafeteros de la región Centro-Sur, proporcionando una base de datos para el diseño racional de bioproductos alimentarios.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica (investigadores en química de productos naturales, ciencia de alimentos, biotecnología), sector productivo cafetero, entidades de regulación sanitaria (INVIMA, ICA).

Producto 2: Protocolos optimizados de deshidratación de cáscara de café

- **Descripción técnica:** Protocolos estandarizados para la deshidratación de cáscara de café fresca mediante sistema de ventilación forzada con aire ambiente y zarandas de material plástico, reduciendo el contenido de humedad del 70-80% inicial a un rango de 6-10%, preservando la integridad de los compuestos bioactivos.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.1 Desarrollo de bebida funcional
- **Contribución científica:** Proporciona una alternativa tecnológica de bajo costo y alta eficiencia para la preservación de residuos cafeteros, adecuada para las condiciones de los pequeños productores.
- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros del Tolima y Huila, cooperativas y asociaciones de productores, empresas transformadoras.

Producto 3: Evaluación de inocuidad de cáscara de café para uso alimentario

- **Descripción técnica:** Informe técnico sobre la inocuidad de la cáscara de café para uso como ingrediente alimentario, incluyendo análisis de residuos de plaguicidas, determinación de metales pesados (Pb, Cd, As, Hg) mediante espectroscopía de absorción atómica, y cuantificación de ocratoxina A y aflatoxinas (B1, B2, G1, G2) mediante cromatografía líquida con limpieza por columna de inmovilización.

- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.1 (Subactividad 1.1.1 Análisis de inocuidad).
- **Contribución científica:** Genera evidencia científica sobre la seguridad alimentaria de la cáscara de café, proporcionando información crítica para la evaluación de riesgos y el establecimiento de estándares de calidad.
- **Población beneficiaria:** Entidades de regulación sanitaria (INVIMA, ICA), industria alimentaria, productores cafeteros, consumidores.

Producto 4: Formulaciones optimizadas de bioempaques termoformados a partir de pergamino de café

- **Descripción técnica:** Formulaciones optimizadas de bioempaques termoformados elaborados a partir de pergamino de café como material lignocelulósico principal.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.2 (Subactividades 1.2.1, 1.2.2 Bandejas moldeadas de fibra de café mediante termopresado, 1.2.4 Caracterización y evaluación de calidad).
- **Contribución científica:** Proporciona conocimiento sobre la viabilidad técnica de utilizar pergamino de café para la producción de bioempaques sostenibles, contribuyendo al campo emergente de los biomateriales lignocelulósicos.
- **Población beneficiaria:** Industria de empaques sostenibles, sector productivo cafetero, empresas de alimentos y bebidas.

Producto 5: Formulaciones optimizadas de biopelículas biodegradables a partir de residuos de café

- **Descripción técnica:** Formulaciones optimizadas de biopelículas biodegradables elaboradas mediante técnica de casting.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.2 (Subactividades 1.2.3 Elaboración de películas biodegradables mediante técnica de casting, 1.2.4 Caracterización y evaluación de calidad).
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre el uso de diferentes fuentes de fibra micronizada de residuos cafeteros como refuerzo en biopelículas, estableciendo relaciones entre el tipo de fibra, su concentración y las propiedades funcionales del material compuesto.
- **Población beneficiaria:** Industria de empaques biodegradables, sector productivo cafetero, comunidades científicas en ciencia de polímeros y biotecnología.

Producto 6: Prototipo experimental de nanofertilizante NPK-Zn soportado en nanobiochar de cáscara y pulpa de café

- **Descripción técnica:** Prototipo experimental de nanofertilizante de liberación gradual compuesto por nanobiochar funcionalizado con nutrientes NPK (Nitrógeno, Fósforo, Potasio) y Zinc (Zn), obtenido mediante pirólisis controlada de cáscara y pulpa de café seguido de procesos de impregnación y adsorción controlada.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.3 Desarrollo de nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de cáscara y pulpa de café (Subactividades 1.3.1 Obtención y caracterización del nanobiochar, 1.3.2 Funcionalización e incorporación de NPK y zinc, 1.3.3 Formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante).
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre los procesos de pirólisis controlada para la obtención de nanobiochar a partir de residuos cafeteros, los mecanismos de funcionalización con nutrientes, y los patrones de liberación gradual en sistemas suelo-agua. Contribuye al campo emergente de la nanotecnología aplicada a la agricultura sostenible.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica en nanotecnología y ciencia de suelos, sector productivo cafetero, industria de fertilizantes, entidades de investigación agrícola.

Producto 7: Protocolo optimizado para la producción de fertilizante orgánico-mineral líquido (BIOL) a

partir de codigestión anaerobia de pulpa de café

- Descripción técnica: Protocolo estandarizado para la producción de biofertilizante líquido (BIOL) mediante codigestión anaerobia de pulpa de café y otros residuos orgánicos, utilizando un inóculo de microorganismos benéficos desarrollado por el Grupo GIPRONUT de la Universidad del Tolima.

Componente 2. Uso, transferencia de conocimiento y/o de tecnologías e innovación

El Componente 2 del proyecto se enfoca en la transferencia tecnológica, la innovación de procesos productivos y el fortalecimiento de capacidades institucionales para la adopción de modelos de economía circular en la cadena cafetera. Este componente articula la infraestructura tecnológica necesaria para el procesamiento estandarizado de residuos cafeteros, la implementación de sistemas de biorrefinería rural, el desarrollo de herramientas digitales para la asistencia técnica y el análisis de viabilidad comercial de los bioproductos desarrollados. Las actividades de este componente se orientan a cerrar la brecha entre la generación de conocimiento científico (Componente 1) y su aplicación práctica en los territorios, estableciendo plataformas tecnológicas que facilitan la escalabilidad y replicabilidad del modelo de economía circular.

Este componente comprende cinco líneas de acción integradas: (i) fortalecimiento de la Central Tecnológica de Beneficio en COOCENTRAL (Huila) mediante la incorporación de equipamiento especializado con capacidad de procesamiento de 2,500 kg de café cereza por hora; (ii) implementación de la Planta Tecnológica de Compostaje con capacidad nominal de 2 toneladas por hora para la producción estandarizada de biofertilizantes; (iii) diseño, construcción e instalación de biofábricas y microcentral rural como núcleo de biorrefinería cafetera en fincas de productores del Tolima; (iv) desarrollo y validación de un Chatbot con inteligencia artificial para asistencia técnica agropecuaria vía WhatsApp; y (v) análisis del potencial de mercado y diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos desarrollados. Estas líneas de acción se articulan con los Objetivos Específicos 2, 3 y 4 del proyecto, generando capacidades instaladas, procesos de innovación validados y estrategias de adopción tecnológica.

Mecanismos de Transferencia

Los mecanismos de transferencia tecnológica implementados en este componente se fundamentan en un enfoque de co-creación y validación participativa con los actores del territorio. La transferencia se materializa mediante: (i) la implementación de infraestructura tecnológica demostrativa (Central de Beneficio, Planta de Compostaje, biofábricas y microcentral) que funcionan como plataformas de validación y escalamiento; (ii) procesos de capacitación técnica dirigidos a productores, técnicos y operarios de las plantas; (iii) el desarrollo de protocolos operativos estandarizados y manuales de procedimiento para cada tecnología implementada; (iv) la creación de herramientas digitales (Chatbot IA) que facilitan el acceso a información técnica especializada; y (v) el análisis de viabilidad comercial que orienta la toma de decisiones para la sostenibilidad financiera de los bioproductos. La articulación con las organizaciones de productores (COOCENTRAL, ASOPROCASCADA) y las entidades públicas (Gobernaciones, Alcaldías) garantiza el acompañamiento institucional necesario para la sostenibilidad de las intervenciones.

Procesos de Innovación Derivados

Los procesos de innovación derivados de este componente se orientan a la transformación de los sistemas productivos cafeteros hacia modelos circulares que maximizan el valor de los residuos y minimizan los impactos ambientales. La Central Tecnológica de Beneficio introduce innovaciones en el procesamiento estandarizado del café y la separación eficiente de subproductos, optimizando la calidad de la materia prima para su posterior valorización. La Planta Tecnológica de Compostaje implementa un proceso mecanizado y controlado de compostaje que garantiza la homogeneidad y calidad del biofertilizante producido, superando las limitaciones de los métodos tradicionales.

Las biofábricas, la microcentral rural y los bioreactores representan una innovación significativa al integrar la producción de biogás para cocción limpia y la generación de biofertilizante líquido (biol) en una misma unidad tecnológica, funcionando como biorrefinerías rurales que diversifican los productos obtenidos de los residuos cafeteros. El Chatbot con inteligencia artificial introduce una innovación en los mecanismos de extensión rural, utilizando interfaces conversacionales en WhatsApp para facilitar el acceso a información técnica especializada, superando las barreras de conectividad y distancia

geográfica. El análisis de mercado y diseño del modelo de negocio biocircular innova en la articulación de los eslabones de la cadena de valor, incorporando principios de economía circular en la distribución de costos y beneficios entre productores, transformadores y consumidores.

Estrategias de Adopción

Las estrategias de adopción tecnológica implementadas en este componente se fundamentan en un enfoque de validación progresiva y demostración de resultados. La adopción se facilita mediante: (i) la validación de las tecnologías en condiciones reales de operación (Central de Beneficio, Planta de Compostaje en fincas productoras), generando evidencia local sobre su eficacia y viabilidad; (ii) procesos de formación técnica que desarrollan las capacidades necesarias para la operación y mantenimiento de las tecnologías; (iii) la generación de ingresos adicionales a partir de los bioproductos, creando incentivos económicos para la adopción; (iv) el acompañamiento técnico continuo durante los primeros ciclos de producción, asegurando la correcta implementación de los protocolos; y (v) la creación de redes de productores líderes que funcionan como multiplicadores del conocimiento y facilitan la adopción por parte de otros productores.

Fortalecimiento de Capacidades

El fortalecimiento de capacidades implementado en este componente se orienta a desarrollar las competencias técnicas, organizacionales y de gestión necesarias para la operación sostenible de las tecnologías implementadas. Las capacidades desarrolladas incluyen: (i) competencias técnicas para la operación y mantenimiento de la Central de Beneficio, Planta de Compostaje, biofabricas y microcentral; (ii) competencias en gestión de la calidad para asegurar la homogeneidad y cumplimiento de estándares en los bioproductos; (iii) competencias en gestión empresarial y comercialización para la sostenibilidad financiera de las intervenciones; (iv) competencias digitales para el uso de herramientas tecnológicas (Chatbot IA) en la asistencia técnica; y (v) capacidades organizacionales para la gestión colectiva de las tecnologías y la articulación con otros actores del ecosistema de innovación.

Productos Resultados de Uso, Transferencia de Conocimiento y/o de Tecnologías e Innovación

Producto 12: Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de subproductos del café

- **Descripción técnica:** Infraestructura tecnológica implementada en COOCENTRAL (Huila) para el procesamiento estandarizado de café cereza con capacidad nominal de 2,500 kg/hora, incorporando equipamiento especializado para recepción, despulpado, transporte, separación y manejo de subproductos.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.5 Fortalecimiento de la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café (Subactividades 2.5.1 Incorporación del equipamiento tecnológico, 2.5.2 Integración y puesta en operación, 2.5.3 Validación técnica y operativa, 2.5.4 Estandarización del proceso de obtención y acondicionamiento de los subproductos del café).
- **Contribución a la innovación:** Establece una plataforma tecnológica para el procesamiento estandarizado del café y la generación de subproductos con condiciones adecuadas para su posterior valorización, optimizando la eficiencia operativa y la calidad de la materia prima para la producción de biofertilizantes.
- **Usuarios finales:** COOCENTRAL, productores cafeteros asociados (3,500 productores), otros productores de la región que pueden acceder al servicio de beneficio centralizado.
- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante implementación de infraestructura, capacitación técnica a operarios, elaboración de protocolos operativos estandarizados, validación técnica y operativa bajo condiciones reales de operación.
- **Mecanismo de adopción:** Adopción institucional por parte de COOCENTRAL, operación continua de la Central, generación de ingresos por servicio de beneficio, producción regular de subproductos para la Planta de Compostaje.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en el procesamiento centralizado del café que optimizan la separación eficiente de subproductos, mejoran la calidad del café pergamino seco y garantizan el suministro continuo de materia prima para la producción de biofertilizantes.

- **Impacto esperado:** Procesamiento de 20,000 kg/día en día pico, generación de 18 m³/día de pulpa para valorización, mejora en la calidad del café pergamino seco, reducción de pérdidas por manejo inadecuado de subproductos, generación de ingresos adicionales por servicio de beneficio.

Producto 13: Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de subproductos del café

- **Descripción técnica:** Infraestructura tecnológica implementada en COOCENTRAL (Huila) para la producción estandarizada de compost mediante proceso mecanizado y controlado, con capacidad nominal de procesamiento de 2 toneladas por hora.
 - **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos.
 - **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.6 Fortalecimiento de la Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de los subproductos del café (Subactividades 2.6.1 Incorporación del equipamiento tecnológico, 2.6.2 Integración y puesta en operación, 2.6.3 Validación técnica y operativa del proceso de producción de compost, 2.6.4 Estandarización y validación del proceso tecnológico de producción de compost).
 - **Contribución a la innovación:** Implementa un proceso mecanizado y controlado de compostaje que garantiza la homogeneidad y calidad del biofertilizante producido, superando las limitaciones de los métodos tradicionales de compostaje y optimizando los tiempos de procesamiento.
 - **Usuarios finales:** COOCENTRAL, productores cafeteros asociados, otros productores de la región que pueden adquirir el biofertilizante producido.
 - **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante implementación de infraestructura, capacitación técnica a operarios, elaboración de protocolos operativos estandarizados, validación técnica y operativa del proceso de compostaje, estandarización de procedimientos técnicos documentados.
 - **Mecanismo de adopción:** Adopción institucional por parte de COOCENTRAL, operación continua de la Planta, producción regular de compost peletizado, comercialización del producto a productores asociados y terceros.
 - **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en el proceso de compostaje mediante mecanización completa, control de variables del proceso, homogenización del producto final y presentación en formato peletizado que facilita el almacenamiento, transporte y aplicación.
 - **Impacto esperado:** Procesamiento de 2 toneladas/hora de biomasa residual, producción estandarizada de compost peletizado de alta calidad, reducción de tiempos de procesamiento comparado con métodos tradicionales, generación de ingresos por venta de biofertilizante, valorización de 18 m³/día de pulpa generada por la Central de Beneficio.
-

Componente 3. Apropriación social del conocimiento para el uso sostenible de la biodiversidad

1. Componente 3: Apropriación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia

La estrategia de Apropriación Social del Conocimiento (ASC) del proyecto tiene como propósito facilitar el diálogo de saberes, el intercambio de conocimientos y la participación activa de los diversos actores del ecosistema de innovación en la co-construcción de soluciones para la revalorización de residuos de la cadena cafetera con enfoque de economía circular. La estrategia busca democratizar el conocimiento científico y técnico generado por el proyecto, asegurando que sea comprendido, apropiado y utilizado por los productores cafeteros, las organizaciones del sector, las entidades públicas y la comunidad en general para la toma de decisiones informadas y la transformación de las prácticas productivas hacia modelos sostenibles.

Públicos Objetivo

La estrategia ASC identifica los siguientes públicos objetivo diferenciados:

- **Productores cafeteros:** 1,218 productores cafeteros de los departamentos de Tolima y Huila, organizados en cooperativas (COOCENTRAL) y asociaciones (ASOPROCASCADA), con énfasis en pequeños productores (78% con fincas menores a 5 hectáreas), mujeres productoras (29% del total) y jóvenes rurales.
- **Técnicos de extensión rural:** Técnicos de extensión rural de las gobernaciones, alcaldías, federación nacional de cafeteros y organizaciones de productores que brindan asistencia técnica a los productores.
- **Estudiantes universitarios:** Estudiantes de pregrado y posgrado de programas agrícolas, ambientales y de biotecnología de la Universidad del Tolima y otras instituciones de educación superior de la región.
- **Comunidad científica:** Investigadores de grupos de investigación de la Universidad del Tolima y otras instituciones del SNCTI que trabajan en temáticas relacionadas con la valorización de residuos, bioeconomía y economía circular.
- **Entidades públicas:** Funcionarios de las gobernaciones de Tolima y Huila, alcaldías de Ibagué, Rovira y Garzón, CORTOLIMA y otras entidades públicas con competencia en desarrollo agropecuario, ambiental y científico.
- **Sociedad en general:** Consumidores de productos sostenibles, empresas de la industria alimentaria y de empaques, organizaciones no gubernamentales y medios de comunicación interesados en la bioeconomía circular y la sostenibilidad.

Productos Esperados de Apropiación Social del Conocimiento

Producto 20: Dos jornadas de intercambio de saberes realizadas

- **Descripción técnica:** Dos jornadas de intercambio de saberes realizadas en las ciudades de Ibagué (Tolima) y Neiva (Huila), denominadas 'Economía circular en la cadena cafetera: de una producción carbono neutro hacia una cadena sostenible', con la participación de 400 personas en total (200 por jornada), incluyendo productores cafeteros, técnicos de extensión rural, investigadores, estudiantes, funcionarios de entidades públicas y representantes de organizaciones del sector.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.1 Realizar una jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva.
- **Contribución a la apropiación social:** Facilita el diálogo de saberes entre la academia, el sector productivo y la sociedad, contribuyendo a la comprensión y apropiación de los resultados del proyecto por parte de los actores del territorio.
- **Población beneficiaria:** 400 personas (200 por jornada) entre productores cafeteros, técnicos, investigadores, estudiantes, funcionarios públicos y representantes de organizaciones del sector cafetero en los departamentos de Tolima y Huila.

Producto 21: 1,000 cartillas de divulgación distribuidas

- **Descripción técnica:** 1,000 cartillas ilustradas elaboradas con lenguaje comprensible para la circulación de conocimiento basado en los resultados del proyecto, incluyendo información sobre los procesos de producción de bioproductos (bebida funcional, bioempaques, biopelículas, nanofertilizantes, biofertilizantes líquidos, biogás), las buenas prácticas para el manejo de residuos cafeteros, los beneficios económicos y ambientales de la economía circular, y las recomendaciones técnicas para la adopción de las tecnologías desarrolladas.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.2 Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento basadas en los resultados del proyecto.
- **Contribución a la apropiación social:** Democratiza el acceso a la información técnica y científica generada por el proyecto, facilitando la comprensión y apropiación de los resultados por parte de productores y la comunidad en general, contribuyendo a la cultura científica y tecnológica en los territorios.
- **Población beneficiaria:** 1,000 personas que reciben las cartillas, incluyendo productores cafeteros, técnicos de extensión

rural, estudiantes, funcionarios públicos y representantes de organizaciones del sector en los departamentos de Tolima y Huila.

Producto 22: Talleres de campo realizados en los territorios de intervención

- **Descripción técnica:** Talleres de campo desarrollados en los territorios de intervención (Rovira, Garzón y otros municipios de los departamentos de Tolima y Huila) como estrategia de divulgación pública y transferencia de conocimiento práctico.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.3 Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención como estrategia de divulgación pública.
- **Contribución a la apropiación social:** Facilita la transferencia de conocimiento práctico y la validación social de las tecnologías desarrolladas, generando confianza en los productores mediante la observación directa de resultados y el intercambio de experiencias entre pares.
- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros de los municipios de intervención, técnicos de extensión rural, estudiantes, funcionarios públicos y representantes de organizaciones del sector que participan en los talleres.

Producto 23: Participación en congreso internacional

- **Descripción técnica:** Participación de investigadores del proyecto en un congreso internacional para la presentación de los resultados de investigación obtenidos ante la comunidad científica internacional.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.4 Participar en un congreso internacional para la presentación de los resultados de investigación.
- **Contribución a la apropiación social:** Contribuye a la circulación de conocimiento a nivel internacional, posicionando la investigación desarrollada en el Tolima y Huila en el contexto global y facilitando el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas con investigadores de otros países.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica internacional, investigadores en biotecnología, ciencia de alimentos, agronomía, ciencia de materiales y biotecnología que participan en el congreso.

Resultados de Apropiación Social del Conocimiento con Enfoque Diferencial

- **Participación de mujeres productoras:** Las jornadas de intercambio de saberes y los talleres de campo incorporan estrategias específicas para garantizar la participación activa de mujeres productoras, incluyendo horarios compatibles con sus responsabilidades de cuidado, metodologías participativas que facilitan su expresión, y reconocimiento de su rol central en la gestión de los recursos del hogar y la producción agrícola familiar. Se establece una meta mínima del 40% de participación femenina en todas las actividades de capacitación y divulgación.
 - **Inclusión de jóvenes rurales:** Los talleres de campo y las jornadas de intercambio incorporan estrategias para facilitar la participación de jóvenes rurales, reconociendo su importancia para el relevo generacional en la adopción de tecnologías de economía circular. Se utilizan lenguajes y formatos atractivos para este grupo poblacional (redes sociales, materiales visuales, demostraciones prácticas) y se promueve su liderazgo en los procesos de transferencia de productor a productor.
 - **Reconocimiento de conocimientos tradicionales campesinos:** Las jornadas de intercambio de saberes y los talleres de campo reconocen y valoran los conocimientos tradicionales de las comunidades campesinas del Tolima y Huila sobre el manejo de residuos orgánicos y las prácticas agrícolas sostenibles, articulando estos saberes con el conocimiento científico generado por el proyecto mediante procesos de diálogo intercultural.
 - **Accesibilidad para adultos mayores y personas con discapacidad:** La elaboración de cartillas de divulgación considera las barreras de alfabetización y conectividad que afectan a adultos mayores y poblaciones rurales remotas, utilizando lenguaje sencillo, elementos visuales abundantes y formatos accesibles tanto en físico como digital. Los talleres de campo se realizan en lugares de fácil acceso para personas con movilidad reducida.
-

Componente 4. Gobernanza y corresponsabilidad para la gestión colectiva y biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

1. Componente gobernanza y corresponsabilidad para la gestión colectiva y biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

El proyecto adopta un modelo de gobernanza multinivel sustentado en el marco constitucional colombiano (Arts. 1, 2, 7, 8, 79 y 80 de la Constitución Política de 1991), en la Ley 2056 de 2020 (Sistema General de Regalías, Arts. 52 y 53) y en el Decreto 1821 de 2020 (Decreto Único Reglamentario del SGR, Arts. 1.2.3.2.1 y 1.2.3.2.3), que asignan a los CODECTI la definición de las Demandas Territoriales a las cuales responde el proyecto. En línea con la Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento — ASC (Resolución 0643 de 2021 de MinCiencias), la Política Nacional de Ciencia Abierta (Resolución 2072 de 2021 de MinCiencias), y los Arts. 170 y 171 del Plan Nacional de Desarrollo (Ley 2294 de 2023), la gobernanza del proyecto se concibe como un arreglo institucional de participación deliberada entre comunidades, institucionalidad pública, academia y sector productivo cafetero, con el propósito de construir acuerdos territoriales en torno a la bioeconomía circular de la cadena del café.

La pertinencia de la bioeconomía circular aplicada a la cadena cafetera está documentada en estudios recientes como el valor agregado de la cascarilla de café en el marco de la bioeconomía circular (Tamilselvan et al., 2024); el uso de residuos de café como soporte inerte para bioinsumos agrícolas con *Trichoderma koningiopsis* (Chavarro-Anzola et al., 2026); y los estudios de huella de carbono para café orgánico, que permiten cuantificar la reducción de impacto ambiental esperada (Gusukuma et al., 2024).

El proyecto se enmarca en la región SGR Centro Sur Amazonía — conforme al Anexo 8 de los TdR de la Convocatoria 48 — y atiende a la vez las Demandas Territoriales TOL-1, TOL-2, TOL-3 y TOL-4 (departamento del Tolima) y HUI-1, HUI-3 y HUI-4 (departamento del Huila) del bienio 2025-2026 (Anexo 4).

Eje 1 — Institucionalidad y planificación territorial

Ø Objetivo del eje

Establecer y operar una Mesa Regional de Innovación Cafetera, como instancia permanente de articulación entre los niveles municipal, departamental y nacional, que asegure la coherencia de las acciones del proyecto con los planes de desarrollo territorial del Tolima y del Huila, la Política Nacional de Biodiversidad (CONPES 4058 de 2021), y los Códigos de Planeación Territorial de los municipios. El modelo de gobernanza multinivel para la gestión de recursos naturales sigue el marco conceptual propuesto por Nunan (2018), publicado en Natural Resources Forum.

Mecanismos e instrumentos

Mecanismo	Descripción	Frecuencia	Responsable
Comité Directivo	Máxima instancia de decisión del proyecto. Integra: 1 delegado del Rector UT, 1 delegado de la Gobernación del Tolima, 1 delegado de la Gobernación del Huila, 1 delegado de la Alcaldía de Garzón, 1 delegado de la Alcaldía de Rovira, 1 representante de Asociaciones	Trimestral	Dirección del Proyecto
Comité Técnico Operativo (CTO)	Equipo de coordinación táctica: director del proyecto, coinvestigadores principales (líder UT + líder de cada aliado), 1 representante rotativo de los aliados productivos, 1 representante de los aliados territoriales	Mensual	Dirección + UGP

Nodos territoriales de gestión	Garzón (Huila) en Ibagué (Tolima) operan como nodos físicos con presencia semanal de un profesional de articulación territorial contratado por el proyecto. Sirven de enlace permanente con las asociaciones y entes territoriales.	Permanente	Gestores territoriales
Pactos Territoriales de Innovación Cafetera (PTICa)	Acuerdos escritos firmados entre el proyecto, cada municipio beneficiario (Rovira, Ibagué, Garzón) y la asociación de productores correspondiente. Mínimo tres (3) PTICa firmados en los primeros doce (12) meses del proyecto.	Única al inicio + ajustes anuales	Dirección + Alcaldías

Ø Productos e indicadores

Producto	Indicador	Línea base	Meta	Medio de verificación
Mesa Regional de Innovación Cafetera instalada y operativa	Número de sesiones realizadas / Número de sesiones programadas	0	12 sesiones acumuladas en 36 meses	Actas firmadas por los miembros, disponibles en el repositorio institucional del proyecto
Pactos Territoriales de Innovación Cafetera (PTICa) firmados	Número de PTICa firmados y vigentes	0	3	Documentos PTICa firmados por las partes

Ø Articulación con la normatividad territorial

La Mesa coordinará con los Consejos Municipales de Desarrollo Rural (CMDR) de Rovira, Ibagué y Garzón, conforme al Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, Art. 3 sobre la intervención del Estado en la regulación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales), y articulará sus decisiones con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT/EOT) de cada municipio. La coherencia se verifica mediante la aplicación de los principios de gobernanza multinivel para la gestión de recursos naturales documentados por Nunan (2018).

En el caso particular del municipio de Rovira (Tolima), clasificado como ZOMAC (Anexo 14 de los TdR Convocatoria 48), la Mesa articulará adicionalmente las acciones y proyectos para la Transformación Regional del Tolima, lo que refuerza el cumplimiento del criterio de “Enfoque Territorial” previsto en el numeral 7 de los TdR.

Eje 2 — Co-creación y saberes locales

Ø Objetivo del eje

Integrar de manera bidireccional y verificable los saberes tradicionales de las comunidades cafeteras y campesinas de Tolima y Huila en el diseño, validación, ajuste y apropiación de las soluciones tecnológicas, reconociendo a los productores como coinvestigadores conforme al Escenario 3 (colaboración) definido en la Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento (Resolución 0643 de 2021 de Minciencias). Las metodologías de cartografía social aplicada se sustentan en el trabajo de Malakar y Roy (2024, SpringerBriefs in GIS).

Ø Mecanismos e instrumentos

Mecanismo	Descripción	Frecuencia	Responsable

Laboratorios Vivos Cafeteros (LVC)	Espacios demostrativos instalados en fincas de productores.	Permanente	Investigadores principales + líderes comunitarios
Mesas de Saberes Cafeteros (MeSaCa)	Espacios deliberativos donde caficultores experimentados comparten prácticas tradicionales.	Anual	Equipo técnico del proyecto
Cartografía Social Participativa	Talleres con metodología SIG participativo (Malakar & Roy, 2024) aplicada a zonas de contaminación hídrica, rutas de circulación de la pulpa y áreas potenciales para generación de bioproductos.	Única, primeros 9 meses	Investigadores + comunidad
Acuerdos de Acceso y Distribución de Beneficios (ABS)	Si durante el proyecto se identifican compuestos bioactivos del café con potencial comercial, se suscribirán Protocolos de Consentimiento Libre, Previo e Informado (CPLI), conforme al Protocolo de Nagoya ratificado en Colombia mediante la Ley 1915 de 2018.	Cuando aplique	Director + Comité de Ética UT

Ø Productos e indicadores

Producto	Indicador	Línea base	Meta	Medio de verificación
Laboratorios Vivos Cafeteros (LVC) desarrollados	Número de LVC activos con al menos un ciclo de producción terminado al mes 24	0	2	Bitácoras firmadas, registro fotográfico georreferenciado
Mesas de Saberes Cafeteros (MeSaCa) realizadas	Número de MeSaCa con representación de al menos tres generaciones	0	2	Actas y relatorias firmadas, grabación con consentimiento
Mapas sociales participativos publicados en acceso abierto	Número de mapas con DOI o handle de Zenodo	0	2	Repositorio Zenodo con DOI; shapefile en catálogo institucional

Eje 4 — Modelos de sostenibilidad, concertación y protección

Ø Objetivo del eje

Diseñar e implementar un modelo de sostenibilidad financiera y operativa del proyecto posterior al cierre de la financiación SGR, mediante: (i) la estructuración de una unidad de negocio asociativa que gestione los biodigestores, comercialice los bioproductos generados y distribuya beneficios; (ii) la capitalización de servicios técnicos de la UT a través de Laserex y el Laboratorio de Cafes; (iii) la vinculación a la Ventanilla de Negocios Verdes (Resolución 2079 de 2021 del MADS); y (iv) la gestión de la Propiedad Intelectual y la ciencia abierta conforme a los Arts. 170 y 171 de la Ley 2294 de 2023.

Ø Mecanismos e instrumentos

Mecanismo	Descripción	Responsable

Estructuración del Modelo de Negocio Circular (MNC)	Estudio técnico-financiero para conformar una Unidad Productiva Asociativa (UPA) que articule a productores asociados e independientes en torno a bioproductos; bioinsumos líquidos y abonos compostados.	Investigadores + Aliados productivos
Plan de Negocios Verdes (PNV)	Inscripción a través de la Ventanilla de Negocios Verdes del MADS (Resolución 2079 de 2021). Permite acceder a incentivos tributarios (Ley 1819 de 2016, Art. 235-1 modificado por Ley 2277 de 2022 — deducción por inversiones en control ambiental).	Investigadores + Aliados productivos
Propiedad Intelectual y Acceso Abierto	Toda innovación tecnológica se inscribirá conforme a la Decisión 486 de 2000 de la CAN (régimen común sobre propiedad industrial). En cumplimiento del Art. 170 de la Ley 2294 de 2023, el Estado colombiano recibirá licencia no exclusiva, gratuita y perpetua sobre los resultados SGR. En cumplimiento del Art. 171 de la misma ley, los datos y publicaciones se difundirán bajo licencias Creative Commons BY-NC-SA 4.0 en el Repositorio Institucional de la UT y en SIB Colombia / GBIF, sustentado en los Principios FAIR (Wilkinson et al., 2016).	Director + Oficina de Gestión de convenios y proyectos UT

Ø Productos e indicadores

Producto	Indicador	Línea base	Meta
Estudio técnico-financiero del MNC publicado	Documento en acceso abierto	0	1 con plan operativo a 5 años
Inclusión en Ventanilla de Negocios Verdes	Número de iniciativas avaladas	0	≥ 1

Coherencia del Componente 4 con los demás componentes

Eje de gobernanza	Componente 1 (Nuevo conocimiento)	Componente 2 (Uso/transferencia)	Componente 3 (ASC)
E1 — Institucionalidad	La Mesa aprueba prioridades de investigación	Pactos PTICa viabilizan los biodigestores	Sesiones trimestrales abiertas
E2 — Co-creación y saberes	Mesas MeSaCa formulan preguntas de I+D	LVC validan protocolos en finca	Cartografía social y diálogos de saberes (Malakar & Roy, 2024)
E4 — Sostenibilidad	Licencias CC BY-NC-SA; Principios FAIR (Wilkinson et al., 2016)		Marca trazable «Café Circular»; Negocios Verdes (Res. 2079/2021)

ENFOQUE DIFERENCIAL

Personal a vincular en el proyecto perteneciente a población diferencial:

Postdoctor:

- Diego Fernando Montoya Yepes
- Cc 1110515716
- Biólogo
- Doctor en ciencias biomedicas

Joven investigador

- **Evelin Vanessa Bonilla Cortes**
- Cc 1005815064

Apoyo a la supervisión

- Bibiana Farice Rojas Romero
- 65761766

Profesional con maestria

- Luisa Fernanda Hernandez
- Maria Camila Mahecha
- Maria Fernanda Sandoval

Investigadores

- Adela Cristina Martínez
- Alejandra Reyes
- Marylín Jessenia Bohorquez

Población beneficiaria del proyecto con enfoque diferencial

Enfoque de género:

La cadena cafetera en los departamentos de Tolima y Huila presenta brechas de género significativas que este proyecto busca mitigar mediante acciones afirmativas. El proyecto implementa una meta mínima del 40% de participación femenina en todas las actividades de capacitación, transferencia tecnológica y gobernanza, considerando que actualmente solo el 10% de las mujeres rurales del Tolima participan en programas de formación científica y transferencia tecnológica (MinCiencias, 2022). Las acciones afirmativas incluyen: (i) horarios de capacitación compatibles con las responsabilidades de cuidado, (ii) mecanismos de corresponsabilidad para facilitar la participación de mujeres cabeza de familia, (iii) priorización de mujeres en los procesos de formación técnica para la operación de los biodigestores rurales, y (iv) inclusión de perspectiva de género en los protocolos de apropiación social del conocimiento.

Enfoque étnico y cultural:

El proyecto reconoce la diversidad étnica y cultural de los territorios de intervención, donde convergen diferentes identidades colectivas con saberes ancestrales y tradiciones productivas que se articulan con el conocimiento científico mediante estrategias de diálogo intercultural:

- **Pueblos indígenas:** El nodo académico de Ibagué cuenta con participación de estudiantes, docentes e investigadores de diversos orígenes étnicos, incluyendo descendientes de comunidades indígenas y población afrocolombiana migrante.
- **Comunidades campesinas:** La población objetivo del proyecto se compone principalmente de comunidades campesinas con tradición cafetera multigeneracional. En Rovira, los productores son campesinos descendientes de procesos de colonización, con tradiciones agrícolas transmitidas generacionalmente sobre el cultivo del café, la fermentación y el beneficio húmedo. En Garzón, la población es predominantemente mestiza, con familias cafeteras de varias generaciones vinculadas al cultivo del café del Huila, que cuenta con Denominación de Origen desde 2013, reconocimiento que vincula la identidad cultural del territorio con la calidad del producto.
- **Comunidades afrocolombianas:** Aunque en menor proporción que en otras regiones del país, el municipio de Garzón cuenta con presencia de familias afrodescendientes vinculadas a la actividad cafetera, particularmente en zonas rurales del municipio. El proyecto incorpora un enfoque de diversidad étnica en sus acciones de apropiación social y transferencia

tecnológica, garantizando la participación equitativa de estas comunidades en los procesos de formación y en los beneficios derivados de la implementación de los biodigestores rurales.

- **Enfoque de vulnerabilidad y situación de discapacidad:** El proyecto incorpora criterios de inclusión para población en situación de discapacidad y personas en condición de vulnerabilidad, considerando que en los municipios de intervención existen brechas de acceso a procesos de formación técnica y transferencia tecnológica para estos grupos poblacionales. Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (DANE), en el departamento del Tolima el 6,3% de la población reporta alguna discapacidad, mientras que en el Huila esta cifra alcanza el 5,8%. En el sector rural cafetero, estas cifras se incrementan debido a las condiciones de trabajo agrícola y la exposición a riesgos ocupacionales.

Productos

Generación de nuevo conocimiento

Subtipo Producto	Producto	Descripción	Cantidad	Beneficiario
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (administración del proyecto) - Número de informes de gestión - Informes de ejecución técnica y financiera elaborados.	1	Personal del proyecto.
Artículo de investigación	Artículos categoría B	Documentos de investigación: Artículos de investigación resultado de investigación.	2	Comunidad científica.
Artículo de investigación	Artículos categoría B	Documentos de investigación: Artículos de investigación resultado de investigación (caracterización microbiológica) - Número de artículos publicados	1	Comunidad científica.
Artículo de investigación	Artículos categoría B	Documentos de investigación: Artículos de investigación resultado de investigación (validación de bioinsumos) - Número de artículos publicados.	2	Comunidad científica.

Desarrollo Tecnológico e innovación

Subtipo Producto	Producto	Descripción	Cantidad	Beneficiario
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero para infraestructura a científica y tecnológica (equipamiento de laboratorio) - Número de equipos adquiridos - Equipos especializados para laboratorios de investigación adquiridos e instalados.	1	Comunidad científica.
Otros	Otros	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (bioempaques termoformados y biopelículas biodegradables)	2	Comunidad en general.
Otros	Otros	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (bioempaques termoformados y biopelículas biodegradables)	2	Comunidad en general.
Otros	Otros	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (nanofertilizante NPK-Zn soportado en nanobiochar)	1	Comunidad en general
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Central Tecnológica de Beneficio) - Número de centrales implementadas - Central Tecnológica de Beneficio implementada y operativa	1	Comunidad de cafeteros de los departamentos del Tolima y Huila.
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Planta Tecnológica de Compostaje) - Número de plantas implementadas - Planta Tecnológica de Compostaje implementada y operativa	1	Comunidad de cafeteros.

Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Biodigestores rurales) - Número de biodigestores construidos - Biodigestores rurales construidos e instalados en fincas.	100	Comunidad de Cafeteros.
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Biofábricas Rurales) - Número de biofábricas construidos - Biofábricas rurales construidos e instalados en fincas.	40	Comunidad de cafeteros.
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Hueras Rurales) - Número de Huertas - Huertas en fincas.	400	Comunidad de cafeteros
Otros	Otros	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Cosecha de Agua) - Número de Cosechas de agua instalados - Cosechas de agua.	100	Comunidad de cafeteros.
Otros	Otros	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (protocolo optimizado de producción de BIOL) - Número de protocolos optimizados	1	Comunidad en general.
Consultorías e informes técnicos finales	Informes técnicos realizados en el marco del proyecto	Servicio de Asistencia Técnica para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento (validación agronómica en vivero y parcelas demostrativas) - Número de servicios de asistencia técnica prestados	2	Comunidad en general y beneficiarios directos del proyecto.
Otros	Otros	Servicios de información actualizados (estudio de mercado y modelo de negocio biocircular) - Número de estudios elaborados - Estudios de mercado y modelos de negocio biocircular elaborados	1	Comunidad en general.
Otros	Otros	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (Chatbot con inteligencia artificial)	1	Comunidad en general.

Apropiación Social del Conocimiento

Subtipo Producto	Resultado	Descripción	Cantidad	Beneficiario
Productos de apropiación social del conocimiento	REALIZACIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN, SEMINARIOS Y TALLERES	Servicio de apropiación social del conocimiento (jornadas de intercambio de saberes) - Número de jornadas realizadas - Jornadas de intercambio de saberes realizadas.	2	Comunidad en general.
Productos de apropiación social del conocimiento	CARTILLA o FOLLETO	Servicio de apropiación social del conocimiento (cartillas de divulgación) - Número de cartillas distribuidas - Cartillas de divulgación elaboradas y distribuidas.	1000	Comunidad en general.
Productos de apropiación social del conocimiento	REALIZACIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN, SEMINARIOS Y TALLERES	Servicio de Asistencia Técnica para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento (talleres de campo) - Número de talleres de campo realizados.	1	Comunidad en general.
Productos de apropiación social del conocimiento	EVENTOS CIENTÍFICOS	Servicio de apropiación social del conocimiento (participación en congreso internacional) - Número de investigadores participantes - Investigadores que participan en congreso internacional.	2	Comunidad científica.

Formación Recurso Humano

Subtipo Producto	Formación	Descripción	Numero Personas	Beneficiario
Estudiante de maestría	Formación de estudiantes de maestría	Número de becas otorgadas	2	Estudiantes de maestría

Estudiante de doctorado	Formación de estudiantes de doctorado	Número de estancias apoyadas	1	Estudiantes de doctorado
-------------------------	---------------------------------------	------------------------------	---	--------------------------

Región de Ejecución

- REGIÓN CENTRO SUR AMAZONÍA

Departamentos :

- HUILA
- TOLIMA

Rubros

Rubro	Financiado	Contrapartida en Efectivo	Contrapartida en Especie	Valor Total
ADMINISTRATIVOS	\$1.163.030.150	\$0	\$0	\$1.163.030.150
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	\$594.000.000	\$0	\$0	\$594.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	\$4.510.892.266	\$0	\$82.890.000	\$4.593.782.266
GASTOS DE VIAJE	\$352.640.000	\$0	\$0	\$352.640.000
INFRAESTRUCTURA	\$0	\$0	\$33.000.000	\$33.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	\$1.559.086.249	\$0	\$0	\$1.559.086.249
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	\$331.108.983	\$0	\$0	\$331.108.983
SEGUIMIENTO	\$1.146.600.000	\$0	\$0	\$1.146.600.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	\$1.775.877.000	\$0	\$0	\$1.775.877.000
TALENTO HUMANO	\$4.166.675.352	\$0	\$1.836.684.056	\$6.003.359.408
TOTAL	\$15.599.910.000	\$0	\$1.952.574.056	\$17.552.484.056

Rubros Entidad

Entidad: ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
INFRAESTRUCTURA	Espacios locativos para la microcentral en Asoprocascada incluyendo logística y equipamiento	Contrapartida Asoprocascada para el desarrollo de actividades con los productores		\$0	0	\$0	0	\$25.000.000	100	\$25.000.000
TALENTO HUMANO	Técnicos contrapartida Asoprocascada	Acompañamiento ejercicios metodológicos de la organización, articulación con los actores para el desarrollo de las actividades		\$0	0	\$0	0	\$5.000.000	100	\$5.000.000
TOTAL				\$0		\$0		\$30.000.000		\$30.000.000

Entidad: COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
-------	-------------	---------------	----------------------	------------	---	----------	---	---------	---	-------------

EQUIPOS Y SOFTWARE	EQUIPOS DE TRANSPORTE	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$151.304.434	100	\$0	0	\$0	0	\$151.304.434
EQUIPOS Y SOFTWARE	AMORTIGUADOR DE PRESION	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$1.409.244	100	\$0	0	\$0	0	\$1.409.244
EQUIPOS Y SOFTWARE	ENSACADORA	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$72.972.050	100	\$0	0	\$0	0	\$72.972.050
EQUIPOS Y SOFTWARE	PELETIZADOR	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$61.260.486	100	\$0	0	\$0	0	\$61.260.486
EQUIPOS Y SOFTWARE	GABINETE DE CONTROL	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$47.747.144	100	\$0	0	\$0	0	\$47.747.144
EQUIPOS Y SOFTWARE	BOMBA CENTRÍFUGA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$10.963.500	100	\$0	0	\$0	0	\$10.963.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	MANGUERA DE SUCCIÓN	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$975.000	100	\$0	0	\$0	0	\$975.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	SINFIN 5"X7,2 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$11.196.000	100	\$0	0	\$0	0	\$11.196.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	SINFIN TUBULAR 5"X6.6 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$11.355.000	100	\$0	0	\$0	0	\$11.355.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TANQUE FERMENTACION CONICO 3M3 ACERO INOXIDABLE CON VALVULA WAFER	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$71.100.000	100	\$0	0	\$0	0	\$71.100.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	BANDA TRANSPORTADORA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$18.027.000	100	\$0	0	\$0	0	\$18.027.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	PLATAFORMAS DE OPERACIÓN	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$39.600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$39.600.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	CRIBA CLASIFICADORA POR TAMAÑO (DOS TAMAÑOS)	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$34.104.000	100	\$0	0	\$0	0	\$34.104.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TOLVA RECTANGULAR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$10.308.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.308.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TRITURADORA	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes orgánicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$28.828.464	100	\$0	0	\$0	0	\$28.828.464
EQUIPOS Y SOFTWARE	MEZCLADOR	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$37.837.359	100	\$0	0	\$0	0	\$37.837.359
EQUIPOS Y SOFTWARE	BANDA TRANSPORTADORA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$15.577.500	100	\$0	0	\$0	0	\$15.577.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	CANAL DESPEDREGADOR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$3.645.378	100	\$0	0	\$0	0	\$3.645.378
EQUIPOS Y SOFTWARE	TANQUE BOMBA CENTRIFUGA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$5.055.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.055.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TOLVA DE RECEPCIÓN DE CEREZA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$35.367.000	100	\$0	0	\$0	0	\$35.367.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	BAÑO MARIA CON TERMOSTATO	Realizar análisis en cumplimiento objetivo OE2 actividad 2.1		\$6.990.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.990.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ZARANDA CIRCULAR	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$45.945.365	100	\$0	0	\$0	0	\$45.945.365
EQUIPOS Y SOFTWARE	VOLTEADOR DE COMPOST	Equipo utilizado para airear, mezclar y voltear pilas de compost, optimizando el proceso de descomposición de residuos orgánicos mediante el mantenimiento de condiciones adecuadas de oxigenación, humedad y temperatura, lo que mejora la eficiencia del compostaje y la calidad del producto final.		\$142.916.620	100	\$0	0	\$0	0	\$142.916.620
EQUIPOS Y SOFTWARE	LAVADOR CAFE FERMENTADO_MOTOR ELECTRICO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$21.225.000	100	\$0	0	\$0	0	\$21.225.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	MODULO BENEFICIO MOTOR ELÉCTRICO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$34.230.000	100	\$0	0	\$0	0	\$34.230.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$47.747.144	100	\$0	0	\$0	0	\$47.747.144
EQUIPOS Y SOFTWARE	PASILLOS DE MANTENIMIENTO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$46.080.000	100	\$0	0	\$0	0	\$46.080.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	CONJUNTO DE ENSAMBLE PARA PROYECTOS	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$10.980.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.980.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TABLERO CONTROL TRIFASICO 3 MOTORES_1 INVERSOR DE GIRO_1 VARIADOR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$10.627.500	100	\$0	0	\$0	0	\$10.627.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	TABLERO CONTROL TRIFASICO 11 MOTORES_2 INVERSOR DE GIRO_1 VARIADOR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$28.005.000	100	\$0	0	\$0	0	\$28.005.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TOLVA DE RECEPCIÓN DE CAFÉ LAVADO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$25.590.000	100	\$0	0	\$0	0	\$25.590.000

EQUIPOS Y SOFTWARE	SINFIN 5" x 6.6 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$10.923.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.923.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	SINFIN 5X4,2 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$8.982.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.982.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	UNIDAD DE DESPULPE Y CLASIFICACIÓN PLUS CR MOTOR ELÉCTRICO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$78.915.000	100	\$0	0	\$0	0	\$78.915.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TOLVA DE 1M3	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$4.090.500	100	\$0	0	\$0	0	\$4.090.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	MODULO CLASIFICADOR 450 - 550 KG CAMISA INOX MOTOR ELÉCTRICO, POLEA Y BANDA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$8.508.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.508.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	TANQUE SIFÓN CON ESCURRIDOR DE FLOTES	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		\$7.290.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.290.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ZARANDA CIRCULAR FINOS	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		\$43.512.963	100	\$0	0	\$0	0	\$43.512.963
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	EXTINTORES	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$840.000	100	\$0	0	\$0	0	\$840.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	CAMILLA	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	BASCULA 5 TON	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$4.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	CARRETILLAS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$375.000	100	\$0	0	\$0	0	\$375.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$300.000	100	\$0	0	\$0	0	\$300.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	ESTIBAS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$20.400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	PALAS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$180.000	100	\$0	0	\$0	0	\$180.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	KIT DE DETECTORES DE HUMO, SIRENAS Y OTROS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	EPP Y DOTACION	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		\$2.400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.400.000
TALENTO HUMANO	Operario de la central Coocentral	Ejecutar las actividades de recepción y procesamiento, operación de equipos, mantenimiento y apoyo a las actividades logísticas		\$0	0	\$0	0	\$19.200.000	100	\$19.200.000
TALENTO HUMANO	Coordinador producción y logística Coocentral	Coordinar y supervisar la producción de la central de beneficio y la planta de biofertilizantes, planificar operaciones logísticas, programar procesos, garantizar el cumplimiento de estándares		\$0	0	\$0	0	\$48.000.000	100	\$48.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional mecánico	Ingeniería mecánica		\$13.050.000	100	\$0	0	\$0	0	\$13.050.000
TALENTO HUMANO	Profesional mecánico	Servicio especializado de mantenimiento y arreglo de maquinaria		\$104.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$104.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional industrial	Ingeniería industrial, agroindustrial		\$34.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$34.800.000
TALENTO HUMANO	Profesional ambiental	Ingeniería ambiental		\$13.050.000	100	\$0	0	\$0	0	\$13.050.000
TALENTO HUMANO	Profesional industrial	Ingeniería industrial, agroindustrial		\$34.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$34.800.000
TOTAL				\$1.482.085.651		\$0		\$67.200.000		\$1.549.285.651

Entidad: CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Talleres para la formación en el manejo y buen uso de las acciones de producción más limpia	Talleres para la formación en el manejo y buen uso de las acciones de producción más limpia		\$120.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$120.000.000
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Talleres para la construcción de los acuerdos sociales	Construcción participativa de acuerdo social con mujeres, jóvenes y líderes ambientales		\$60.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$60.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Construcción y seguimiento de los acuerdos sociales		\$22.848.000	100	\$0	0	\$0	0	\$22.848.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Traslado para el equipo de la Gobernación en el marco de las actividades de implementación de la microcentral		\$14.400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$14.400.000

GASTOS DE VIAJE	Tolima	Seguimiento y talleres de acciones de producción más limpia		\$38.080.000	100	\$0	0	\$0	0	\$38.080.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	construcción y seguimiento de los acuerdos sociales		\$26.112.000	100	\$0	0	\$0	0	\$26.112.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima (Rovira)	Traslado para el equipo de la Gobernación en el marco de las actividades de implementación de la microcentral		\$18.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$18.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Seguimiento y talleres de acciones de producción más limpia		\$43.520.000	100	\$0	0	\$0	0	\$43.520.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Semilla Repollo bola verde	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$3.220.480	100	\$0	0	\$0	0	\$3.220.480
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Polisombra Plástica	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$48.739.480	100	\$0	0	\$0	0	\$48.739.480
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$64.128.395	100	\$0	0	\$0	0	\$64.128.395
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Suministro e Instalacion de tubo Bajante para canal pvc 3" cuadrado	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$28.940.148	100	\$0	0	\$0	0	\$28.940.148
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	"LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA"	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$10.444.800	100	\$0	0	\$0	0	\$10.444.800
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Levadura granulada	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$504.832	100	\$0	0	\$0	0	\$504.832
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Melaza	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$5.701.120	100	\$0	0	\$0	0	\$5.701.120
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Borax	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$2.480.640	100	\$0	0	\$0	0	\$2.480.640
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	teja de zinc	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$40.386.560	100	\$0	0	\$0	0	\$40.386.560
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Malla Gallinero	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$60.928.000	100	\$0	0	\$0	0	\$60.928.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$16.875.893	100	\$0	0	\$0	0	\$16.875.893
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Suministro y Construcción de base de tanque en ladrillo tolete de 1,20x1,20x0,50	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$59.396.862	100	\$0	0	\$0	0	\$59.396.862
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	CINTA COLOROMETRICAS	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"		\$3.153.750	100	\$0	0	\$0	0	\$3.153.750
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	tablero	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"		\$8.486.400	100	\$0	0	\$0	0	\$8.486.400
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Microorganismos eficientes EM - Inoculo Microbial para compostaje	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$6.049.280	100	\$0	0	\$0	0	\$6.049.280
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$3.375.179	100	\$0	0	\$0	0	\$3.375.179
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Suministro e Instalacion de llave terminal de pvc 1/2"	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$7.392.090	100	\$0	0	\$0	0	\$7.392.090
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Fumigadora de 20 Lts	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$15.232.000	100	\$0	0	\$0	0	\$15.232.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Semilla Acelga White ribbed	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$3.176.960	100	\$0	0	\$0	0	\$3.176.960
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Suministro e Instalacion de Recebo h=0,50m	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$5.488.163	100	\$0	0	\$0	0	\$5.488.163
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	gramera	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"		\$1.914.880	100	\$0	0	\$0	0	\$1.914.880
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Gafa de Seguridad Transparente	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		\$1.827.840	100	\$0	0	\$0	0	\$1.827.840
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Transporte de material y equipamiento (Transiego zonas remotas de acceso peatonal)	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		\$16.074.765	100	\$0	0	\$0	0	\$16.074.765

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Suministro e Instalacion de Tanque de almacenamiento de 1000lts, con marca de CORTOLIMA, color azul en polietileno 100% filtro UV	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.	\$92.716.858	100	\$0	0	\$0	0	\$92.716.858
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	machete	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$11.054.080	100	\$0	0	\$0	0	\$11.054.080
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.	\$3.206.420	100	\$0	0	\$0	0	\$3.206.420
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Suministro e Instalacion de Canal Amazonas pvc por 3m	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.	\$80.425.614	100	\$0	0	\$0	0	\$80.425.614
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Construcción de losa para tanque de 1,20x1,20 e=0,10m concreto de 3000 psi (incluye malla electrosoldada 6mm 15x15)	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.	\$47.073.826	100	\$0	0	\$0	0	\$47.073.826
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Guante Nitrilo Calibre 8 Talla L	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$3.394.560	100	\$0	0	\$0	0	\$3.394.560
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	"Canecas de 220 litros de color azul con tapa, recicladas"	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$49.090.560	100	\$0	0	\$0	0	\$49.090.560
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	CACHUCHA	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"	\$1.675.520	100	\$0	0	\$0	0	\$1.675.520
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	marcadores	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"	\$1.196.799	100	\$0	0	\$0	0	\$1.196.799
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	pala	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$4.726.272	100	\$0	0	\$0	0	\$4.726.272
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de Manganeseo	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$2.558.976	100	\$0	0	\$0	0	\$2.558.976
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	"amarres para tejas de zinc"	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$1.740.800	100	\$0	0	\$0	0	\$1.740.800
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Semilla Pepino Cohombro poinset	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$3.220.480	100	\$0	0	\$0	0	\$3.220.480
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Semilla Lechuga Batavia	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$3.438.080	100	\$0	0	\$0	0	\$3.438.080
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cal viva	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$1.436.160	100	\$0	0	\$0	0	\$1.436.160
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	azufre	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$6.310.400	100	\$0	0	\$0	0	\$6.310.400
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de Hierro	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$1.867.008	100	\$0	0	\$0	0	\$1.867.008
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Caneca Plástica con tapa de 120 Litros	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$23.065.600	100	\$0	0	\$0	0	\$23.065.600
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Plastico Negro	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$47.436.800	100	\$0	0	\$0	0	\$47.436.800
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tapabocas	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$1.288.192	100	\$0	0	\$0	0	\$1.288.192
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Fosforita Huila	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$4.412.928	100	\$0	0	\$0	0	\$4.412.928
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de Cobre	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$6.301.696	100	\$0	0	\$0	0	\$6.301.696
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de Zinc	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$2.715.648	100	\$0	0	\$0	0	\$2.715.648
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Semilla Cilantro Nacional patimorado	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$2.959.360	100	\$0	0	\$0	0	\$2.959.360
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Semilla de Tomate Variedad Santa cruz	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$3.394.560	100	\$0	0	\$0	0	\$3.394.560
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Plástico Agrolene transparente *	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$56.140.800	100	\$0	0	\$0	0	\$56.140.800

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de Potasio	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$6.789.120	100	\$0	0	\$0	0	\$6.789.120
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de Magnesio	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio	\$1.540.608	100	\$0	0	\$0	0	\$1.540.608
TALENTO HUMANO	Profesionales	"Trabajador social, Sociólogo, politólogo, profesional en ciencias sociales o profesional ingeniería ambiental, biología, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental o profesional en economía, administración o afines con especialización en Gerencia Social o Gerencia de proyectos, más de 6 años de experiencia y al menos 1 año en el sector público. Funciones Acompañar operativamente el desarrollo de las siguientes actividades: Socialización asociaciones y/o organizaciones Socialización Instituciones municipales Estrategia de comunicación Acuerdo de Gobernanza comunal e institucional Feria de intercambio experiencias socioambientales en cada municipio"	\$229.613.400	100	\$0	0	\$0	0	\$229.613.400
TALENTO HUMANO	Coordinador acuerdos sociales	"Trabajador social, Sociólogo, politólogo, profesional en ciencias sociales o profesional ingeniería ambiental, biología, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental o profesional en economía, administración o afines con especialización en Gerencia Social o Gerencia de proyectos, más de 6 años de experiencia y al menos 1 año en el sector público. Funciones Responsable de coordinar técnica y operativamente la construcción del documento de acuerdo social, y realizar el seguimiento al desarrollo de las siguientes subactividades: Socialización asociaciones y/o organizaciones Socialización Instituciones municipales Estrategia de comunicación Acuerdo de Gobernanza comunal e institucional Feria de intercambio experiencias socioambientales en cada municipio"	\$152.625.240	100	\$0	0	\$0	0	\$152.625.240
TALENTO HUMANO	Profesional contrapartida Cortolima	Profesional geología, ingeniería o áreas afines con más de 4 años de experiencia en el seguimiento y evaluación en proyectos ambientales, para acompañar y asesorar las actividades desarrolladas por Cortolima en el marco del proyecto	\$0	0	\$0	0	\$10.913.496	100	\$10.913.496
TALENTO HUMANO	Técnico	"Trabajador social, Sociólogo, politólogo, profesional en ciencias sociales o profesional ingeniería ambiental, biología, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental o profesional en economía, administración o afines con especialización en Gerencia Social o Gerencia de proyectos, más de 6 años de experiencia y al menos 1 año en el sector público. Funciones Acompañar operativamente el desarrollo de las siguientes actividades: Socialización asociaciones y/o organizaciones Socialización Instituciones municipales Estrategia de comunicación Acuerdo de Gobernanza comunal e institucional Feria de intercambio experiencias socioambientales en cada municipio"	\$113.257.512	100	\$0	0	\$0	0	\$113.257.512
TALENTO HUMANO	Profesionales de apoyo acciones de producción más limpia	Profesiona en ingeniería agroindustrial, ambiental, forestal y/o agronomica con al menos 2 años de experiencia en la implementación de proyectos ambientales y/o acciones de producción más limpia, personal necesario para el seguimiento acompañamiento y asesoramiento tecnico para la implementación, uso, mantenimiento de los sistemas	\$339.167.200	100	\$0	0	\$0	0	\$339.167.200
TOTAL			\$2.062.719.594		\$0		\$10.913.496		\$2.073.633.090

Entidad: DEPARTAMENTO DEL HUILA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
TALENTO HUMANO	Coordinador Huila	Articulación de las actividades en el departamento del Huila, con apoyo a las entidades territoriales y la organización del sector productivo		\$192.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$192.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional contrapartida Gobernación del Huila	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		\$0	0	\$0	0	\$104.000.000	100	\$104.000.000
TOTAL				\$192.000.000		\$0		\$104.000.000		\$296.000.000

Entidad: GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
EQUIPOS Y SOFTWARE	"MC SELECTO-1000_I_ME. MODULO CLASIFICADOR S E P A R A D O R D E V E R D E S C A M I S A I N O X _ M O T O R R E D U C T O R _ K I T M O N O F A S I M C S E L E C T O	Dotación de la microcentral		\$32.025.280	100	\$0	0	\$0	0	\$32.025.280
EQUIPOS Y SOFTWARE	"QDRYER-900L. SECADORA ROTATIVA DE CAFE ARMABLE 900 LITROS_Kit QUEMADOR GAS_Kit C.E. TRIFASICO 220V	Dotación de la microcentral		\$51.145.010	100	\$0	0	\$0	0	\$51.145.010
EQUIPOS Y SOFTWARE	MEDIDOR DE HUMEDAD	Dotación de la microcentral		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	"TCER-1M3_CR. TOLVA CEREZA 1M3 ACERO CORRIENTE	Dotación de la microcentral		\$3.724.700	100	\$0	0	\$0	0	\$3.724.700
EQUIPOS Y SOFTWARE	"SC-60-C. SECADORA DE 60@ CAFÉ PERGAMINO SECO/DÍA. QUEMADOR A CASCARILLA 220V	Dotación de la microcentral		\$40.703.950	100	\$0	0	\$0	0	\$40.703.950
EQUIPOS Y SOFTWARE	PORTÁTIL CON LICENCIA	Equipo para el desarrollo de las actividades del proyecto, presentación de informes, registro de datos		\$22.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$22.500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	BALANZA DIGITAL INDUSTRIAL	Dotación de la microcentral		\$1.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.200.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	"E C O W A S H E R - 1 5 0 0 _ M E . L A V A D O R C A F E F E R M E N T A D O _ M O T O R E L É C T R I C O _ S I S T E M A D E S P L A Z A M I E N T O _ A R R A N C A D O R	Dotación de la microcentral		\$16.718.310	100	\$0	0	\$0	0	\$16.718.310
EQUIPOS Y SOFTWARE	"BM-300L_I. BIOMASTER 300L ACERO INOXIDABLE_KIT_TABLERO	Dotación de la microcentral		\$115.290.770	100	\$0	0	\$0	0	\$115.290.770
EQUIPOS Y SOFTWARE	"DH-2 1/2 ND_I_B_ME. DESPULP HORIZON 300-400KG/CAMISA INOX_BASE PISO_MOTOR ELECTRICPOLEA_BANDA_ARRA	Dotación de la microcentral		\$4.767.140	100	\$0	0	\$0	0	\$4.767.140
EQUIPOS Y SOFTWARE	SINFIN TUB 5X4.2M_I. SINFIN TUBULAR ACERO INOXIDABLE 5X4.2M	Dotación de la microcentral		\$9.277.240	100	\$0	0	\$0	0	\$9.277.240
EQUIPOS Y SOFTWARE	"TABLERO CONTROL MONOFASICO 7 MOTORES_2 INVERSORES DE GIRO	Dotación de la microcentral		\$16.718.310	100	\$0	0	\$0	0	\$16.718.310

EQUIPOS Y SOFTWARE	TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL	Dotación de la microcentral		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	*SINFIN 5X4.8M_CR. SINFIN ACERO CORRIENTE 5X4.8M	Dotación de la microcentral		\$9.817.500	100	\$0	0	\$0	0	\$9.817.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	UPT-1500_CR. PRE 1500 CR INCLUYE MOTORREDUCTOR_KIT ACC MONOFASICO 220V BOMBA SUMERGIBLE AGUAS SUCIAS	Dotación de la microcentral		\$21.708.575	100	\$0	0	\$0	0	\$21.708.575
EQUIPOS Y SOFTWARE	CONJUNTO DE ENSAMBLE	Dotación de la microcentral		\$22.323.210	100	\$0	0	\$0	0	\$22.323.210
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	miel de purga	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$9.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$9.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	sulfatos zinc	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$7.900.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.900.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de magnesio	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$2.560.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.560.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	hidróxido de potasio	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$7.760.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.760.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	alcohol de farmacia hospital de 96°	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$1.240.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.240.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	pie de cría semilla lombriz	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$18.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$18.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Canastillas plásticas	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$30.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$30.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	kit de elementos de protección personal	Dotación del personal para cumplir condiciones de seguridad en el trabajo		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bolsas Grainpro	Dotación para la microcentral		\$25.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$25.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sacos de almacenamiento	Dotación para la microcentral		\$7.004.755	100	\$0	0	\$0	0	\$7.004.755
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	azufre elemental en polvo (80-90 93-96 o 99 % de concentración)	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$18.330.000	100	\$0	0	\$0	0	\$18.330.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sulfato de cobre	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$10.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Estibas plásticas	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$17.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$17.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Plástico negro	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$40.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$40.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Estibas plásticas	Dotación para la microcentral		\$17.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$17.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	pie de cría mosca soldado	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$4.750.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.750.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vinagre blanco	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$2.100.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.100.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Acido bórico /borax	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$8.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	sulfato boro	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$7.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.800.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	harina roca fosforica	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$6.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.800.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	levaduras	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$14.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$14.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	soda caustica en escamas (Hidroxido de sodio)	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$1.260.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.260.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	agua oxigenada	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		\$2.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.800.000
TALENTO HUMANO	Coordinador técnico	Profesional para apoyo en la operación de la microcentral y articulación con actores		\$255.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$255.000.000
TALENTO HUMANO	Promotor Ibagué	Apoyo en la gestión		\$280.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$280.000.000

TALENTO HUMANO	Promotor Rovira	Apoyo en la gestión		\$140.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$140.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional contrapartida Gobernación del Tolima	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		\$0	0	\$0	0	\$96.000.000	100	\$96.000.000
TOTAL				\$1.313.924.750		\$0		\$96.000.000		\$1.409.924.750

Entidad: MUNICIPIO DE GARZÓN

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
TALENTO HUMANO	Profesional contrapartida Garzón	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		\$0	0	\$0	0	\$20.000.000	100	\$20.000.000
TOTAL				\$0		\$0		\$20.000.000		\$20.000.000

Entidad: MUNICIPIO DE ROVIRA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
INFRAESTRUCTURA	Espacios locativos	Contrapartida alcaldía de Rovira para el desarrollo de actividades con la comunidad		\$0	0	\$0	0	\$8.000.000	100	\$8.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional contrapartida Rovira	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		\$0	0	\$0	0	\$60.000.000	100	\$60.000.000
TOTAL				\$0		\$0		\$68.000.000		\$68.000.000

Entidad: UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
ADMINISTRATIVOS	Profesional de las áreas financieras y/o administrativas con especialización de 0 a 5 años de experiencia relacionada	Profesional especialista en áreas financieras y/o administrativas con experiencia específica de 1 a 5 años en ejecución financiera y administrativa a proyectos de inversión pública, preferiblemente en la asignación de CTel. Funciones: Realizar el apoyo a la ejecución y verificación del manejo de los procesos administrativos y financieros del proyecto. Elaboración de informes administrativos y financieros. Cargue a Gesproy		\$182.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$182.000.000
ADMINISTRATIVOS	Profesional con título de maestría y entre 5 y 10 años de experiencia relacionada	Profesional con experiencia en ejecución de proyectos en regalías con título de maestría y entre 1 y 5 años de experiencia. Funciones: Coordinar el componente administrativo del proyecto, garantizando el cumplimiento de metas y objetivos, dentro del horizonte de ejecución aprobado. Realización de informes técnicos de seguimiento y consolidar los financieros y jurídicos.		\$546.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$546.000.000
ADMINISTRATIVOS	Auxiliar administrativo con entre 1 y 5 años de experiencia certificada en proyectos de inversión pública, preferiblemente del SGR	Apoyo en la organización de los documentos en paquetes de trabajo y además llevar un registro del material entregado. ' A su vez, esta papelería será retornada a la administración como resultado de la gestión de los contratistas, generando un volumen de documentación que debe ser revisado para su correcta gestión documental. ' Apoyo en actividades logísticas que se deriven de la ejecución contratos generados en la ejecución del proyecto. ' Realizar la organización de los anexos generados en los informes mensuales ' Realizar la actualización, registro y almacenamiento de información, fotocopiado, archivado, tratamiento de textos, llamadas telefónicas y gestión del correo electrónico en el marco de la ejecución del proyecto. ' Realizar las actas de los comités técnicos y directivos que se realicen en el marco de la ejecución del proyecto. " "		\$236.600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$236.600.000
ADMINISTRATIVOS	Resma de papel tamaño carta	Resma de papel taño carta, requerida para la presentación de informes mensuales del proyecto		\$2.338.700	100	\$0	0	\$0	0	\$2.338.700
ADMINISTRATIVOS	Profesional del derecho con especialización de 1 a 5 años de experiencia relacionada	Abogado especialista en derecho administrativo o en contratación pública, con experiencia entre 1 y 5 años en procesos de contratación pública. Con experiencia de 2 años en el Sistema General de Regalías, preferiblemente en el Fondo de CTel. Funciones: Elaboración de documentos contractuales, emisión de conceptos jurídicos y validación de la correcta ejecución del proyecto		\$182.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$182.000.000
ADMINISTRATIVOS	Toner impresora	Para impresora multifuncional GS-TONER H.P. CF230A NEGRO 30A M227 IMPRESORA MULTIFUNCIONAL HP LASERJETPRO M227FDW		\$14.091.450	100	\$0	0	\$0	0	\$14.091.450
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Análisis sensorial en café	Formación de tres (3) integrantes del panel de evaluadores del grupo de investigación Bioecono UT para realizar evaluación de la calidad y el perfil sensorial del café y sus productos. Este panel se encargara de realizar la evaluación y construcción del perfil sensorial del café obtenido mediante la implementación de los productos (bioinsumo). intensidad horaria de mínimo 40 horas.		\$40.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$40.000.000
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Talleres y días de campo	Realización de talleres con experiencias en campo para la apropiación de conocimiento asociado a los resultados obtenidos en los objetivos 1 y 2.		\$150.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$150.000.000
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Diplomado	Diplomado en aprovechamiento de residuos de café. Un diplomado por departamento impactado		\$200.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$200.000.000
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Aprovechamiento de subproductos para elaboración de bioempaques	Curso corto de capacitación y socialización a productores de la región		\$8.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.000.000
CAPACITACIÓN Y EVENTOS	Material para capacitación	Materiales impresos y digitales para capacitación		\$16.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$16.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Empacadora selladora al vacío de cámara	Para almacenamiento antes de pruebas		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	pH-metro	Para monitoreo de pH en materia prima y productos procesados		\$4.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	LECTOR DE MICROPLACAS	Realizar análisis fisicoquímicos en muestras		\$0	0	\$0	0	\$9.000.000	100	\$9.000.000

EQUIPOS Y SOFTWARE	RESPIROMETRO	Revisión estado suelos Alcance objetivo OE2 actividad 2.3		\$29.942.000	100	\$0	0	\$0	0	\$29.942.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Pie de rey digital	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2 y 2.3		\$823.920	100	\$0	0	\$0	0	\$823.920
EQUIPOS Y SOFTWARE	micropipeta Brand multicanal 50	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.2		\$4.906.608	100	\$0	0	\$0	0	\$4.906.608
EQUIPOS Y SOFTWARE	Molino de bolas	Para molienda		\$10.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Molino de martillos o discos	Para molienda		\$10.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Secador híbrido de cámara cerrada con bandejas	Equipo principal para secado eficiente de pulpa de café		\$45.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$45.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Molino para Café	Preparación de muestras de café para análisis físico y sensorial obtenidas de la implementación del abono y el bioinsumo		\$0	0	\$0	0	\$4.500.000	100	\$4.500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Colorímetro	Para evaluación instrumental de color en arracacha fresca, harina y snacks		\$15.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$15.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Cepilladora o cepillos manuales	Para comparar con limpieza húmeda y limpieza en seco		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Tina o tanque de inmersión	Para desprender suciedad adherida y facilitar el lavado en húmedo		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Balanza digital de plataforma	Para peso de ingreso y rendimiento		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Cromatógrafo líquido de alta resolución (UHPLC-DAD).	Análisis químico de muestras		\$0	0	\$0	0	\$10.800.000	100	\$10.800.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ESPECTROFLUORÓMETRO	Análisis de absorbancia para análisis químico (volúmenes pequeños)		\$0	0	\$0	0	\$5.400.000	100	\$5.400.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	CENTRÍFUGA	Preparación de muestras para análisis químico		\$0	0	\$0	0	\$3.600.000	100	\$3.600.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	CABINA DE FLUJO LAMINAR	Preparación de muestras para análisis químico		\$0	0	\$0	0	\$5.400.000	100	\$5.400.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ULTRASONIDO	Análisis de muestra asociada a vida útil y pruebas de almacenamiento		\$0	0	\$0	0	\$7.200.000	100	\$7.200.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Congelador LAB Care Plus Temperatura de -10 a -25 de 400 o 450	Manejo de muestras		\$0	0	\$0	0	\$2.880.000	100	\$2.880.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	espectrofotómetro UV-Vis	Realizar análisis de color en muestras		\$0	0	\$0	0	\$5.400.000	100	\$5.400.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ESPECTROFOTOMETRO IR	Realizar análisis de color en muestras		\$0	0	\$0	0	\$7.200.000	100	\$7.200.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Sistema de aspersión o manguera con boquilla	Ideal con presión moderada y controlada para lavado de pulpa de café		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	CABINA DE EXTRACCIÓN DE GASES	Análisis microbiológicos de muestras		\$0	0	\$0	0	\$3.150.000	100	\$3.150.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ULTRACONGELADOR	Conservación de muestras		\$0	0	\$0	0	\$6.660.000	100	\$6.660.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	AUTOCLAVE	Realizar análisis en muestras de residuos de café		\$0	0	\$0	0	\$5.400.000	100	\$5.400.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Determinador de humedad electrónico	Análisis de humedad de muestras de café o residuos de café		\$0	0	\$0	0	\$1.800.000	100	\$1.800.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Adquisición de un reómetro para análisis de líquidos y soluciones	Evaluación de las propiedades reológicas de los materiales y productos obtenidos		\$700.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$700.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Homogeneizador alta velocidad	Preparación de bioinsumos y productos alimentarios		\$25.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$25.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Refrigerador de laboratorio	Almacenamiento de muestras		\$15.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$15.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Potenciómetro	Medidor de pH seguimiento de la acidez del medio		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Adquisición de un analizador de tamaño de partícula	Determinar el tamaño de partícula de los productos obtenidos		\$500.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Balanza analítica	Equipo que se requiere para el pesaje preciso de reactivos, muestras de biomasa, polímeros, almidón, materiales compuestos y demás insumos utilizados en los ensayos experimentales del proyecto		\$9.044.000	100	\$0	0	\$0	0	\$9.044.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Baño de maría	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		\$9.550.500	100	\$0	0	\$0	0	\$9.550.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	ESTUFA DE SECADO	Realizar análisis de fermentación de bioinsumo		\$0	0	\$0	0	\$1.800.000	100	\$1.800.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Tostadora de Café	Preparación de muestras de café para análisis físico y sensorial obtenidas de la implementación del abono y el bioinsumo		\$0	0	\$0	0	\$2.700.000	100	\$2.700.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Impedance Analyzer	Equipo requerido fortalecer el componente de investigación experimental del proyecto, específicamente en la caracterización de materiales, biopolímeros, suspensiones, dispersiones y posibles desarrollos asociados a tecnologías energéticas emergentes asociadas al objetivo 3		\$186.819.367	100	\$0	0	\$0	0	\$186.819.367
EQUIPOS Y SOFTWARE	Desecador plástico	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		\$1.426.572	100	\$0	0	\$0	0	\$1.426.572

EQUIPOS Y SOFTWARE	Medidor de pH de mesa	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		\$5.140.800	100	\$0	0	\$0	0	\$5.140.800
EQUIPOS Y SOFTWARE	MEDIDOR DE PH / PORTÁTIL, PH 0 A 14,00, MODELO PH850 - APERA INSTRUMENT.	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		\$3.427.200	100	\$0	0	\$0	0	\$3.427.200
EQUIPOS Y SOFTWARE	Micropipetas	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		\$3.807.999	100	\$0	0	\$0	0	\$3.807.999
EQUIPOS Y SOFTWARE	Plancha de calentamiento con agitación magnética	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		\$3.600.524	100	\$0	0	\$0	0	\$3.600.524
EQUIPOS Y SOFTWARE	ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	La adquisición del espectrofotómetro UV-VIS-NIR se justifica por la necesidad de fortalecer las capacidades analíticas del proyecto, permitiendo la caracterización, identificación y cuantificación de muestras mediante mediciones de absorbancia y transmitancia en un amplio rango espectral, desde el ultravioleta hasta el infrarrojo cercano. Este equipo facilitará el desarrollo de actividades de investigación, docencia y análisis experimental, aportando mayor precisión, reproducibilidad y confiabilidad en los resultados obtenidos. Asimismo, su incorporación permitirá realizar estudios cinéticos, análisis cuantitativos, validación de métodos y seguimiento de muestras en diferentes longitudes de onda, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos técnicos y científicos del proyecto.		\$146.658.337	100	\$0	0	\$0	0	\$146.658.337
EQUIPOS Y SOFTWARE	Fotómetro portátil demanda química de oxígeno	Equipo portátil de análisis diseñado para determinar la Demanda Química de Oxígeno (DQO) en muestras de agua mediante métodos fotométricos, proporcionando mediciones rápidas y confiables de la carga de materia orgánica presente. Su utilización permite evaluar la calidad del agua, monitorear procesos de tratamiento de aguas residuales, verificar el cumplimiento de estándares ambientales y apoyar actividades de investigación, vigilancia y gestión de los recursos hídricos		\$13.549.269	100	\$0	0	\$0	0	\$13.549.269
EQUIPOS Y SOFTWARE	Medidor pH Profesional para Suelos Groline	Equipo portátil diseñado para la medición precisa del pH en suelos y sustratos agrícolas, permitiendo evaluar la acidez o alcalinidad como parámetro fundamental para el diagnóstico de la fertilidad y la disponibilidad de nutrientes. Incorpora una sonda especializada para suelos que facilita mediciones directas en campo, contribuyendo a la toma de decisiones para el manejo agronómico, la formulación de planes de fertilización y el seguimiento de procesos de restauración y conservación de suelos.		\$6.706.757	100	\$0	0	\$0	0	\$6.706.757
EQUIPOS Y SOFTWARE	Equipo multiparamétrico portátil pH/EC/DO	Facilita adquisición confiable y robusto para la medición simultánea de parámetros fisicoquímicos de calidad de residuos en actividades de laboratorio, docencia, investigación, monitoreo ambiental y control de procesos.		\$12.135.501	100	\$0	0	\$0	0	\$12.135.501
EQUIPOS Y SOFTWARE	equipos de cómputo (estación o portátil)	Equipo requerido Para realizar cálculos computacionales, simulaciones, correr programas y algoritmos de diseño óptico necesarios para el diseño de las heteroestructuras y prototipos de sensores		\$73.339.224	100	\$0	0	\$0	0	\$73.339.224
EQUIPOS Y SOFTWARE	Espectrofotómetro FTIR 6X - Marca: Jasco	Equipo requerido fortalecer el componente de investigación experimental del proyecto, específicamente en la caracterización de grupos funcionales en la obtención de biochar como insumo en la fabricación de bio-nano fertilizantes. Funciones asociadas a la actividad 1.3 del proyecto		\$310.072.074	100	\$0	0	\$0	0	\$310.072.074
EQUIPOS Y SOFTWARE	MACRO MOLINO	Moler materia prima para el alcance objetivo OE2 actividad 2.3		\$37.420.500	100	\$0	0	\$0	0	\$37.420.500
EQUIPOS Y SOFTWARE	Espectrómetro Nicolet Summit X FTIR + ATR	Monitoreo de parámetros del BIOL conforme Subactividad 2.2.1		\$214.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$214.200.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	NANODROP	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2		\$70.800.359	100	\$0	0	\$0	0	\$70.800.359
EQUIPOS Y SOFTWARE	micropipeta Brand	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.5		\$4.683.840	100	\$0	0	\$0	0	\$4.683.840
EQUIPOS Y SOFTWARE	micropipeta Brand multicanal 0,5 - 10 microlitros	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.2		\$5.397.269	100	\$0	0	\$0	0	\$5.397.269
EQUIPOS Y SOFTWARE	MULTIPARAMETRO PH/CONDUTIVIDAD	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.1		\$3.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.500.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ESPECTROFOTOMETRO	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2		\$118.721.000	100	\$0	0	\$0	0	\$118.721.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	ULTRACONGELADOR	Conservación de muestras		\$53.448.000	100	\$0	0	\$0	0	\$53.448.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Termómetro e Higrómetro	Monitoreo de parámetros ambientales en los ensayos de evaluación del bioinsumo en vivero		\$260.000	100	\$0	0	\$0	0	\$260.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Computador portátil	Sistematización de información, diseño de fichas y edición de contenidos de la ruta		\$16.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$16.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Homogeneizador tipo Ultraturrax	Dispersión y plastificación homogénea en la elaboración de biopelículas		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Baño termostataado	Gelatinización y control térmico de dispersiones de almidón durante formulación		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Moldes perforados con malla	Formación inicial de la preforma		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Moldes metálicos macho-hembra	Formación de bandejas		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
EQUIPOS Y SOFTWARE	Termoprensa hidráulica de laboratorio e instalación y puesta en marcha	Fabricación materiales termoformados. Especificaciones mín.: fuerza 30 ton, T° máx. 200°C, platos calefactados 30×30 cm, control PID temperatura, accionamiento hidráulico manual/automático. Cotización nacional (proveedores Colombia) o importación China/Europa.		\$120.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$120.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Ajuste final de la línea piloto, capacitación básica de operación y verificación del funcionamiento integral.		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Pruebas experimentales para bioproductos		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Necesario para la evaluación en parcelas demostrativas de la aplicación del Bioinsumo		\$11.880.000	100	\$0	0	\$0	0	\$11.880.000

GASTOS DE VIAJE	Tolima	Necesario para la recoleccion de las muestras de pulpa de café para realizar los procesos de investigación en desarrollo de bioinsumos		\$7.920.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.920.000
GASTOS DE VIAJE	Transporte Tolima	Ajuste final de la línea piloto, capacitación básica de operación y verificación del funcionamiento integral.		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
GASTOS DE VIAJE	Transporte Tolima	Corridas para comparar rutas de proceso, rendimiento, calidad final y costos por unidad de producto.		\$4.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.000.000
GASTOS DE VIAJE	Transporte Tolima	Corridas experimentales para bioproductos		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
GASTOS DE VIAJE	Transporte Tolima	Reconocimiento del área de trabajo, concertación con productores y ajuste inicial del cronograma.		\$8.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.000.000
GASTOS DE VIAJE	Transporte Tolima	Pruebas experimentales para bioproductos		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
GASTOS DE VIAJE	Neiva - Tolima (5 municipios)	Necesario para la recoleccion de las muestras de cascara de café para realizar los procesos de investigación en química de alimentos que aporten a la identificación de metabolitos de interés para la industria agroalimentaria. Para las 5 fincas del departamento del Tolima		\$48.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$48.200.000
GASTOS DE VIAJE	Neiva - Huila (5 municipios)	Necesario para la recoleccion de las muestras de cascara de café para realizar los procesos de investigación en química de alimentos que aporten a la identificación de metabolitos de interés para la industria agroalimentaria. Para las 5 fincas del departamento del Huila		\$48.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$48.200.000
GASTOS DE VIAJE	Transporte Neiva - Ibagué - Neiva	Terrestre - Reuniones para intercambio de actividades en el proyecto		\$3.600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.600.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Necesario para el monitoreo de impacto en suelo de la aplicación del Bioinsumo		\$11.880.000	100	\$0	0	\$0	0	\$11.880.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Corridas para comparar rutas de proceso, rendimiento, calidad final y costos por unidad de producto.		\$4.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Corridas experimentales para bioproductos		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
GASTOS DE VIAJE	Tolima	Reconocimiento del área de trabajo, concertación con productores y ajuste inicial del cronograma.		\$8.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	cajas de petri	Alcance objetivo OE1.		\$813.200	100	\$0	0	\$0	0	\$813.200
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar Plate Count	Alcance objetivo OE1.		\$614.000	100	\$0	0	\$0	0	\$614.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar VRB (Violeta Rojo Bilis)	Alcance objetivo OE1.		\$497.000	100	\$0	0	\$0	0	\$497.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bandejas para semillero x 18 cavidades	Alcance objetivo OE1.		\$240.000	100	\$0	0	\$0	0	\$240.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Columna cromatográfica	Alcance objetivo OE1.		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Hexano	Alcance objetivo OE1.		\$4.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Frascos shoot	Alcance objetivo OE1.		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Beaker diferentes volúmenes	Alcance objetivo OE1.		\$3.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bolsas ziploc	Alcance objetivo OE1.		\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	TPTZ	Alcance objetivo OE1.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cerio(III) nitrato hexahidratado Puris.	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$624.274	100	\$0	0	\$0	0	\$624.274
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cinc acetato dihidrato P.A. EMSURE ACS	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$371.756	100	\$0	0	\$0	0	\$371.756
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Pipeta de volumen variable ajustable manual de un solo canal, alta precisión, 20-200 µL, autoclavable	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$8.330.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.330.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Criovial Estéril	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$281.600	100	\$0	0	\$0	0	\$281.600
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Kit de extraccion AND	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2. y 2.4		\$1.980.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.980.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agua de peptona tamponada	Alcance		\$633.000	100	\$0	0	\$0	0	\$633.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bandejas para semillero x 18 cavidades	Alcance objetivo OE1.		\$237.600	100	\$0	0	\$0	0	\$237.600

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etanol 96% (grado industrial)	Medición espesor biopelículas y materiales		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Dietilamina	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$315.112	100	\$0	0	\$0	0	\$315.112
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 250 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$166.600	100	\$0	0	\$0	0	\$166.600
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 100 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$1.106.700	100	\$0	0	\$0	0	\$1.106.700
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico 500 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$1.011.500	100	\$0	0	\$0	0	\$1.011.500
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Microespátula en acero inoxidable doble, espátula-cuchara, 150 x 5 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$1.130.500	100	\$0	0	\$0	0	\$1.130.500
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Punta amarilla 200 µL universal, bolsa x 1000 puntas	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$238.000	100	\$0	0	\$0	0	\$238.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probeta graduada de vidrio clase A, base hexagonal de vidrio, 250 mL (2.0 mL), certificada por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$2.042.040	100	\$0	0	\$0	0	\$2.042.040
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probeta graduada de vidrio clase A, base hexagonal de vidrio, 100 mL (1.0 mL), certificada por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$1.530.340	100	\$0	0	\$0	0	\$1.530.340
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sustratos de vidrio recubiertos de 25 mm x 25 mm x 2.2 mm, 100 unidades por paquete	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		\$17.850.000	100	\$0	0	\$0	0	\$17.850.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Oblea de silicona de grado primario de 2 pulgadas, grado Prime/CZ virgen, orientación 100 ±0.5°, grosor 300 µm ±10 µm, tipo/dopante P/Boro; superficie frontal pulida y trasera grabada; TIR <3 µm, TTV <10 µm, BOW <10 µm, rugosidad <0.5 nm	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		\$595.000	100	\$0	0	\$0	0	\$595.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética 8 x 50 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$317.730	100	\$0	0	\$0	0	\$317.730
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética 7 x 30 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$257.040	100	\$0	0	\$0	0	\$257.040
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Titanium(IV) butoxide, reagent grade	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$486.234	100	\$0	0	\$0	0	\$486.234
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón reactor de 3 bocas paralelas con esmerilado 29/32, DIN 12392, 250 mL con esmerilados central y laterales	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al fortalecer la ejecución de actividades experimentales y analíticas del proyecto.		\$1.821.890	100	\$0	0	\$0	0	\$1.821.890
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Frasco lavador PE 1000 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$2.975.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.975.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vidrio de reloj 100 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$373.660	100	\$0	0	\$0	0	\$373.660
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado plástico (PP) de 600 mL, graduación impresa azul	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$221.340	100	\$0	0	\$0	0	\$221.340
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética de 25 x 6 mm en teflón	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$160.650	100	\$0	0	\$0	0	\$160.650
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética de 20 x 6 mm en teflón	Barra magnética de 20 x 6 mm en teflón		\$182.070	100	\$0	0	\$0	0	\$182.070
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Guantes de nitrilo corto 24.5 cm, color azul, talla S	Contribuye al objetivo 3, al garantizar bioseguridad y protección durante la manipulación de reactivos y muestras.		\$1.444.660	100	\$0	0	\$0	0	\$1.444.660
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Alcohol etanol al 96%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$262.990	100	\$0	0	\$0	0	\$262.990
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Alcohol antiséptico al 70%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$476.000	100	\$0	0	\$0	0	\$476.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado en vidrio de 100 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$214.200	100	\$0	0	\$0	0	\$214.200
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Frasco lavador plástico 250 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$387.940	100	\$0	0	\$0	0	\$387.940
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Aluminum acetate, basic	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$271.439	100	\$0	0	\$0	0	\$271.439

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Iron(II) acetate, ~99.99% trace metals	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$617.848	100	\$0	0	\$0	0	\$617.848
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	dicromato de potasio	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$917.350	100	\$0	0	\$0	0	\$917.350
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Guantes de nitrilo (talla M/L, caja×100)	Guantes de nitrilo (talla M/L, caja×100)		\$900.000	100	\$0	0	\$0	0	\$900.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cloruro de calcio anhidro (desecante)	Cloruro de calcio anhidro (desecante)		\$240.000	100	\$0	0	\$0	0	\$240.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Buffer fosfato pH 7.0	Preparación dispersiones almidón		\$250.000	100	\$0	0	\$0	0	\$250.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Potato Dextrose Agar (PDA)	Recuento de mohos y levaduras		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Plate Count Agar (PCA)	Recuento de aerobios mesófilos		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Recipientes plásticos o inox	Para inmersión corta del producto		\$200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bandejas perforadas o mallas sanitarias	Para remover humedad superficial		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar TSI (Triple hierro azucar)	Alcance objetivo OE1.		\$450.000	100	\$0	0	\$0	0	\$450.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar PDA (Papa-Dextrosa)	Alcance objetivo OE1.		\$553.000	100	\$0	0	\$0	0	\$553.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	UREA	Alcance objetivo OE1.		\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Columnas OTA	Alcance objetivo OE1.		\$13.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$13.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Puntas para micropipeta diferentes volúmenes	Alcance objetivo OE1.		\$1.400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Gradillas	Alcance objetivo OE1.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar VRB (Violeta Rojo Bilis)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$497.000	100	\$0	0	\$0	0	\$497.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bolsas ziploc	Alcance objetivo OE2 actividad 2.4		\$173.400	100	\$0	0	\$0	0	\$173.400
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Insumos para el analisis microbiologicos	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$16.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$16.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bascula de piso 150 kg	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1 y 2.3.		\$414.900	100	\$0	0	\$0	0	\$414.900
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Urea agricola	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$102.000	100	\$0	0	\$0	0	\$102.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etiquetas adhesivas y marcadores permanentes	Trazabilidad e identificación muestras		\$50.000	100	\$0	0	\$0	0	\$50.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bolsas Ziploc resellables (paq×50 varios)	hermético		\$120.000	100	\$0	0	\$0	0	\$120.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido acético glacial (grado análisis)	Biopelículas método casting		\$750.000	100	\$0	0	\$0	0	\$750.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Goma guar (grado alimentario)	Agente cohesión material termoformado		\$1.250.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.250.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tween 80 (polisorbato 80)	Tensoactivo mezclas de formulación		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Petrifilm hongos y levaduras	Control microbiológico rápido de mohos y levaduras		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Petrifilm coliformes	Control microbiológico rápido de coliformes		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	kit de amilosa y amilopectina	evaluación de calidad		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bandejas o recipientes inox	Acondicionamiento previo a molienda		\$100.000	100	\$0	0	\$0	0	\$100.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar caldo nutritivo	Alcance objetivo OE1.		\$1.540.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.540.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Plástico negro calibre 3,5	Alcance objetivo OE1.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tubos falcon	Alcance objetivo OE1.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Maltodextrina	Alcance objetivo OE1.		\$3.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Viales cromatográficos con septa	Alcance objetivo OE1.		\$1.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.800.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido acético	Alcance objetivo OE1.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etanol	Alcance objetivo OE1.		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido cítrico	Alcance objetivo OE1.		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	llave y válvula de fermentación	Alcance objetivo OE1.		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tapas de plástico	Alcance objetivo OE1.		\$10.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$10.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado forma baja 100 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$59.500	100	\$0	0	\$0	0	\$59.500
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probeta graduada 1000 mL clase A, graduación azul, certificado de lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$3.346.280	100	\$0	0	\$0	0	\$3.346.280
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico 20 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$1.820.110	100	\$0	0	\$0	0	\$1.820.110
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tris-HCl	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$930.000	100	\$0	0	\$0	0	\$930.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	odecil sulfato de sodio (SDS)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$3.305.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.305.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	cajas de petri plasticas x 20 und	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar Plate Count	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$614.000	100	\$0	0	\$0	0	\$614.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar TSI (Triple hierro azucar)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$450.000	100	\$0	0	\$0	0	\$450.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar PDA (Papa-Dextrosa)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$1.106.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.106.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tierra negra / Turba	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		\$876.000	100	\$0	0	\$0	0	\$876.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Pala redonda con cabo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		\$89.900	100	\$0	0	\$0	0	\$89.900
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Silica gel indicadora (azul)	Silica gel indicadora (azul)		\$200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agua peptonada tamponada	Preparación de diluciones y homogenización microbiológica de muestras		\$300.000	100	\$0	0	\$0	0	\$300.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Alcohol etílico al 70%	Limpieza y desinfección de superficies y material de laboratorio		\$750.000	100	\$0	0	\$0	0	\$750.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido clorhídrico 0.1 N	Ajuste analítico y estandarización en pruebas de laboratorio		\$25.000	100	\$0	0	\$0	0	\$25.000

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Hidróxido de sodio 0.1 N	Titulaciones de acidez titulable y análisis fisicoquímicos		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Soluciones buffer pH 4, 7 y 10	Calibración del pH-metro y aseguramiento metroológico en mediciones de pH		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 600 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$306.425	100	\$0	0	\$0	0	\$306.425
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cloruro férrico	Alcance objetivo OE1.		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Petrifilm Coliformes	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$188.800	100	\$0	0	\$0	0	\$188.800
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	ACETONA PARA ANALISIS	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	DICLOROMETANO PARA ANALISIS	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Termómetro de punzón digital, rango de medición -50 a 300 °C	Apoya el objetivo 3, al permitir controlar la temperatura durante los procedimientos experimentales.		\$2.261.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.261.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Espátula en acero inoxidable con mango plástico, 123 x 21 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$304.640	100	\$0	0	\$0	0	\$304.640
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probeta graduada 50 mL clase A, graduación azul, certificado de lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$1.035.300	100	\$0	0	\$0	0	\$1.035.300
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico de vidrio con tapón, clase A, de 1000 mL, certificado por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$2.159.850	100	\$0	0	\$0	0	\$2.159.850
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico de vidrio con tapón, clase A, de 200 mL, certificado por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$863.940	100	\$0	0	\$0	0	\$863.940
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Desinfectante para vegetales	Para sanitización		\$50.000	100	\$0	0	\$0	0	\$50.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etiquetas y marcadores	Trazabilidad		\$60.000	100	\$0	0	\$0	0	\$60.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Material básico de laboratorio	Placas, pipetas, incubación o envío a laboratorio		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bolsas PE alta barrera / nylon-PE	Para comparación entre materiales		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tablas de corte grado alimentario	Apoyo en preparación manual		\$120.000	100	\$0	0	\$0	0	\$120.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Canastillas plásticas grado alimentario	Para manejo de materia prima		\$480.000	100	\$0	0	\$0	0	\$480.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Mesa de selección en acero inoxidable	Para inspección visual y separación por tamaño/calidad		\$2.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Polivinilpirrolidona	Alcance objetivo OE1.		\$550.000	100	\$0	0	\$0	0	\$550.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	CAL Dolomita	Alcance objetivo OE1.		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Filtro de papel cualitativo	Alcance objetivo OE1.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barras magnéticas	Alcance objetivo OE1.		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tubos ependorf	Alcance objetivo OE1.		\$900.000	100	\$0	0	\$0	0	\$900.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Muestras de café	Para obtención de cáscara fresca		\$13.113.600	100	\$0	0	\$0	0	\$13.113.600
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cultivos microbianos iniciadores	Alcance objetivo OE1.		\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido galacturónico	Alcance objetivo OE1.		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balde o tanque hermético	Alcance objetivo OE1.		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico, de 5 a 25 mililitros	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$1.350.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.350.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	botellas de borosilicato de 1L	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etilenglicol P.A. EMSURE Reag. Ph Eur, Reag. USP	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$888.930	100	\$0	0	\$0	0	\$888.930
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Glyphosate, certified reference material, TraceCERT®	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$347.599	100	\$0	0	\$0	0	\$347.599
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vidrio de reloj de 80 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$149.940	100	\$0	0	\$0	0	\$149.940
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Alcohol isoamílico	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$333.800	100	\$0	0	\$0	0	\$333.800
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Puntas para micropipeta diferentes volúmenes	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$1.350.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.350.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etanol	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Palín hoyador con cabo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		\$49.900	100	\$0	0	\$0	0	\$49.900
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Otros suplementos minerales para el biol	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$1.895.400	100	\$0	0	\$0	0	\$1.895.400
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Termopares tipo K + controladores digitales (repuesto)	Reposición y control de temperatura del sistema		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Termómetro digital de contacto (- 50 a 300°C)	Control temperatura en procesos		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Papel parafilm (rollo)	Sellado hermético contenedores		\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Moldes cilíndricos aluminio (15 cm Ø, 4 mm h)	Termoformado material de empaque		\$7.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Papel filtro Whatman No.1 (11 cm, caja×100)	Acondicionamiento muestras HR controlada		\$140.000	100	\$0	0	\$0	0	\$140.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Papel mantequilla (pliego 50×70 cm, paq×100)	Recubrimiento moldes termopresado		\$350.000	100	\$0	0	\$0	0	\$350.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Solución salina peptonada	Diluyente microbiológico para recuentos		\$250.000	100	\$0	0	\$0	0	\$250.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	tubos de ensayo	Alcance objetivo OE1.		\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bolsas estériles para homogenización	Preparación microbiológica de muestras en dilución/homogenización		\$400.000	100	\$0	0	\$0	0	\$400.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado forma baja 1000 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$365.925	100	\$0	0	\$0	0	\$365.925
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probeta graduada 100 mL clase A, graduación azul, certificado de lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$1.066.240	100	\$0	0	\$0	0	\$1.066.240
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Amoniaco en solución 25% P.A. EMSURE	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$1.062.670	100	\$0	0	\$0	0	\$1.062.670
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética de 40 x 8 mm en teflón	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$330.225	100	\$0	0	\$0	0	\$330.225
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar King's B	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$3.978.360	100	\$0	0	\$0	0	\$3.978.360
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética de 30 x 7 mm en teflón	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$299.880	100	\$0	0	\$0	0	\$299.880
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	ERLENMEYER CUELLO ANGOSTO 25 ML	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sustratos de vidrio recubiertos de 10 mm x 10 mm x 2.2 mm, 100 unidades por paquete	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		\$14.387.100	100	\$0	0	\$0	0	\$14.387.100
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Sodium acetate, 99.995% metals basis	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$511.819	100	\$0	0	\$0	0	\$511.819
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agua de peptona tamponada	Alcance objetivo OE1.		\$633.000	100	\$0	0	\$0	0	\$633.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Crisol de alúmina de alta pureza sin tapa, 20 mL	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		\$1.785.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.785.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Guantes de nitrilo corto 24.5 cm, color azul, talla L	Contribuye al objetivo 3, al garantizar bioseguridad y protección durante la manipulación de reactivos y muestras.		\$1.620.780	100	\$0	0	\$0	0	\$1.620.780
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Triton X-100	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$274.533	100	\$0	0	\$0	0	\$274.533
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tubos ependorf	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$900.000	100	\$0	0	\$0	0	\$900.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vidrieria surtida	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$3.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Juego de Tamices Acero Inoxidable	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		\$1.299.500	100	\$0	0	\$0	0	\$1.299.500
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agar caldo nutritivo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$1.540.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.540.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Filtro de papel cualitativo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Guantes de nitrilo corto 24.5 cm, color azul, talla M	Contribuye al objetivo 3, al garantizar bioseguridad y protección durante la manipulación de reactivos y muestras.		\$1.444.660	100	\$0	0	\$0	0	\$1.444.660
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Barra magnética 6 x 20 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$144.585	100	\$0	0	\$0	0	\$144.585
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado plástico (PP) de 1000 mL, alto relieve, pared gruesa	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$476.000	100	\$0	0	\$0	0	\$476.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Metanol	Alcance objetivo OE1.		\$6.750.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.750.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	2-hidroxidifenilo	Alcance objetivo OE1.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Manguera de plastico	Alcance objetivo OE1.		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Trolox	Alcance objetivo OE1.		\$1.200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Carbonato de calcio	Alcance objetivo OE1.		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido Gálico	Alcance objetivo OE1.		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	DPPH	Alcance objetivo OE1.		\$2.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Kit de extraccion muestras de suelo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.4		\$2.957.983	100	\$0	0	\$0	0	\$2.957.983
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Acido sulfurico 97%	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Desecador	actividad		\$1.866.666	100	\$0	0	\$0	0	\$1.866.666
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	ERLENMEYER CUELLO ANGOSTO 50 ML	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cetyltrimethylammonium bromide, molecular biology grade	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$582.862	100	\$0	0	\$0	0	\$582.862
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido cítrico monohidrato P.A. EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$856.205	100	\$0	0	\$0	0	\$856.205

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ammonium hydroxide, A.C.S. reagent	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.	\$683.060	100	\$0	0	\$0	0	\$683.060
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Holmium oxide, =99.9% rare earth content, expressed as Ho2O3	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.	\$571.438	100	\$0	0	\$0	0	\$571.438
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso plástico 1000 mL PP, forma baja	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.	\$142.800	100	\$0	0	\$0	0	\$142.800
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 1000 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.	\$411.740	100	\$0	0	\$0	0	\$411.740
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Placas Petri vidrio 15 cm diámetro	Biopelículas método casting	\$250.000	100	\$0	0	\$0	0	\$250.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico de vidrio con tapón, clase A, de 100 mL, certificado por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.	\$711.620	100	\$0	0	\$0	0	\$711.620
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Etanol absoluto para análisis EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.	\$1.844.500	100	\$0	0	\$0	0	\$1.844.500
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Acetona para análisis EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.	\$1.762.390	100	\$0	0	\$0	0	\$1.762.390
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Ácido nítrico 65% P.A. EMSURE ISO	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.	\$1.811.180	100	\$0	0	\$0	0	\$1.811.180
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado en vidrio de 25 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.	\$199.920	100	\$0	0	\$0	0	\$199.920
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico 100 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.	\$1.530.340	100	\$0	0	\$0	0	\$1.530.340
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico 50 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.	\$1.382.780	100	\$0	0	\$0	0	\$1.382.780
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Pipetas Pasteur 3mL x 100 und	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.	\$560.000	100	\$0	0	\$0	0	\$560.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Caja almacenamiento criobial	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.	\$120.190	100	\$0	0	\$0	0	\$120.190
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso plástico 500 mL PP, forma baja	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.	\$95.200	100	\$0	0	\$0	0	\$95.200
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probeta graduada de vidrio clase A, base hexagonal de vidrio, 500 mL (5.0 mL), certificada por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.	\$2.903.600	100	\$0	0	\$0	0	\$2.903.600
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico 500 mL clase A, graduación blanca, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.	\$1.632.680	100	\$0	0	\$0	0	\$1.632.680
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Cal	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.	\$105.000	100	\$0	0	\$0	0	\$105.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Puntas para micropipeta (caja×1000)	Uso con pipetas automáticas	\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tubos Falcon 50 mL (rack×50)	Ensayos permeabilidad vapor de agua	\$300.000	100	\$0	0	\$0	0	\$300.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Tapabocas N95 (caja×20)	Tamizado harinas y polvos =250 µm	\$45.000	100	\$0	0	\$0	0	\$45.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Reactivo de Lugol	Pesaje materias primas y muestras	\$300.000	100	\$0	0	\$0	0	\$300.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Hidróxido de sodio NaOH 98%	Termoformado material de empaque	\$600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$600.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Almidón de maíz comercial (control referencia)	Control FA3 en diseño Taguchi L9	\$350.000	100	\$0	0	\$0	0	\$350.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Estearato de magnesio	Agente deslizante mezclas termoformado	\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Glicerina (glicerol 99.5% grado reactivo)	Plastificante biopelículas y termoformado	\$8.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$8.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Café (pulpa y cascarrilla y borra)	Residuo beneficio material refuerzo MR2	\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Papel filtro Whatman N° 1	Filtración en análisis fisicoquímicos		\$200.000	100	\$0	0	\$0	0	\$200.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Hexano grado analítico	Determinación de grasa/aceite en snacks, cuando aplique		\$250.000	100	\$0	0	\$0	0	\$250.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	VRBA / medio selectivo para coliformes	Determinación de coliformes en muestras alimentarias		\$500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Fenolftaleína 1% en etanol	Indicador ácido-base para titulaciones		\$140.000	100	\$0	0	\$0	0	\$140.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Material básico laboratorio de microbiología	Mohos, levaduras, aerobios		\$3.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.000.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Agente antipardeante	Ácido cítrico/ascórbico, según definición		\$70.000	100	\$0	0	\$0	0	\$70.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Balón volumétrico 200 mL clase A, graduación blanca, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		\$1.347.080	100	\$0	0	\$0	0	\$1.347.080
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Bomba Fumigadora 20 Lt Manual	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3		\$210.000	100	\$0	0	\$0	0	\$210.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	isopropanol	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$753.984	100	\$0	0	\$0	0	\$753.984
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Desecador	Alcance objetivo OE1.		\$2.800.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.800.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Filtros de jeringa para cromatografía	Alcance objetivo OE1.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Folin Cioalteau	Alcance objetivo OE1.		\$1.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.500.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	NaOH URea	Requerido para ajustes de pH, tratamientos químicos y modificación de materiales.		\$150.000	100	\$0	0	\$0	0	\$150.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Puntas para micropipetas de 10 a 1000 microlitros	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$540.000	100	\$0	0	\$0	0	\$540.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Probetas graduadas	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$900.000	100	\$0	0	\$0	0	\$900.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Potasio bromuro para espectroscopia IR UVASOL	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$621.418	100	\$0	0	\$0	0	\$621.418
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Titanium(IV) n-butoxide, 99+%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$843.234	100	\$0	0	\$0	0	\$843.234
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Espátula en acero inoxidable doble, espátula-cuchara, 180 x 29 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$1.118.600	100	\$0	0	\$0	0	\$1.118.600
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Vaso de precipitado en vidrio de 50 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		\$202.300	100	\$0	0	\$0	0	\$202.300
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Copper(II) acetate, 98%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$355.810	100	\$0	0	\$0	0	\$355.810
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	Rack para puntas micropipetas de 10 a 1000 microlitros	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		\$540.000	100	\$0	0	\$0	0	\$540.000
MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN	MICROTUBO TAPA ROSCA	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		\$442.918	100	\$0	0	\$0	0	\$442.918
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Carnet de identificación del proyecto	Carnets PVC , Calibre 30 micras, Tamaño Standard: 86 x 54 mm. A Color		\$240.000	100	\$0	0	\$0	0	\$240.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Asistencia a congreso nacional o internacional	Este tipo de eventos está enfocado a la transferencia de conocimiento sobre ciencia y tecnología de los alimentos, evaluando los conocimientos científicos, técnicos existentes y emergentes sobre la matriz alimentaria, los residuos, la economía circular entre otros		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Gorras	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		\$6.250.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.250.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Inscripción participación Eventos científicos nacionales	Hacer divulgación a nivel nacional de los resultados, hallazgos y factores críticos en tecnologías emergentes de generación de energía o en procesos de APC. Contribuye a la ampliación del conocimiento en el área en relación de la población objetivo. Adicionalmente, la participación en eventos científicos en las áreas indicadas de trabajo genera nuevas redes de trabajo promoviendo el desarrollo de estudios futuros.		\$1.075.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.075.000

PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Gastos de Viaje de los investigadores para participar en los eventos académicos	Componente de la estrategia de ASC		\$14.772.501	100	\$0	0	\$0	0	\$14.772.501
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Fotocopias, impresión y empaste informes técnicos	Documentación de avances e informes Minciencias		\$1.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Diseño de Imagen del proyecto	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		\$3.427.500	100	\$0	0	\$0	0	\$3.427.500
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Diseño, diagramación e impresión de cartilla	Es necesaria la divulgación de resultados enfocados a los productores para que apropien el conocimiento generado de la investigación y sean capaces de implementar dichos procesos en sus parcelas		\$40.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$40.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Pendón	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		\$360.000	100	\$0	0	\$0	0	\$360.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Asistencia a congreso nacional o internacional	Este tipo de eventos está enfocado a la transferencia de conocimiento sobre ciencia y tecnología de los alimentos, evaluando los conocimientos científicos, técnicos existentes y emergentes sobre la matriz alimentaria, los residuos, la economía circular entre otros		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Revisión de estilo y publicación de artículos	Es necesario la divulgación de los resultados de las investigaciones realizadas del proyecto en revistas científicas indexadas de alto impacto. La publicación de los artículos permitirá presentar y exponer los resultados del proyecto		\$20.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$20.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Revisión de estilo y publicación de artículos	Es necesario la divulgación de los resultados de las investigaciones realizadas del proyecto en revistas científicas indexadas de alto impacto. La publicación de los artículos permitirá presentar y exponer los resultados del proyecto		\$40.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$40.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Socialización de las actividades del proyecto	Actividades referentes a la presentación del proyecto, su alcance, cronograma y plan de trabajo a las 3 organizaciones beneficiarias en los territorios de intervención		\$33.471.309	100	\$0	0	\$0	0	\$33.471.309
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Participación en evento académico nacional	Divulgación y Apropiación del conocimiento		\$21.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$21.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Costos de publicación de artículo	Divulgación y Apropiación del conocimiento		\$30.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$30.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Cartilla	Divulgación y Apropiación del conocimiento		\$40.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$40.000.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Gastos de Viaje de los investigadores para participar en los eventos académicos	Componente de la estrategia de ASC		\$14.772.500	100	\$0	0	\$0	0	\$14.772.500
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Artículos científicos	Medio de divulgación de resultados de investigación con la comunidad científica		\$18.115.173	100	\$0	0	\$0	0	\$18.115.173
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Camisetas Tipo polo	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		\$2.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$2.500.000
PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN	Inscripción participación Eventos científicos internacionales	Se requiere realizar el pago de las inscripciones para participar en eventos académicos internacionales para la divulgación de las actividades del proyecto. Para el desarrollo del objetivo 3 actividad 3.5		\$4.125.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.125.000
SEGUIMIENTO	Auxiliar administrativo (tecnólogo con entre 1 y 5 años de experiencia certificada en proyectos de inversión pública, preferiblemente del SGR)	Realizar apoyo técnico a la administración del proyecto, realizando actas de reuniones, organización del archivo del proyecto, citación de los comités, visitas de seguimiento a campo cuando se requiera		\$236.600.000	100	\$0	0	\$0	0	\$236.600.000
SEGUIMIENTO	Profesional con título de maestría y entre 5 y 10 años de experiencia	"Profesional con experiencia en seguimiento de proyectos en regalías con título maestría, con entre 5 y 10 años de experiencia en proyectos de CTel. Funciones: Realizar apoyo a la supervisión y verificación de los procesos técnicos y operativos del proyecto. Validación de informes técnicos de apoyo a la supervisión, emisión de conceptos sobre CTel"		\$546.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$546.000.000
SEGUIMIENTO	Profesional de las áreas financieras y/o administrativas con especialización de 1 a 5 años de experiencia relacionada	"Profesional especialista en áreas financieras y/o administrativas con experiencia específica de 0 a 5 años en ejecución financiera y administrativa a proyectos de inversión pública, preferiblemente en la asignación de CTel. Funciones: Realizar el apoyo a la ejecución y verificación del manejo de los procesos administrativos y financieros del proyecto. Validación de informes administrativos y financieros del proyecto. Apoyo en el cargo de la información de ejecución del proyecto en Gesproy"		\$182.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$182.000.000
SEGUIMIENTO	Profesional del derecho con especialización de 1 a 5 años de experiencia relacionada al seguimiento a proyectos de inversión pública	"Profesional Especialista en áreas del derecho administrativo o en contratación pública, con experiencia entre 1 y 5 años en procesos de contratación pública. Con experiencia de 2 años en el Sistema General de Regalías, preferiblemente en el Fondo de CTel. Funciones: Verificar que la ejecución del proyecto esté acorde a los requerimientos legales y normativos de la asignación de CTel del SGR"		\$182.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$182.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Pruebas cromatograficas	Permiten identificar y cuantificar compuestos químicos presentes en las muestras, verificando su composición, pureza y calidad para sustentar los resultados de la investigación.		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Medidas TGA	Permiten evaluar la estabilidad térmica y el comportamiento de degradación de los materiales, determinando cambios de masa asociados a procesos físicos y químicos.		\$3.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$3.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Servicio de transporte de muestras de pulpa de café provenientes de las diferentes regiones del país para el análisis en los laboratorios y montaje de ensayos de la producción de Bioinsumos de la Universidad del Tolima	Es necesario la movilización de las muestras de pulpa de café		\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000

SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Capacitación de mezclas organominerales líquidos	Servicio para determinar la calidad de las muestras	\$13.310.000	100	\$0	0	\$0	0	\$13.310.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Desarrollo de portafolio digital / landing page	Centraliza y difunde los productos, resultados e impactos del proyecto mediante una plataforma digital, facilitando su consulta, visibilidad y transferencia a los diferentes grupos de interés.	\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Producción audiovisual y fotográfica	Documenta el desarrollo de las actividades y los resultados del proyecto, fortaleciendo las estrategias de divulgación, apropiación social y rendición de cuentas.	\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Pruebas sem	Permiten caracterizar la morfología y microestructura de los materiales con alta resolución, aportando información sobre sus propiedades físicas y funcionales.	\$6.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$6.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Pruebas de análisis microbiológico	Evalúan la presencia de microorganismos patógenos o indicadores de contaminación, garantizando la inocuidad y seguridad de los productos obtenidos durante el proyecto.	\$4.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$4.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Pruebas bromatológicas y de minerales	Permiten determinar la composición nutricional y el contenido de minerales de las muestras, verificando su calidad, valor nutricional y cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos.	\$5.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$5.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Servicio de análisis físico y sensorial de las muestras de café obtenidas de las pruebas con bioinsumos	Servicio para determinar la calidad física y el perfil sensorial del café obtenidos en las pruebas de campo. Estos resultados son importantes para proyectar el efecto de la implementación de las tecnologías y la aceptación de consumidores en el producto final	\$36.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$36.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Caracterización con Metabolómica No dirigida de las muestras de cáscaras de café	El servicio se requiere para contar con resultados de máxima precisión y robustez que se disponga en el mercado nacional, para estimar si existen diferencias entre las diferentes muestras.	\$50.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$50.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Diseño gráfico y diagramación de cartilla técnica	Facilitan la organización y presentación clara de los resultados y procedimientos técnicos, promoviendo la apropiación social del conocimiento y la transferencia tecnológica.	\$7.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café	Desarrollo de un estudio de mercado para la validación del potencial de comercialización de los bioproductos desarrollados	\$160.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$160.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Servicio de análisis de composición proximal	Permite determinar el contenido de humedad, cenizas, proteínas, grasas, fibra y otros componentes, aportando información sobre la calidad y características de las muestras analizadas.	\$25.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$25.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Medidas SEM EDS	Permiten analizar la morfología superficial y la composición elemental de las muestras, complementando la caracterización de los materiales con información microestructural y química.	\$34.500.000	100	\$0	0	\$0	0	\$34.500.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Análisis por DRX	Permite identificar las fases cristalinas y la estructura de los materiales, proporcionando información esencial para evaluar su composición y propiedades fisicoquímicas.	\$7.392.000	100	\$0	0	\$0	0	\$7.392.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Caracterización analítica de muestras de café	Caracterización de compuestos del metabolismo secundario y con potencial bioactivo como compuestos fenólicos y ácidos orgánicos presentes en el café	\$25.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$25.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria	Implementación de un chatbot via whatsapp soportado e inteligencia artificial generativa para potencializar los procesos de asistencia técnica agropecuaria	\$82.705.000	100	\$0	0	\$0	0	\$82.705.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Pruebas de laboratorio para trámites registro ICA	Desarrollo de un estudio de mercado para la validación del potencial de comercialización de los bioproductos desarrollados	\$15.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$15.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Servicio de amplificación y secuenciación	tipo SANGER	\$32.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$32.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Servicio de análisis de suelos	Servicio para determinar la calidad de los suelos de las parcelas de los departamentos para determinar el efecto de la adición de bioinsumos	\$26.620.000	100	\$0	0	\$0	0	\$26.620.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Jornada de intercambio de saberes	Presentación de resultados de las acciones implementadas, para su transferencia a la comunidad académica y público en general en las ciudades de Ibagué, Neiva y Florencia; incluye personal logístico, material pop, maestro de ceremonias, publicidad en medios impresos y radiales, intérprete en lenguaje de señas para cumplimiento de la Actividad Realizar jornada de intercambio de saberes	\$121.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$121.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Servicio para el montaje de la microcentral	Garantiza la instalación y puesta en funcionamiento de la microcentral conforme a las especificaciones técnicas del proyecto, asegurando su adecuada operación y validación durante la ejecución.	\$47.350.000	100	\$0	0	\$0	0	\$47.350.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Compostera para pulpa de café	Permite el aprovechamiento de la pulpa de café mediante procesos controlados de compostaje para la producción de abonos orgánicos de calidad. Asimismo, contribuye a la reducción de residuos, el fortalecimiento de la economía circular y la sostenibilidad de la cadena productiva del café.	\$15.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$15.000.000
SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS	Kit bioreactor para cereza de café	Fermentación de semilla y/o residuos	\$1.040.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$1.040.000.000
TALENTO HUMANO	Estudiante de maestría	Para matrícula	\$48.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$48.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional en ingeniería de alimentos y/o áreas afines con maestría en alimentos y/o áreas afines c	\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	Coinvestigadora Jaqueline Chica Lobo	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.	\$0	0	\$0	0	\$91.868.160	100	\$91.868.160

TALENTO HUMANO	Coinvestigador Luz Adriana Sanchez	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$91.868.160	100	\$91.868.160
TALENTO HUMANO	Coinvestigador Angelica Sandoval	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$229.670.400	100	\$229.670.400
TALENTO HUMANO	Director del proyecto Alejandro Orjuela	Investigador principal; responsable del cumplimiento del plan de trabajo, alcance y resultados del proyecto		\$0	0	\$0	0	\$229.670.400	100	\$229.670.400
TALENTO HUMANO	profesional	apoyo en evaluación de calidad fisica de muestras de café		\$95.040.000	100	\$0	0	\$0	0	\$95.040.000
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional con maestría en alimentos y/o áreas afines con experiencia en análisis sensorial de café		\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional con doctorado	Análisis de mercado		\$144.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$144.000.000
TALENTO HUMANO	Coinvestigador Javier Tovar	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$80.236.800	100	\$80.236.800
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional en ingeniería agroindustrial y/o áreas afines, con maestría en ciencia y tecnología agroindustrial.		\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional con doctorado	Profesional con estudios de maestría en Ciencia de alimentos y doctorado en alimentos o ciencia y tecnología química.		\$277.728.000	100	\$0	0	\$0	0	\$277.728.000
TALENTO HUMANO	Joven investigador graduado	Profesional de apoyo para trabajo laboratorio		\$102.276.000	100	\$0	0	\$0	0	\$102.276.000
TALENTO HUMANO	Profesional con doctorado	Se requiere para obtener y relacionar los resultados de las actividades contempladas en la actividad		\$144.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$144.000.000
TALENTO HUMANO	Coinvestigador Walter Murillo	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$229.670.400	100	\$229.670.400
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional con maestría en áreas de agroindustria con experiencia en análisis sensorial de café		\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional en biología y/o áreas afines con maestría en ciencias biológicas, ciencias y tecnología agroindustrial y/o áreas afines con experiencia en el área de biotecnología o microbiología.		\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional en ingeniería de alimentos y/o áreas afines con maestría en alimentos y/o áreas afines		\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	estudiante de maestría	Se requiere para liderar el manejo de muestras de cascara de café y apoyar el análisis de resultados metabólicos y estadísticos		\$93.432.000	100	\$0	0	\$0	0	\$93.432.000
TALENTO HUMANO	Estudiante de maestría	Se requiere para liderar el manejo de muestras de cascara de café y apoyar el análisis de resultados metabólicos y estadísticos		\$93.432.000	100	\$0	0	\$0	0	\$93.432.000
TALENTO HUMANO	estudiante de maestría	Para matrícula		\$48.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$48.000.000
TALENTO HUMANO	Profesional con maestría	Profesional en ingeniería agroindustrial y/o áreas afines, con maestría en ciencia y tecnología agroindustrial.		\$165.000.000	100	\$0	0	\$0	0	\$165.000.000
TALENTO HUMANO	joven investigador estudiantes	Profesional de apoyo para realizar las extracciones de las diferentes matrices para el estudio de caracterización química de cascara de café. Auxiliar de investigación para el apoyo en la consolidación de reportes mensuales y finales que sean requeridos.		\$64.404.000	100	\$0	0	\$0	0	\$64.404.000
TALENTO HUMANO	Coinvestigadora Martha Sanchez	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$137.802.240	100	\$137.802.240
TALENTO HUMANO	Coinvestigadora Ivonne Ceron	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$137.802.240	100	\$137.802.240
TALENTO HUMANO	Coinvestigador Carol Juleth Aguilar	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$91.868.160	100	\$91.868.160
TALENTO HUMANO	Coinvestigador Luz Esther Gonzales	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$91.868.160	100	\$91.868.160
TALENTO HUMANO	Coinvestigador Felix Moreno	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		\$0	0	\$0	0	\$61.245.440	100	\$61.245.440
TOTAL				\$10.549.180.005		\$0		\$1.556.460.560		\$12.105.640.565

Detalles Rubros

Cuadro: ADMINISTRATIVOS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Profesional de las áreas financieras y/o administrativas con especialización de 0 a 5 años de experiencia relacionada	Profesional especialista en áreas financieras y/o administrativas con experiencia específica de 1 a 5 años en ejecución financiera y administrativa a proyectos de inversión pública, preferiblemente en la asignación de CTel. Funciones: Realizar el apoyo a la ejecución y verificación del manejo de los procesos administrativos y financieros del proyecto. Elaboración de informes administrativos y financieros. Cargue a Gesproy		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$182.000.000	\$0	\$0	\$182.000.000
Profesional del derecho con especialización de 1 a 5 años de experiencia relacionada	Abogado especialista en derecho administrativo o en contratación pública, con experiencia entre 1 y 5 años en procesos de contratación pública. Con experiencia de 2 años en el Sistema General de Regalías, preferiblemente en el Fondo de CTel. Funciones: Elaboración de documentos contractuales, emisión de conceptos jurídicos y validación de la correcta ejecución del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$182.000.000	\$0	\$0	\$182.000.000
Toner impresora	Para impresora multifuncional GS-TONER H.P. CF230A NEGRO 30A M227 IMPRESORA MULTIFUNCIONAL HP LASERJETPRO M227FDW		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$14.091.450	\$0	\$0	\$14.091.450
Auxiliar administrativo con entre 1 y 5 años de experiencia certificada en proyectos de inversión pública, preferiblemente del SGR	Apoyo en la organización de los documentos en paquetes de trabajo y además llevar un registro del material entregado. ' A su vez, esta papelería será retornada a la administración como resultado de la gestión de los contratistas, generando un volumen de documentación que debe ser revisado para su correcta gestión documental. ' Apoyo en actividades logísticas que se deriven de la ejecución contratos generados en la ejecución del proyecto. ' Realizar la organización de los anexos generados en los informes mensuales ' Realizar la actualización, registro y almacenamiento de información, fotocopiado, archivado, tratamiento de textos, llamadas telefónicas y gestión del correo electrónico en el marco de la ejecución del proyecto. ' Realizar las actas de los comités técnicos y directivos que se realicen en el marco de la ejecución del proyecto. "		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$236.600.000	\$0	\$0	\$236.600.000
Profesional con título de maestría y entre 5 y 10 años de experiencia relacionada	Profesional con experiencia en ejecución de proyectos en regalías con título de maestría y entre 1 y 5 años de experiencia. Funciones: Coordinar el componente administrativo del proyecto, garantizando el cumplimiento de metas y objetivos, dentro del horizonte de ejecución aprobado. Realización de informes técnicos de seguimiento y consolidar los financieros y jurídicos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$546.000.000	\$0	\$0	\$546.000.000
Resma de papel tamaño carta	Resma de papel taño carta, requerida para la presentación de informes mensuales del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.338.700	\$0	\$0	\$2.338.700
TOTAL				\$1.163.030.150	\$0	\$0	\$1.163.030.150

Cuadro: CAPACITACIÓN Y EVENTOS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Material para capacitación	Materiales impresos y digitales para capacitación		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$16.000.000	\$0	\$0	\$16.000.000
Aprovechamiento de subproductos para elaboración de bioempaques	Curso corto de capacitación y socialización a productores de la región		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$8.000.000	\$0	\$0	\$8.000.000
Diplomado	Diplomado en aprovechamiento de residuos de café. Un diplomado por departamento impactado		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$200.000.000	\$0	\$0	\$200.000.000
Talleres y días de campo	Realización de talleres con experiencias en campo para la apropiación de conocimiento asociado a los resultados obtenidos en los objetivos 1 y 2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$150.000.000	\$0	\$0	\$150.000.000
Análisis sensorial en café	Formación de tres (3) integrantes del panel de evaluadores del grupo de investigación Biocono UT para realizar evaluación de la calidad y el perfil sensorial del café y sus productos. Este panel se encargara de realizar la evaluación y construcción del perfil sensorial del café obtenido mediante la implementación de los productos (bioinsumo). intensidad horaria de mínimo 40 horas.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$40.000.000	\$0	\$0	\$40.000.000
Talleres para la formación en el manejo y buen uso de las acciones de producción más limpia	Talleres para la formación en el manejo y buen uso de las acciones de producción más limpia		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$120.000.000	\$0	\$0	\$120.000.000
Talleres para la construcción de los acuerdos sociales	Construcción participativa de acuerdo social con mujeres, jóvenes y líderes ambientales		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$60.000.000	\$0	\$0	\$60.000.000
TOTAL				\$594.000.000	\$0	\$0	\$594.000.000

Cuadro: EQUIPOS Y SOFTWARE

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Impedance Analyzer	Equipo requerido fortalecer el componente de investigación experimental del proyecto, específicamente en la caracterización de materiales, biopolímeros, suspensiones, dispersiones y posibles desarrollos asociados a tecnologías energéticas emergentes asociadas al objetivo 3		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$186.819.367	\$0	\$0	\$186.819.367
Tostadora de Café	Preparación de muestras de café para análisis físico y sensorial obtenidas de la implementación del abono y el bioinsumo		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$2.700.000	\$2.700.000
Medidor de pH de mesa	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.140.800	\$0	\$0	\$5.140.800

MEDIDOR DE PH / PORTÁTIL. PH 0 A 14.00, MODELO PH850 - APERA INSTRUMENT.	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.427.200	\$0	\$0	\$3.427.200
Micropipetas	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.807.999	\$0	\$0	\$3.807.999
Plancha de calentamiento con agitación magnética	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.600.524	\$0	\$0	\$3.600.524
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	La adquisición del espectrofotómetro UV-VIS-NIR se justifica por la necesidad de fortalecer las capacidades analíticas del proyecto, permitiendo la caracterización, identificación y cuantificación de muestras mediante mediciones de absorbancia y transmitancia en un amplio rango espectral, desde el ultravioleta hasta el infrarrojo cercano. Este equipo facilitará el desarrollo de actividades de investigación, docencia y análisis experimental, aportando mayor precisión, reproducibilidad y confiabilidad en los resultados obtenidos. Asimismo, su incorporación permitirá realizar estudios cinéticos, análisis cuantitativos, validación de métodos y seguimiento de muestras en diferentes longitudes de onda, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos técnicos y científicos del proyecto.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$146.658.337	\$0	\$0	\$146.658.337
Fotómetro portátil demanda química de oxígeno	Equipo portátil de análisis diseñado para determinar la Demanda Química de Oxígeno (DQO) en muestras de agua mediante métodos fotométricos, proporcionando mediciones rápidas y confiables de la carga de materia orgánica presente. Su utilización permite evaluar la calidad del agua, monitorear procesos de tratamiento de aguas residuales, verificar el cumplimiento de estándares ambientales y apoyar actividades de investigación, vigilancia y gestión de los recursos hídricos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$13.549.269	\$0	\$0	\$13.549.269
Medidor pH Profesional para Suelos Groline	Equipo portátil diseñado para la medición precisa del pH en suelos y sustratos agrícolas, permitiendo evaluar la acidez o alcalinidad como parámetro fundamental para el diagnóstico de la fertilidad y la disponibilidad de nutrientes. Incorpora una sonda especializada para suelos que facilita mediciones directas en campo, contribuyendo a la toma de decisiones para el manejo agronómico, la formulación de planes de fertilización y el seguimiento de procesos de restauración y conservación de suelos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.706.757	\$0	\$0	\$6.706.757
Equipo multiparamétrico portátil pH/EC/DO	Facilita adquisición confiable y robusto para la medición simultánea de parámetros fisicoquímicos de calidad de residuos en actividades de laboratorio, docencia, investigación, monitoreo ambiental y control de procesos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$12.135.501	\$0	\$0	\$12.135.501
equipos de cómputo (estación o portátil)	Equipo requerido Para realizar cálculos computacionales, simulaciones, correr programas y algoritmos de diseño óptico necesarios para el diseño de las heteroestructuras y prototipos de sensores		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$73.339.224	\$0	\$0	\$73.339.224
Espectrofotómetro FTIR 6X -Marca: Jasco	Equipo requerido fortalecer el componente de investigación experimental del proyecto, específicamente en la caracterización de grupos funcionales en la obtención de biochar como insumo en la fabricación de bio-nano fertilizantes. Funciones asociadas a la actividad 1.3 del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$310.072.074	\$0	\$0	\$310.072.074
MACRO MOLINO	Moler materia prima para el alcance objetivo OE2 actividad 2.3		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$37.420.500	\$0	\$0	\$37.420.500
Espectrómetro Nicolet Summit X FTIR + ATR	Monitoreo de parámetros del BIOL conforme Subactividad 2.2.1		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$214.200.000	\$0	\$0	\$214.200.000
NANODROP	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$70.800.359	\$0	\$0	\$70.800.359
micropipeta Brand	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.5		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.683.840	\$0	\$0	\$4.683.840
micropipeta Brand multicanal 0,5 - 10 microlitros	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.2		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.397.269	\$0	\$0	\$5.397.269
MULTIPARAMETRO PH/CONDUNTIVIDAD	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.1		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.500.000	\$0	\$0	\$3.500.000
ESPECTROFOTOMETRO	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$118.721.000	\$0	\$0	\$118.721.000
ULTRACONGELADOR	Conservación de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$53.448.000	\$0	\$0	\$53.448.000
Termómetro e Higrómetro	Monitoreo de parámetros ambientales en los ensayos de evaluación del bioinsumo en vivero		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$260.000	\$0	\$0	\$260.000
Computador portátil	Sistematización de información, diseño de fichas y edición de contenidos de la ruta		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$16.000.000	\$0	\$0	\$16.000.000
Homogeneizador tipo Ultraturrax	Dispersión y plastificación homogénea en la elaboración de biopelículas		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Baño termostataado	Gelatinización y control térmico de dispersiones de almidón durante formulación		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Moldes perforados con malla	Formación inicial de la preforma		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Moldes metálicos macho-hembra	Formación de bandejas		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Termoprensa hidráulica de laboratorio e instalación y puesta en marcha	Fabricación materiales termoformados. Especificaciones mín.: fuerza 30 ton, T° máx. 200°C, platos calefactados 30x30 cm, control PID temperatura, accionamiento hidráulico manual/automático. Cotización nacional (proveedores Colombia) o importación China/Europa.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$120.000.000	\$0	\$0	\$120.000.000
Empacadora selladora al vacío de cámara	Para almacenamiento antes de pruebas		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
pH-metro	Para monitoreo de pH en materia prima y productos procesados		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.500.000	\$0	\$0	\$4.500.000
LECTOR DE MICROPLACAS	Realizar análisis fisicoquímicos en muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$9.000.000	\$9.000.000
RESPIROMETRO	Revisión estado suelos Alcance objetivo OE2 actividad 2.3		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$29.942.000	\$0	\$0	\$29.942.000
Pie de rey digital	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2 y 2.3		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$823.920	\$0	\$0	\$823.920
micropipeta Brand multicanal 50	Monitoreo BIOL producido, alcance objetivo OE2 actividad 2.2		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.906.608	\$0	\$0	\$4.906.608
Molino de bolas	Para molienda		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$10.000.000	\$0	\$0	\$10.000.000

Molino de martillos o discos	Para molienda		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$10.000.000	\$0	\$0	\$10.000.000
Secador híbrido de cámara cerrada con bandejas	Equipo principal para secado eficiente de pulpa de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$45.000.000	\$0	\$0	\$45.000.000
Molino para Café	Preparación de muestras de café para análisis físico y sensorial obtenidas de la implementación del abono y el bioinsumo		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$4.500.000	\$4.500.000
Colorímetro	Para evaluación instrumental de color en arracacha fresca, harina y snacks		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$15.000.000	\$0	\$0	\$15.000.000
Cepilladora o cepillos manuales	Para comparar con limpieza húmeda y limpieza en seco		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Tina o tanque de inmersión	Para desprender suciedad adherida y facilitar el lavado en húmedo		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Balanza digital de plataforma	Para peso de ingreso y rendimiento		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Cromatógrafo líquido de alta resolución (UHPLC-DAD).	Análisis químico de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$10.800.000	\$10.800.000
ESPECTROFLUORÓMETRO	Análisis de absorbancia para análisis químico (volúmenes pequeños)		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$5.400.000	\$5.400.000
CENTRÍFUGA	Preparación de muestras para análisis químico		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$3.600.000	\$3.600.000
CABINA DE FLUJO LAMINAR	Preparación de muestras para análisis químico		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$5.400.000	\$5.400.000
ULTRASONIDO	Análisis de muestra asociada a vida útil y pruebas de almacenamiento		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$7.200.000	\$7.200.000
Congelador LAB Care Plus Temperatura de -10 a -25 de 400 o 450	Manejo de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$2.880.000	\$2.880.000
espectrofotómetro UV-Vis	Realizar análisis de color en muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$5.400.000	\$5.400.000
ESPECTROFOTOMETRO IR	Realizar análisis de color en muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$7.200.000	\$7.200.000
Sistema de aspersión o manguera con boquilla	Ideal con presión moderada y controlada para lavado de pulpa de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
CABINA DE EXTRACCIÓN DE GASES	Análisis microbiológicos de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$3.150.000	\$3.150.000
ULTRACONGELADOR	Conservación de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$6.660.000	\$6.660.000
AUTOCLAVE	Realizar análisis en muestras de residuos de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$5.400.000	\$5.400.000
Determinador de humedad electrónico	Análisis de humedad de muestras de café o residuos de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$1.800.000	\$1.800.000
Adquisición de un reómetro para análisis de líquidos y soluciones	Evaluación de las propiedades reológicas de los materiales y productos obtenidos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$700.000.000	\$0	\$0	\$700.000.000
Homogeneizador alta velocidad	Preparación de bioinsumos y productos alimentarios		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$25.000.000	\$0	\$0	\$25.000.000
Refrigerador de laboratorio	Almacenamiento de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$15.000.000	\$0	\$0	\$15.000.000
Potenciómetro	Medidor de pH seguimiento de la acidez del medio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Adquisición de un analizador de tamaño de partícula	Determinar el tamaño de partícula de los productos obtenidos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000.000	\$0	\$0	\$500.000.000
Balanza analítica	Equipo que se requiere para el pesaje preciso de reactivos, muestras de biomasa, polímeros, almidón, materiales compuestos y demás insumos utilizados en los ensayos experimentales del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$9.044.000	\$0	\$0	\$9.044.000
Baño de maría	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$9.550.500	\$0	\$0	\$9.550.500
ESTUFA DE SECADO	Realizar análisis de fermentación de bioinsumo		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$1.800.000	\$1.800.000
Dsecador plástico	Equipo requerido para trabajo en el laboratorio en la validación y prototipado de tecnologías emergentes para la producción de FNCE		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.426.572	\$0	\$0	\$1.426.572
MEDIDOR DE HUMEDAD	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
CONJUNTO DE ENSAMBLE	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$22.323.210	\$0	\$0	\$22.323.210
"MC SELECTO-1000_I_ME. MODULO CLASIFICADOR S E P A R A D O R D E V E R D E S C A M I S A INOX_MOTORREDUCTOR_KIT MONOFASI MC SELECTO	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$32.025.280	\$0	\$0	\$32.025.280
"SC-60-C. SECADORA DE 60@ CAFÉ PERGAMINO SECO/DÍA. QUEMADOR A CASCARILLA 220V	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$40.703.950	\$0	\$0	\$40.703.950
PORTÁTIL CON LICENCIA	Equipo para el desarrollo de las actividades del proyecto, presentación de informes, registro de datos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$22.500.000	\$0	\$0	\$22.500.000

BALANZA DIGITAL INDUSTRIAL	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$1.200.000	\$0	\$0	\$1.200.000
*E C O W A S H E R - 1 5 0 0 _ M E . L A V A D O R C A F E FERMENTADO_MOTOR ELECTRICO_SISTEMA DESPLAZAMIENTO_ARRANCADOR	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$16.718.310	\$0	\$0	\$16.718.310
*BM-300L_I. BIOMASTER 300L ACERO INOXIDABLE_KIT_TABLERO	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$115.290.770	\$0	\$0	\$115.290.770
*DH-2 1/2 ND_I_B_ME. DESPULP HORIZON 300-400KG/CAMISA INOX_BASE PISO_MOTOR ELECTRICO_POLEA_BANDA_ARRA	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$4.767.140	\$0	\$0	\$4.767.140
SINFIN TUB 5X4.2M_I. SINFIN TUBULAR ACERO INOXIDABLE 5X4.2M	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$9.277.240	\$0	\$0	\$9.277.240
*TABLERO CONTROL MONOFASICO 7 MOTORES_2 INVERSORES DE GIRO	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$16.718.310	\$0	\$0	\$16.718.310
TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
*SINFIN 5X4.8M_CR. SINFIN ACERO CORRIENTE 5X4.8M	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$9.817.500	\$0	\$0	\$9.817.500
UPT-1500_CR. PRE 1500 CR INCLUYE MOTORREDUCTOR_KIT ACC MONOFASICO 220V BOMBA SUMERGIBLE AGUAS SUCIAS	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$21.708.575	\$0	\$0	\$21.708.575
*QDRYER-900L. SECADORA ROTATIVA DE CAFE ARMABLE 900 LITROS_KIT QUEMADOR GAS_KIT C.E. TRIFASICO 220V	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$51.145.010	\$0	\$0	\$51.145.010
*TCER-1M3_CR. TOLVA CEREZA 1M3 ACERO CORRIENTE	Dotación de la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$3.724.700	\$0	\$0	\$3.724.700
TOLVA DE RECEPCIÓN DE CEREZA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$35.367.000	\$0	\$0	\$35.367.000
BAÑO MARIA CON TERMOSTATO	Realizar análisis en cumplimiento objetivo OE2 actividad 2.1		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$6.990.000	\$0	\$0	\$6.990.000
CANAL DESPEDREGADOR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$3.645.378	\$0	\$0	\$3.645.378
BANDA TRANSPORTADORA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$15.577.500	\$0	\$0	\$15.577.500
MEZCLADOR	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$37.837.359	\$0	\$0	\$37.837.359
TRITURADORA	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes orgánicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$28.828.464	\$0	\$0	\$28.828.464
TOLVA RECTANGULAR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$10.308.000	\$0	\$0	\$10.308.000
CRIBA CLASIFICADORA POR TAMAÑO (DOS TAMAÑOS)	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$34.104.000	\$0	\$0	\$34.104.000
PLATAFORMAS DE OPERACIÓN	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$39.600.000	\$0	\$0	\$39.600.000
BANDA TRANSPORTADORA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$18.027.000	\$0	\$0	\$18.027.000
TANQUE FERMENTACION CONICO 3M3 ACERO INOXIDABLE CON VALVULA WAFER	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$71.100.000	\$0	\$0	\$71.100.000
SINFIN TUBULAR 5"x6.6 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$11.355.000	\$0	\$0	\$11.355.000

SINFIN 5"X7,2 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$11.196.000	\$0	\$0	\$11.196.000
VOLTEADOR DE COMPOST	Equipo utilizado para airear, mezclar y voltear pilas de compost, optimizando el proceso de descomposición de residuos orgánicos mediante el mantenimiento de condiciones adecuadas de oxigenación, humedad y temperatura, lo que mejora la eficiencia del compostaje y la calidad del producto final.		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$142.916.620	\$0	\$0	\$142.916.620
LAVADOR CAFE FERMENTADO_MOTOR ELECTRICO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$21.225.000	\$0	\$0	\$21.225.000
MODULO BENEFICIO MOTOR ELÉCTRICO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$34.230.000	\$0	\$0	\$34.230.000
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$47.747.144	\$0	\$0	\$47.747.144
PASILLOS DE MANTENIMIENTO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$46.080.000	\$0	\$0	\$46.080.000
CONJUNTO DE ENSAMBLE PARA PROYECTOS	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$10.980.000	\$0	\$0	\$10.980.000
TABLERO CONTROL TRIFASICO 3 MOTORES_1 INVERSOR DE GIRO_1 VARIADOR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$10.627.500	\$0	\$0	\$10.627.500
TABLERO CONTROL TRIFASICO 11 MOTORES_2 INVERSOR DE GIRO_1 VARIADOR	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$28.005.000	\$0	\$0	\$28.005.000
TOLVA DE RECEPCIÓN DE CAFÉ LAVADO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$25.590.000	\$0	\$0	\$25.590.000
SINFIN 5 " x 6.6 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$10.923.000	\$0	\$0	\$10.923.000
SINFIN 5X4,2 M	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$8.982.000	\$0	\$0	\$8.982.000
UNIDAD DE DESPULPE Y CLASIFICACIÓN PLUS CR MOTOR ELÉCTRICO	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$78.915.000	\$0	\$0	\$78.915.000
TOLVA DE 1M3	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$4.090.500	\$0	\$0	\$4.090.500
MODULO CLASIFICADOR 450 -550 KG CAMISA INOX MOTOR ELÉCTRICO, POLEA Y BANDA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$8.508.000	\$0	\$0	\$8.508.000
TANQUE SIFÓN CON ESCURRIDOR DE FLOTES	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$7.290.000	\$0	\$0	\$7.290.000
AMORTIGUADOR DE PRESION	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$1.409.244	\$0	\$0	\$1.409.244
MANGUERA DE SUCCIÓN	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$975.000	\$0	\$0	\$975.000
BOMBA CENTRÍFUGA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$10.963.500	\$0	\$0	\$10.963.500
GABINETE DE CONTROL	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$47.747.144	\$0	\$0	\$47.747.144
PELETIZADOR	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$61.260.486	\$0	\$0	\$61.260.486
ENSACADORA	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$72.972.050	\$0	\$0	\$72.972.050

ZARANDA CIRCULAR FINOS	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$43.512.963	\$0	\$0	\$43.512.963
EQUIPOS DE TRANSPORTE	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$151.304.434	\$0	\$0	\$151.304.434
ZARANDA CIRCULAR	Equipos requeridos para implementar tecnología para aprovechamiento de subproducto de café para la producción de fertilizantes organicos (compostaje) por medio de procesos de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$45.945.365	\$0	\$0	\$45.945.365
TANQUE BOMBA CENTRIFUGA	Equipos necesarios para Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$5.055.000	\$0	\$0	\$5.055.000
TOTAL				\$4.510.892.266	\$0	\$82.890.000	\$4.593.782.266

Cuadro: GASTOS DE VIAJE

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Tolima	Ajuste final de la línea piloto, capacitación básica de operación y verificación del funcionamiento integral.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Tolima	Corridas experimentales para bioproductos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Tolima	Corridas para comparar rutas de proceso, rendimiento, calidad final y costos por unidad de producto.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.000.000	\$0	\$0	\$4.000.000
Tolima	Necesario para el monitoreo de impacto en suelo de la aplicación del Bioinsumo		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$11.880.000	\$0	\$0	\$11.880.000
Transporte Neiva - Ibagué - Neiva	Terrestre - Reuniones para intercambio de actividades en el proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.600.000	\$0	\$0	\$3.600.000
Neiva - Huila (5 municipios)	Necesario para la recoleccion de las muestras de cascara de café para realizar los procesos de investigación en química de alimentos que aporten a la identificación de metabolitos de interés para la industria agroalimentaria. Para las 5 fincas del departamento del Huila		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$48.200.000	\$0	\$0	\$48.200.000
Tolima	Pruebas experimentales para bioproductos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Tolima	Reconocimiento del área de trabajo, concertación con productores y ajuste inicial del cronograma.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$8.000.000	\$0	\$0	\$8.000.000
Tolima	Necesario para la evaluacion en parcelas demostrativas de la aplicación del Bioinsumo		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$11.880.000	\$0	\$0	\$11.880.000
Tolima	Necesario para la recoleccion de las muestras de pulpa de café para realizar los procesos de investigación en desarrollo de bioinsumos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$7.920.000	\$0	\$0	\$7.920.000
Transporte Tolima	Ajuste final de la línea piloto, capacitación básica de operación y verificación del funcionamiento integral.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Transporte Tolima	Corridas para comparar rutas de proceso, rendimiento, calidad final y costos por unidad de producto.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.000.000	\$0	\$0	\$4.000.000
Transporte Tolima	Corridas experimentales para bioproductos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Transporte Tolima	Reconocimiento del área de trabajo, concertación con productores y ajuste inicial del cronograma.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$8.000.000	\$0	\$0	\$8.000.000
Transporte Tolima	Pruebas experimentales para bioproductos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Neiva - Tolima (5 municipios)	Necesario para la recoleccion de las muestras de cascara de café para realizar los procesos de investigación en química de alimentos que aporten a la identificación de metabolitos de interés para la industria agroalimentaria. Para las 5 fincas del departamento del Tolima		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$48.200.000	\$0	\$0	\$48.200.000
Tolima	Construcción y seguimiento de los acuerdos sociales		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$22.848.000	\$0	\$0	\$22.848.000
Tolima	Seguimiento y talleres de acciones de producción más limpia		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$43.520.000	\$0	\$0	\$43.520.000
Tolima (Rovira)	Traslado para el equipo de la Gobernación en el marco de las actividades de implementación de la microcentral		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$18.000.000	\$0	\$0	\$18.000.000
Tolima	Traslado para el equipo de la Gobernación en el marco de las actividades de implementación de la microcentral		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$14.400.000	\$0	\$0	\$14.400.000
Tolima	construcción y seguimiento de los acuerdos sociales		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$26.112.000	\$0	\$0	\$26.112.000
Tolima	Seguimiento y talleres de acciones de producción más limpia		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$38.080.000	\$0	\$0	\$38.080.000
TOTAL				\$352.640.000	\$0	\$0	\$352.640.000

Cuadro: INFRAESTRUCTURA

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Espacios locativos	Contrapartida alcaldía de Rovira para el desarrollo de actividades con la comunidad		MUNICIPIO DE ROVIRA	\$0	\$0	\$8.000.000	\$8.000.000
Espacios locativos para la microcentral en Asoprocascada incluyendo logística y equipamiento	Contrapartida Asoprocascada para el desarrollo de actividades con los productores		ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA	\$0	\$0	\$25.000.000	\$25.000.000
TOTAL				\$0	\$0	\$33.000.000	\$33.000.000

Cuadro: MATERIALES

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
cajas de petri	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$813.200	\$0	\$0	\$813.200
Agar Plate Count	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$614.000	\$0	\$0	\$614.000
Agar VRB (Violeta Rojo Bilis)	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$497.000	\$0	\$0	\$497.000
Bandejas para semillero x 18 cavidades	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$240.000	\$0	\$0	\$240.000
Columna cromatográfica	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Hexano	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.000.000	\$0	\$0	\$4.000.000
Frascos shoot	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Beaker diferentes volúmenes	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.200.000	\$0	\$0	\$3.200.000
Bolsas ziploc	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
TPTZ	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Cerio(III) nitrato hexahidratado Puris.	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$624.274	\$0	\$0	\$624.274
Cinc acetato dihidrato P.A. EMSURE ACS	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$371.756	\$0	\$0	\$371.756
Pipeta de volumen variable ajustable manual de un solo canal, alta precisión, 20-200 µL, autoclavable	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$8.330.000	\$0	\$0	\$8.330.000
Criovial Estéril	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$281.600	\$0	\$0	\$281.600
Kit de extracción AND	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2. y 2.4		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.980.000	\$0	\$0	\$1.980.000
Agua de peptona tamponada	Alcance		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$633.000	\$0	\$0	\$633.000
Bandejas para semillero x 18 cavidades	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$237.600	\$0	\$0	\$237.600
Etanol 96% (grado industrial)	Medición espesor biopelículas y materiales		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Dietilamina	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$315.112	\$0	\$0	\$315.112
Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 250 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$166.600	\$0	\$0	\$166.600
Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 100 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.106.700	\$0	\$0	\$1.106.700
Balón volumétrico 500 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.011.500	\$0	\$0	\$1.011.500
Microespátula en acero inoxidable doble, espátula-cuchara, 150 x 5 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.130.500	\$0	\$0	\$1.130.500
Punta amarilla 200 µL universal, bolsa x 1000 puntas	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$238.000	\$0	\$0	\$238.000
Probeta graduada de vidrio clase A, base hexagonal de vidrio, 250 mL (2.0 mL), certificada por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.042.040	\$0	\$0	\$2.042.040
Probeta graduada de vidrio clase A, base hexagonal de vidrio, 100 mL (1.0 mL), certificada por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.530.340	\$0	\$0	\$1.530.340
Sustratos de vidrio recubiertos de 25 mm x 25 mm x 2.2 mm, 100 unidades por paquete	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$17.850.000	\$0	\$0	\$17.850.000
Oblea de silicona de grado primario de 2 pulgadas, grado Prime/CZ virgen, orientación 100 ±0.5°, grosor 300 µm ±10 µm, tipo/dopante P/Boro; superficie frontal pulida y trasera grabada; TIR <3 µm, TTV <10 µm, BOW <10 µm, rugosidad <0.5 nm	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$595.000	\$0	\$0	\$595.000

Barra magnética 8 x 50 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$317.730	\$0	\$0	\$317.730
Barra magnética 7 x 30 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$257.040	\$0	\$0	\$257.040
Titanium(IV) butoxide, reagent grade	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$486.234	\$0	\$0	\$486.234
Balón reactor de 3 bocas paralelas con esmerilado 29/32, DIN 12392, 250 mL con esmerilados central y laterales	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al fortalecer la ejecución de actividades experimentales y analíticas del proyecto.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.821.890	\$0	\$0	\$1.821.890
Frasco lavador PE 1000 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.975.000	\$0	\$0	\$2.975.000
Vidrio de reloj 100 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$373.660	\$0	\$0	\$373.660
Vaso de precipitado plástico (PP) de 600 mL, graduación impresa azul	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$221.340	\$0	\$0	\$221.340
Barra magnética de 25 x 6 mm en teflón	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$160.650	\$0	\$0	\$160.650
Barra magnética de 20 x 6 mm en teflón	Barra magnética de 20 x 6 mm en teflón		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$182.070	\$0	\$0	\$182.070
Guantes de nitrilo corto 24.5 cm, color azul, talla S	Contribuye al objetivo 3, al garantizar bioseguridad y protección durante la manipulación de reactivos y muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.444.660	\$0	\$0	\$1.444.660
Alcohol etanol al 96%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$262.990	\$0	\$0	\$262.990
Alcohol antiséptico al 70%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$476.000	\$0	\$0	\$476.000
Vaso de precipitado en vidrio de 100 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$214.200	\$0	\$0	\$214.200
Frasco lavador plástico 250 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$387.940	\$0	\$0	\$387.940
Aluminum acetate, basic	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$271.439	\$0	\$0	\$271.439
Iron(II) acetate, ~99.99% trace metals	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$617.848	\$0	\$0	\$617.848
dicromato de potasio	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$917.350	\$0	\$0	\$917.350
Guantes de nitrilo (talla M/L, caja×100)	Guantes de nitrilo (talla M/L, caja×100)		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$900.000	\$0	\$0	\$900.000
Cloruro de calcio anhidro (desecante)	Cloruro de calcio anhidro (desecante)		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$240.000	\$0	\$0	\$240.000
Buffer fosfato pH 7.0	Preparación dispersiones almidón		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$250.000	\$0	\$0	\$250.000
Potato Dextrose Agar (PDA)	Recuento de mohos y levaduras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Plate Count Agar (PCA)	Recuento de aerobios mesófilos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
Recipientes plásticos o inox	Para inmersión corta del producto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$200.000	\$0	\$0	\$200.000
Bandejas perforadas o mallas sanitarias	Para remover humedad superficial		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
Agar TSI (Triple hierro azucar)	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$450.000	\$0	\$0	\$450.000
Agar PDA (Papa-Dextrosa)	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$553.000	\$0	\$0	\$553.000
UREA	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Columnas OTA	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$13.500.000	\$0	\$0	\$13.500.000
Puntas para micropipeta diferentes volúmenes	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.400.000	\$0	\$0	\$1.400.000
Gradillas	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Agar VRB (Violeta Rojo Bilis)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$497.000	\$0	\$0	\$497.000
Bolsas ziploc	Alcance objetivo OE2 actividad 2.4		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$173.400	\$0	\$0	\$173.400
Insumos para el analisis microbiologicos	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$16.000.000	\$0	\$0	\$16.000.000
Bascula de piso 150 kg	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1 y 2.3.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$414.900	\$0	\$0	\$414.900
Urea agricola	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$102.000	\$0	\$0	\$102.000
Etiquetas adhesivas y marcadores permanentes	Trazabilidad e identificación muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$50.000	\$0	\$0	\$50.000

Bolsas Ziploc resellables (paq×50 varios)	hermético		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$120.000	\$0	\$0	\$120.000
Ácido acético glacial (grado análisis)	Biopelículas método casting		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$750.000	\$0	\$0	\$750.000
Goma guar (grado alimentario)	Agente cohesión material termoformado		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.250.000	\$0	\$0	\$1.250.000
Tween 80 (polisorbato 80)	Tensoactivo mezclas de formulación		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Petrifilm hongos y levaduras	Control microbiológico rápido de mohos y levaduras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Petrifilm coliformes	Control microbiológico rápido de coliformes		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
kit de amilosa y amilopectina	evaluación de calidad		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Bandejas o recipientes inox	Acondicionamiento previo a molienda		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$100.000	\$0	\$0	\$100.000
Agar caldo nutritivo	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.540.000	\$0	\$0	\$1.540.000
Plástico negro calibre 3,5	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Tubos falcon	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Maltodextrina	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.000.000	\$0	\$0	\$3.000.000
Viales cromatográficos con septa	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.800.000	\$0	\$0	\$1.800.000
Ácido acético	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Etanol	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Ácido cítrico	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
llave y válvula de fermentación	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Tapas de plástico	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$10.000.000	\$0	\$0	\$10.000.000
Vaso de precipitado forma baja 100 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$59.500	\$0	\$0	\$59.500
Probeta graduada 1000 mL clase A, graduación azul, certificado de lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.346.280	\$0	\$0	\$3.346.280
Balón volumétrico 20 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.820.110	\$0	\$0	\$1.820.110
Tris-HCl	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$930.000	\$0	\$0	\$930.000
odecil sulfato de sodio (SDS)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.305.000	\$0	\$0	\$3.305.000
cajas de petri plasticas x 20 und	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Agar Plate Count	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$614.000	\$0	\$0	\$614.000
Agar TSI (Triple hierro azucar)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$450.000	\$0	\$0	\$450.000
Agar PDA (Papa-Dextrosa)	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.106.000	\$0	\$0	\$1.106.000
Tierra negra / Turba	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$876.000	\$0	\$0	\$876.000
Pala redonda con cabo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$89.900	\$0	\$0	\$89.900
Silica gel indicadora (azul)	Silica gel indicadora (azul)		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$200.000	\$0	\$0	\$200.000
Agua peptonada tamponada	Preparación de diluciones y homogenización microbiológica de muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$300.000	\$0	\$0	\$300.000
Alcohol etílico al 70%	Limpieza y desinfección de superficies y material de laboratorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$750.000	\$0	\$0	\$750.000
Ácido clorhídrico 0.1 N	Ajuste analítico y estandarización en pruebas de laboratorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$25.000	\$0	\$0	\$25.000
Hidróxido de sodio 0.1 N	Titulaciones de acidez titulable y análisis fisicoquímicos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Soluciones buffer pH 4, 7 y 10	Calibración del pH-metro y aseguramiento metrológico en mediciones de pH		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 600 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$306.425	\$0	\$0	\$306.425

Cloruro férrico	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Petrifilm Coliformes	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$188.800	\$0	\$0	\$188.800
ACETONA PARA ANALISIS	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
DICLOROMETANO PARA ANALISIS	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Termómetro de punzón digital, rango de medición -50 a 300 °C	Apoya el objetivo 3, al permitir controlar la temperatura durante los procedimientos experimentales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.261.000	\$0	\$0	\$2.261.000
Espátula en acero inoxidable con mango plástico, 123 x 21 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$304.640	\$0	\$0	\$304.640
Probeta graduada 50 mL clase A, graduación azul, certificado de lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.035.300	\$0	\$0	\$1.035.300
Balón volumétrico de vidrio con tapón, clase A, de 1000 mL, certificado por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.159.850	\$0	\$0	\$2.159.850
Balón volumétrico de vidrio con tapón, clase A, de 200 mL, certificado por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$863.940	\$0	\$0	\$863.940
Desinfectante para vegetales	Para sanitización		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$50.000	\$0	\$0	\$50.000
Etiquetas y marcadores	Trazabilidad		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$60.000	\$0	\$0	\$60.000
Material básico de laboratorio	Placas, pipetas, incubación o envío a laboratorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Bolsas PE alta barrera / nylon-PE	Para comparación entre materiales		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Tablas de corte grado alimentario	Apoyo en preparación manual		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$120.000	\$0	\$0	\$120.000
Canastillas plásticas grado alimentario	Para manejo de materia prima		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$480.000	\$0	\$0	\$480.000
Mesa de selección en acero inoxidable	Para inspección visual y separación por tamaño/calidad		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.500.000	\$0	\$0	\$2.500.000
Polivinilpirrolidona	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$550.000	\$0	\$0	\$550.000
CAL Dolomita	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
Filtro de papel cualitativo	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Barras magnéticas	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Tubos ependorf	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$900.000	\$0	\$0	\$900.000
Muestras de café	Para obtención de cáscara fresca		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$13.113.600	\$0	\$0	\$13.113.600
Cultivos microbianos iniciadores	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Ácido galacturónico	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Balde o tanque hermético	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Balón volumétrico, de 5 a 25 mililitros	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.350.000	\$0	\$0	\$1.350.000
botellas de borosilicato de 1L	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Etilenglicol P.A. EMSURE Reag. Ph Eur, Reag. USP	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$888.930	\$0	\$0	\$888.930
Glyphosate, certified reference material, TraceCERT®	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$347.599	\$0	\$0	\$347.599
Vidrio de reloj de 80 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$149.940	\$0	\$0	\$149.940
Alcohol isoamílico	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$333.800	\$0	\$0	\$333.800
Puntas para micropipeta diferentes volúmenes	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.350.000	\$0	\$0	\$1.350.000
Etolol	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000
Palin hoyador con cabo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$49.900	\$0	\$0	\$49.900
Otros suplementos minerales para el biol	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.895.400	\$0	\$0	\$1.895.400
Termopares tipo K + controladores digitales (repuesto)	Reposición y control de temperatura del sistema		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000

Termómetro digital de contacto (-50 a 300°C)	Control temperatura en procesos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
Papel parafilm (rollo)	Sellado hermético contenedores		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Moldes cilindricos aluminio (15 cm Ø, 4 mm h)	Termoformado material de empaque		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$7.000.000	\$0	\$0	\$7.000.000
Papel filtro Whatman No.1 (11 cm, caja×100)	Acondicionamiento muestras HR controlada		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$140.000	\$0	\$0	\$140.000
Papel mantequilla (pliego 50×70 cm, paq×100)	Recubrimiento moldes termopresado		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$350.000	\$0	\$0	\$350.000
Solución salina peptonada	Diluyente microbiológico para recuentos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$250.000	\$0	\$0	\$250.000
tubos de ensayo	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Bolsas estériles para homogenización	Preparación microbiológica de muestras en dilución/homogenización		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
Vaso de precipitado forma baja 1000 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$365.925	\$0	\$0	\$365.925
Probeta graduada 100 mL clase A, graduación azul, certificado de lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.066.240	\$0	\$0	\$1.066.240
Amoniaco en solución 25% P.A. EMSURE	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.062.670	\$0	\$0	\$1.062.670
Barra magnética de 40 x 8 mm en teflón	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$330.225	\$0	\$0	\$330.225
Agar King's B	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.978.360	\$0	\$0	\$3.978.360
Barra magnética de 30 x 7 mm en teflón	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$299.880	\$0	\$0	\$299.880
ERLENMEYER CUELLO ANGOSTO 25 ML	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Sustratos de vidrio recubiertos de 10 mm x 10 mm x 2.2 mm, 100 unidades por paquete	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$14.387.100	\$0	\$0	\$14.387.100
Sodium acetate, 99.995% metals basis	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$511.819	\$0	\$0	\$511.819
Agua de peptona tamponada	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$633.000	\$0	\$0	\$633.000
Crisol de alúmina de alta pureza sin tapa, 20 mL	Necesario para el objetivo 3, al servir como soporte o recipiente para preparación, tratamiento y caracterización de materiales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.785.000	\$0	\$0	\$1.785.000
Guantes de nitrilo corto 24.5 cm, color azul, talla L	Contribuye al objetivo 3, al garantizar bioseguridad y protección durante la manipulación de reactivos y muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.620.780	\$0	\$0	\$1.620.780
Triton X-100	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$274.533	\$0	\$0	\$274.533
Tubos ependorf	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$900.000	\$0	\$0	\$900.000
Vidriería surtida	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.200.000	\$0	\$0	\$3.200.000
Juego de Tamices Acero Inoxidable	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.299.500	\$0	\$0	\$1.299.500
Agar caldo nutritivo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.540.000	\$0	\$0	\$1.540.000
Filtro de papel cualitativo	Alcance objetivo OE2 actividad 2.1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Guantes de nitrilo corto 24.5 cm, color azul, talla M	Contribuye al objetivo 3, al garantizar bioseguridad y protección durante la manipulación de reactivos y muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.444.660	\$0	\$0	\$1.444.660
Barra magnética 6 x 20 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$144.585	\$0	\$0	\$144.585
Vaso de precipitado plástico (PP) de 1000 mL, alto relieve, pared gruesa	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$476.000	\$0	\$0	\$476.000
Metanol	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.750.000	\$0	\$0	\$6.750.000
2-hidroxidifenilo	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Manguera de plastico	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Trolox	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.200.000	\$0	\$0	\$1.200.000
Carbonato de calcio	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Ácido Gálico	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
DPPH	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.000.000	\$0	\$0	\$2.000.000

Kit de extraccion muestras de suelo	Alcance objetivo OE2 actividad 2,4		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.957.983	\$0	\$0	\$2.957.983
Acido sulfurico 97%	Alcance objetivo OE2 actividad 2,1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Desecador	actividad		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.866.666	\$0	\$0	\$1.866.666
ERLENMEYER CUELLO ANGOSTO 50 ML	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Cetyltrimethylammonium bromide, molecular biology grade	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$582.862	\$0	\$0	\$582.862
Ácido cítrico monohidrato P.A. EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$856.205	\$0	\$0	\$856.205
Ammonium hydroxide, A.C.S. reagent	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$683.060	\$0	\$0	\$683.060
Holmium oxide, ~99.9% rare earth content, expressed as Ho2O3	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$571.438	\$0	\$0	\$571.438
Vaso plástico 1000 mL PP, forma baja	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$142.800	\$0	\$0	\$142.800
Vaso de precipitado de vidrio, forma baja, de 1000 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$411.740	\$0	\$0	\$411.740
Placas Petri vidrio 15 cm diámetro	Biopelículas método casting		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$250.000	\$0	\$0	\$250.000
Balón volumétrico de vidrio con tapón, clase A, de 100 mL, certificado por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$711.620	\$0	\$0	\$711.620
Etanol absoluto para análisis EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.844.500	\$0	\$0	\$1.844.500
Acetona para análisis EMSURE ACS, ISO, Reag. Ph Eur	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.762.390	\$0	\$0	\$1.762.390
Ácido nítrico 65% P.A. EMSURE ISO	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.811.180	\$0	\$0	\$1.811.180
Vaso de precipitado en vidrio de 25 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$199.920	\$0	\$0	\$199.920
Balón volumétrico 100 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.530.340	\$0	\$0	\$1.530.340
Balón volumétrico 50 mL clase A, graduación azul, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.382.780	\$0	\$0	\$1.382.780
Pipetas Pasteur 3mL x 100 und	Alcance objetivo OE2 actividad 2,1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$560.000	\$0	\$0	\$560.000
Caja almacenamiento criobial	Alcance objetivo OE2 actividad 2,2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$120.190	\$0	\$0	\$120.190
Vaso plástico 500 mL PP, forma baja	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$95.200	\$0	\$0	\$95.200
Probeta graduada de vidrio clase A, base hexagonal de vidrio, 500 mL (5.0 mL), certificada por lote	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.903.600	\$0	\$0	\$2.903.600
Balón volumétrico 500 mL clase A, graduación blanca, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.632.680	\$0	\$0	\$1.632.680
Cal	Alcance objetivo OE2 actividad 2,1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$105.000	\$0	\$0	\$105.000
Puntas para micropipeta (caja×1000)	Uso con pipetas automáticas		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Tubos Falcon 50 mL (rack×50)	Ensayos permeabilidad vapor de agua		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$300.000	\$0	\$0	\$300.000
Tapabocas N95 (caja×20)	Tamizado harinas y polvos ≈250 µm		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$45.000	\$0	\$0	\$45.000
Reactivo de Lugol	Pesaje materias primas y muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$300.000	\$0	\$0	\$300.000
Hidróxido de sodio NaOH 98%	Termoformado material de empaque		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$600.000	\$0	\$0	\$600.000
Almidón de maíz comercial (control referencia)	Control FA3 en diseño Taguchi L9		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$350.000	\$0	\$0	\$350.000
Estearato de magnesio	Agente deslizante mezclas termoformado		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000
Glicerina (glicerol 99.5% grado reactivo)	Plastificante biopelículas y termoformado		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$8.000.000	\$0	\$0	\$8.000.000
Café (pulpa y cascarrilla y borra)	Residuo beneficio material refuerzo MR2		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Papel filtro Whatman N° 1	Filtración en análisis fisicoquímicos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$200.000	\$0	\$0	\$200.000
Hexano grado analítico	Determinación de grasa/aceite en snacks, cuando aplique		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$250.000	\$0	\$0	\$250.000
VRBA / medio selectivo para coliformes	Determinación de coliformes en muestras alimentarias		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$500.000	\$0	\$0	\$500.000

Fenoltaleína 1% en etanol	Indicador ácido-base para titulaciones		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$140.000	\$0	\$0	\$140.000
Material básico laboratorio de microbiología	Mohos, levaduras, aerobios		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.000.000	\$0	\$0	\$3.000.000
Agente antipardeante	Ácido cítrico/ascórbico, según definición		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$70.000	\$0	\$0	\$70.000
Balón volumétrico 200 mL clase A, graduación blanca, certificado de lote, tapón plástico	Necesario para el desarrollo del objetivo 3, al permitir preparar, aforar y calibrar soluciones usadas en los ensayos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.347.080	\$0	\$0	\$1.347.080
Bomba Fumigadora 20 Lt Manual	Alcance objetivo OE2 actividad 2.3		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$210.000	\$0	\$0	\$210.000
isopropanol	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$753.984	\$0	\$0	\$753.984
Desecador	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.800.000	\$0	\$0	\$2.800.000
Filtros de jeringa para cromatografía	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
Folin Ciocalteu	Alcance objetivo OE1.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
NaOH URea	Requerido para ajustes de pH, tratamientos químicos y modificación de materiales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$150.000	\$0	\$0	\$150.000
Puntas para micropipetas de 10 a 1000 microlitros	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$540.000	\$0	\$0	\$540.000
Probetas graduadas	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$900.000	\$0	\$0	\$900.000
Potasio bromuro para espectroscopia IR UVASOL	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$621.418	\$0	\$0	\$621.418
Titanium(IV) n-butoxide, 99+%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$843.234	\$0	\$0	\$843.234
Espátula en acero inoxidable doble, espátula-cuchara, 180 x 29 mm	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.118.600	\$0	\$0	\$1.118.600
Vaso de precipitado en vidrio de 50 mL	Requerido para el objetivo 3, al facilitar la manipulación, medición, transferencia y procesamiento de muestras en laboratorio.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$202.300	\$0	\$0	\$202.300
Copper(II) acetate, 98%	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$355.810	\$0	\$0	\$355.810
Rack para puntas micropipetas de 10 a 1000 microlitros	Apoya el desarrollo del objetivo 3, al suministrar reactivos e insumos para preparación, síntesis, tratamiento y análisis de muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$540.000	\$0	\$0	\$540.000
MICROTUBO TAPA ROSCA	Alcance objetivo OE2 actividad 2.2.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$442.918	\$0	\$0	\$442.918
hidróxido de potasio	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$7.760.000	\$0	\$0	\$7.760.000
agua oxigenada	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$2.800.000	\$0	\$0	\$2.800.000
sulfatos zinc	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$7.900.000	\$0	\$0	\$7.900.000
pie de cria semilla lombriz	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$18.000.000	\$0	\$0	\$18.000.000
alcohol de farmacia hospital de 96°	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$1.240.000	\$0	\$0	\$1.240.000
miel de purga	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$9.000.000	\$0	\$0	\$9.000.000
Canastillas plásticas	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$30.000.000	\$0	\$0	\$30.000.000
kit de elementos de protección personal	Dotación del personal para cumplir condiciones de seguridad en el trabajo		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Bolsas Grainpro	Dotación para la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$25.000.000	\$0	\$0	\$25.000.000
Sacos de almacenamiento	Dotación para la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$7.004.755	\$0	\$0	\$7.004.755
azufre elemental en polvo (80-90 93-96 o 99 % de concentración)	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$18.330.000	\$0	\$0	\$18.330.000
Sulfato de cobre	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$10.200.000	\$0	\$0	\$10.200.000
Estibas plásticas	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$17.000.000	\$0	\$0	\$17.000.000

Plástico negro	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$40.000.000	\$0	\$0	\$40.000.000
Estibas plásticas	Dotación para la microcentral		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$17.000.000	\$0	\$0	\$17.000.000
pie de cría mosca soldado	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$4.750.000	\$0	\$0	\$4.750.000
Vinagre blanco	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$2.100.000	\$0	\$0	\$2.100.000
Acido bórico /borax	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$8.500.000	\$0	\$0	\$8.500.000
sulfato boro	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$7.800.000	\$0	\$0	\$7.800.000
harina roca fosforica	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$6.800.000	\$0	\$0	\$6.800.000
levaduras	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$14.000.000	\$0	\$0	\$14.000.000
soda caustica en escamas (Hidroxido de sodio)	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$1.260.000	\$0	\$0	\$1.260.000
Sulfato de magnesio	Insumos para dar alcance a la actividad Implementar procesos para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$2.560.000	\$0	\$0	\$2.560.000
Suministro e Instalacion de Canal Amazonas pvc por 3m	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$80.425.614	\$0	\$0	\$80.425.614
Construcción de losa para tanque de 1,20x1,20 e=0,10m concreto de 3000 psi (incluye malla electrosoldada 6mm 15x15)	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$47.073.826	\$0	\$0	\$47.073.826
Guante Nitrilo Calibre 8 Talla L	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.394.560	\$0	\$0	\$3.394.560
"Canecas de 220 litros de color azul con tapa, recicladas"	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$49.090.560	\$0	\$0	\$49.090.560
CACHUCHA	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.675.520	\$0	\$0	\$1.675.520
marcadores	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología " Aprender haciendo"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.196.799	\$0	\$0	\$1.196.799
pala	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$4.726.272	\$0	\$0	\$4.726.272
Sulfato de Manganeseo	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$2.558.976	\$0	\$0	\$2.558.976
"amarres para tejas de zinc"	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.740.800	\$0	\$0	\$1.740.800
Semilla Pepino Cohombro poinset	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.220.480	\$0	\$0	\$3.220.480
Semilla Lechuga Batavia	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.438.080	\$0	\$0	\$3.438.080
Cal viva	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.436.160	\$0	\$0	\$1.436.160
azufre	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$6.310.400	\$0	\$0	\$6.310.400
Sulfato de Hierro	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.867.008	\$0	\$0	\$1.867.008

Caneca Plástica con tapa de 120 Litros	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$23.065.600	\$0	\$0	\$23.065.600
Plastico Negro	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$47.436.800	\$0	\$0	\$47.436.800
Tapabocas	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.288.192	\$0	\$0	\$1.288.192
Fosforita Huila	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$4.412.928	\$0	\$0	\$4.412.928
Sulfato de Cobre	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$6.301.696	\$0	\$0	\$6.301.696
Sulfato de Zinc	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$2.715.648	\$0	\$0	\$2.715.648
Semilla Cilantro Nacional patimorado	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$2.959.360	\$0	\$0	\$2.959.360
Semilla de Tomate Variedad Santa cruz	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.394.560	\$0	\$0	\$3.394.560
Plástico Agrolene transparente *	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$56.140.800	\$0	\$0	\$56.140.800
Sulfato de Potasio	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$6.789.120	\$0	\$0	\$6.789.120
Sulfato de Magnesio	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.540.608	\$0	\$0	\$1.540.608
Semilla Repollo bola verde	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.220.480	\$0	\$0	\$3.220.480
Polisombra Plástica	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$48.739.480	\$0	\$0	\$48.739.480
Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$64.128.395	\$0	\$0	\$64.128.395
Suministro e Instalacion de tubo Bajante para canal pvc 3" cuadrado	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$28.940.148	\$0	\$0	\$28.940.148
"LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA"	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$10.444.800	\$0	\$0	\$10.444.800
Levadura granulada	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$504.832	\$0	\$0	\$504.832
Melaza	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$5.701.120	\$0	\$0	\$5.701.120
Borax	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$2.480.640	\$0	\$0	\$2.480.640
teja de zinc	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$40.386.560	\$0	\$0	\$40.386.560
Malla Gallinero	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$60.928.000	\$0	\$0	\$60.928.000
Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$16.875.893	\$0	\$0	\$16.875.893

Suministro y Construcción de base de tanque en ladrillo tolete de 1,20x1,20x0,50	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$59.396.862	\$0	\$0	\$59.396.862
CINTA COLOROMETRICAS	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología "Aprender haciendo"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.153.750	\$0	\$0	\$3.153.750
tablero	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología "Aprender haciendo"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$8.486.400	\$0	\$0	\$8.486.400
Microorganismos eficientes EM - Inoculo Microbial para compostaje	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$6.049.280	\$0	\$0	\$6.049.280
Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.375.179	\$0	\$0	\$3.375.179
Suministro e Instalacion de llave terminal de pvc 1/2"	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$7.392.090	\$0	\$0	\$7.392.090
Fumigadora de 20 Lts	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$15.232.000	\$0	\$0	\$15.232.000
Semilla Acelga White ribbed	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.176.960	\$0	\$0	\$3.176.960
Suministro e Instalacion de Recebo h=0,50m	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$5.488.163	\$0	\$0	\$5.488.163
gramera	Materiales necesarios para las acciones de transferencia para la apropiación de las tecnologías agroecológicas, mediante la metodología "Aprender haciendo"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.914.880	\$0	\$0	\$1.914.880
Gafa de Seguridad Transparente	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$1.827.840	\$0	\$0	\$1.827.840
Transporte de material y equipamiento (Transiego zonas remotas de acceso peatonal)	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$16.074.765	\$0	\$0	\$16.074.765
Suministro e Instalacion de Tanque de almacenamiento de 1000lts, con marca de CORTOLIMA, color azul en polietileno 100% filtro UV	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$92.716.858	\$0	\$0	\$92.716.858
machete	Implementación de acciones de producción más limpia como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático, conservación de los ecosistemas, huertas casera 10 huertas por cada biofábrica instalada, se espera implementar 5 biofábricas / municipio		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$11.054.080	\$0	\$0	\$11.054.080
Costos indirectos	Implementación de la estrategia "Cosechas de agua" como medida de adaptación al cambio climático; consiste en el aprovechamiento de aguas lluvias para el uso doméstico.		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$3.206.420	\$0	\$0	\$3.206.420
EPP Y DOTACION	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$2.400.000	\$0	\$0	\$2.400.000
KIT DE DETECTORES DE HUMO, SIRENAS Y OTROS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$1.500.000	\$0	\$0	\$1.500.000
BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$300.000	\$0	\$0	\$300.000
ESTIBAS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$20.400.000	\$0	\$0	\$20.400.000
EXTINTORES	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$840.000	\$0	\$0	\$840.000
CARRETIILLAS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$375.000	\$0	\$0	\$375.000
BASCULA 5 TON	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$4.000.000	\$0	\$0	\$4.000.000

SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
CAMILLA	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$200.000	\$0	\$0	\$200.000
PALAS	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$180.000	\$0	\$0	\$180.000
TOTAL				\$1.559.086.249	\$0	\$0	\$1.559.086.249

Cuadro: PROTECCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Carnet de identificación del proyecto	Carnets PVC , Calibre 30 micras, Tamaño Standard: 86 x 54 mm. A Color		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$240.000	\$0	\$0	\$240.000
Asistencia a congreso nacional o internacional	Este tipo de eventos está enfocado a la transferencia de conocimiento sobre ciencia y tecnología de los alimentos, evaluando los conocimientos científicos, técnicos existentes y emergentes sobre la matriz alimentaria, los residuos, la economía circular entre otros		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Gorras	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.250.000	\$0	\$0	\$6.250.000
Inscripción participación Eventos científicos nacionales	Hacer divulgación a nivel nacional de los resultados, hallazgos y factores críticos en tecnologías emergentes de generación de energía o en procesos de APC. Contribuye a la ampliación del conocimiento en el área en relación de la población objetivo. Adicionalmente, la participación en eventos científicos en las áreas indicadas de trabajo genera nuevas redes de trabajo promoviendo el desarrollo de estudios futuros.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.075.000	\$0	\$0	\$1.075.000
Gastos de Viaje de los investigadores para participar en los eventos académicos	Componente de la estrategia de ASC		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$14.772.501	\$0	\$0	\$14.772.501
Fotocopias, impresión y empaste informes técnicos	Documentación de avances e informes Minciencias		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.000.000	\$0	\$0	\$1.000.000
Diseño de Imagen del proyecto	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.427.500	\$0	\$0	\$3.427.500
Diseño, diagramación e impresión de cartilla	Es necesaria la divulgación de resultados enfocados a los productores para que apropien el conocimiento generado de la investigación y sean capaces de implementar dichos procesos en sus parcelas		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$40.000.000	\$0	\$0	\$40.000.000
Pendón	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$360.000	\$0	\$0	\$360.000
Asistencia a congreso nacional o internacional	Este tipo de eventos está enfocado a la transferencia de conocimiento sobre ciencia y tecnología de los alimentos, evaluando los conocimientos científicos, técnicos existentes y emergentes sobre la matriz alimentaria, los residuos, la economía circular entre otros		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Revisión de estilo y publicación de artículos	Es necesario la divulgación de los resultados de las investigaciones realizadas del proyecto en revistas científicas indexadas de alto impacto. La publicación de los artículos permitirá presentar y exponer los resultados del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$20.000.000	\$0	\$0	\$20.000.000
Revisión de estilo y publicación de artículos	Es necesario la divulgación de los resultados de las investigaciones realizadas del proyecto en revistas científicas indexadas de alto impacto. La publicación de los artículos permitirá presentar y exponer los resultados del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$40.000.000	\$0	\$0	\$40.000.000
Socialización de las actividades del proyecto	Actividades referentes a la presentación del proyecto, su alcance, cronograma y plan de trabajo a las 3 organizaciones beneficiarias en los territorios de intervención		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$33.471.309	\$0	\$0	\$33.471.309
Participación en evento academico nacional	Divulgación y Apropiación del conocimiento		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$21.000.000	\$0	\$0	\$21.000.000
Costos de publicación de artículo	Divulgación y Apropiación del conocimiento		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$30.000.000	\$0	\$0	\$30.000.000
Cartilla	Divulgación y Apropiación del conocimiento		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$40.000.000	\$0	\$0	\$40.000.000
Gastos de Viaje de los investigadores para participar en los eventos académicos	Componente de la estrategia de ASC		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$14.772.500	\$0	\$0	\$14.772.500
Artículos científicos	Medio de divulgación de resultados de investigación con la comunidad científica		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$18.115.173	\$0	\$0	\$18.115.173
Camisetas Tipo polo	Elementos de identificación del personal para el desarrollo de trabajo en territorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$2.500.000	\$0	\$0	\$2.500.000
Inscripción participación Eventos científicos internacionales	Se requiere realizar el pago de las inscripciones para participar en eventos academicos internacionales para la divulgación de las actividades del proyecto. Para el desarrollo del objetivo 3 actividad 3.5		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.125.000	\$0	\$0	\$4.125.000
TOTAL				\$331.108.983	\$0	\$0	\$331.108.983

Cuadro: SEGUIMIENTO

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Auxiliar administrativo (tecnólogo con entre 1 y 5 años de experiencia certificada en proyectos de inversión pública, preferiblemente del SGR)	Realizar apoyo técnico a la administración del proyecto, realizando actas de reuniones, organización del archivo del proyecto, citación de los comités, visitas de seguimiento a campo cuando se requiera		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$236.600.000	\$0	\$0	\$236.600.000

Profesional con título de maestría y entre 5 y 10 años de experiencia	"Profesional con experiencia en seguimiento de proyectos en regalías con título maestría, con entre 5 y 10 años de experiencia en proyectos de CTel. Funciones: Realizar apoyo a la supervisión y verificación de los procesos técnicos y operativos del proyecto. Validación de informes técnicos de apoyo a la supervisión, emisión de conceptos sobre CTel"		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$546.000.000	\$0	\$0	\$546.000.000
Profesional de las áreas financieras y/o administrativas con especialización de 1 a 5 años de experiencia relacionada	"Profesional especialista en áreas financieras y/o administrativas con experiencia específica de 0 a 5 años en ejecución financiera y administrativa a proyectos de inversión pública, preferiblemente en la asignación de CTel. Funciones: Realizar el apoyo a la ejecución y verificación del manejo de los procesos administrativos y financieros del proyecto. Validación de informes administrativos y financieros. Apoyo en el cargue de la información de ejecución del proyecto en Gesproy"		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$182.000.000	\$0	\$0	\$182.000.000
Profesional del derecho con especialización de 1 a 5 años de experiencia relacionada al seguimiento a proyectos de inversión pública	"Profesional Especialista en áreas del derecho administrativo o en contratación pública, con experiencia entre 1 y 5 años en procesos de contratación pública. Con experiencia de 2 años en el Sistema General de Regalías, preferiblemente en el Fondo de CTel. Funciones: Verificar que la ejecución del proyecto esté acorde a los requerimientos legales y normativos de la asignación de CTel del SGR"		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$182.000.000	\$0	\$0	\$182.000.000
TOTAL				\$1.146.600.000	\$0	\$0	\$1.146.600.000

Cuadro: SERVICIOS TECNOLÓGICOS Y PRUEBAS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Pruebas cromatograficas	Permiten identificar y cuantificar compuestos químicos presentes en las muestras, verificando su composición, pureza y calidad para sustentar los resultados de la investigación.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Medidas TGA	Permiten evaluar la estabilidad térmica y el comportamiento de degradación de los materiales, determinando cambios de masa asociados a procesos físicos y químicos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$3.000.000	\$0	\$0	\$3.000.000
Servicio de transporte de muestras de pulpa de café provenientes de las diferentes regiones del país para el análisis en los laboratorios y montaje de ensayos de la producción de Bioinsumos de la Universidad del Tolima	Es necesario la movilización de las muestras de pulpa de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Capacitación de mezclas organominerales líquidos	Servicio para determinar la calidad de las muestras		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$13.310.000	\$0	\$0	\$13.310.000
Desarrollo de portafolio digital / landing page	Centraliza y difunde los productos, resultados e impactos del proyecto mediante una plataforma digital, facilitando su consulta, visibilidad y transferencia a los diferentes grupos de interés.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Producción audiovisual y fotográfica	Documenta el desarrollo de las actividades y los resultados del proyecto, fortaleciendo las estrategias de divulgación, apropiación social y rendición de cuentas.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Pruebas sem	Permiten caracterizar la morfología y microestructura de los materiales con alta resolución, aportando información sobre sus propiedades físicas y funcionales.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$6.000.000	\$0	\$0	\$6.000.000
Pruebas de análisis microbiológico	Evalúan la presencia de microorganismos patógenos o indicadores de contaminación, garantizando la inocuidad y seguridad de los productos obtenidos durante el proyecto.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$4.000.000	\$0	\$0	\$4.000.000
Pruebas bromatológicas y de minerales	Permiten determinar la composición nutricional y el contenido de minerales de las muestras, verificando su calidad, valor nutricional y cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$5.000.000	\$0	\$0	\$5.000.000
Servicio de análisis físico y sensorial de las muestras de café obtenidas de las pruebas con bioinsumos	Servicio para determinar la calidad física y el perfil sensorial del café obtenidos en las pruebas de campo. Estos resultados son importantes para proyectar el efecto de la implementación de las tecnologías y la aceptación de consumidores en el producto final		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$36.000.000	\$0	\$0	\$36.000.000
Caracterización con Metabolómica No dirigida de las muestras de cáscaras de café	El servicio se requiere para contar con resultados de máxima precisión y robustez que se disponga en el mercado nacional, para estimar si existen diferencias entre las diferentes muestras.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$50.000.000	\$0	\$0	\$50.000.000
Diseño gráfico y diagramación de cartilla técnica	Facilitan la organización y presentación clara de los resultados y procedimientos técnicos, promoviendo la apropiación social del conocimiento y la transferencia tecnológica.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$7.000.000	\$0	\$0	\$7.000.000
Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café	Desarrollo de un estudio de mercado para la validación del potencial de comercialización de los bioproductos desarrollados		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$160.000.000	\$0	\$0	\$160.000.000
Servicio de análisis de composición proximal	Permite determinar el contenido de humedad, cenizas, proteínas, grasas, fibra y otros componentes, aportando información sobre la calidad y características de las muestras analizadas.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$25.000.000	\$0	\$0	\$25.000.000
Medidas SEM EDS	Permiten analizar la morfología superficial y la composición elemental de las muestras, complementando la caracterización de los materiales con información microestructural y química.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$34.500.000	\$0	\$0	\$34.500.000
Análisis por DRX	Permite identificar las fases cristalinas y la estructura de los materiales, proporcionando información esencial para evaluar su composición y propiedades fisicoquímicas.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$7.392.000	\$0	\$0	\$7.392.000
Caracterización analítica de muestras de café	Caracterización de compuestos del metabolismo secundario y con potencial bioactivo como compuestos fenólicos y ácidos orgánicos presentes en el café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$25.000.000	\$0	\$0	\$25.000.000
Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria	Implementación de un chatbot vía whatsapp soportado e inteligencia artificial generativa para potencializar los procesos de asistencia técnica agropecuaria		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$82.705.000	\$0	\$0	\$82.705.000
Pruebas de laboratorio para trámites registro ICA	Desarrollo de un estudio de mercado para la validación del potencial de comercialización de los bioproductos desarrollados		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$15.000.000	\$0	\$0	\$15.000.000
Servicio de amplificación y secuenciación	tipo SANGER		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$32.000.000	\$0	\$0	\$32.000.000
Servicio de análisis de suelos	Servicio para determinar la calidad de los suelos de las parcelas de los departamentos para determinar el efecto de la adición de bioinsumos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$26.620.000	\$0	\$0	\$26.620.000
Jornada de intercambio de saberes	Presentación de resultados de las acciones implementadas, para su transferencia a la comunidad académica y público en general en las ciudades de Ibagué, Neiva y Florencia; incluye personal logístico, material pop, maestro de ceremonias, publicidad en medios impresos y radiales, intérprete en lenguaje de señas para cumplimiento de la Actividad Realizar jornada de intercambio de saberes		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$121.000.000	\$0	\$0	\$121.000.000
Servicio para el montaje de la microcentral	Garantiza la instalación y puesta en funcionamiento de la microcentral conforme a las especificaciones técnicas del proyecto, asegurando su adecuada operación y validación durante la ejecución.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$47.350.000	\$0	\$0	\$47.350.000

Compostera para pulpa de café	Permite el aprovechamiento de la pulpa de café mediante procesos controlados de compostaje para la producción de abonos orgánicos de calidad. Asimismo, contribuye a la reducción de residuos, el fortalecimiento de la economía circular y la sostenibilidad de la cadena productiva del café.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$15.000.000	\$0	\$0	\$15.000.000
Kit biorreactor para cereza de café	Fermentación de semilla y/o residuos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.040.000.000	\$0	\$0	\$1.040.000.000
TOTAL				\$1.775.877.000	\$0	\$0	\$1.775.877.000

Cuadro: TALENTO HUMANO

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Profesional con maestría	Profesional en biología y/o áreas afines con maestría en ciencias biológicas, ciencias y tecnología agroindustrial y/o áreas afines con experiencia en el área de biotecnología o microbiología.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
Profesional con maestría	Profesional con maestría en áreas de agroindustria con experiencia en análisis sensorial de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
Coinvestigador Felix Moreno	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$61.245.440	\$61.245.440
Coinvestigadora Jaqueline Chica Lobo	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$91.868.160	\$91.868.160
Coinvestigador Luz Adriana Sanchez	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$91.868.160	\$91.868.160
Coinvestigador Angelica Sandoval	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$229.670.400	\$229.670.400
Director del proyecto Alejandro Orjuela	Investigador principal; responsable del cumplimiento del plan de trabajo, alcance y resultados del proyecto		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$229.670.400	\$229.670.400
Coinvestigador Luz Esther Gonzales	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$91.868.160	\$91.868.160
profesional	apoyo en evaluación de calidad física de muestras de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$95.040.000	\$0	\$0	\$95.040.000
Profesional con maestría	Profesional con maestría en alimentos y/o áreas afines con experiencia en análisis sensorial de café		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
Profesional con doctorado	Análisis de mercado		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$144.000.000	\$0	\$0	\$144.000.000
Coinvestigador Carol Julietth Aguilar	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$91.868.160	\$91.868.160
Coinvestigadora Ivonne Ceron	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$137.802.240	\$137.802.240
Coinvestigadora Martha Sanchez	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$137.802.240	\$137.802.240
Profesional con maestría	Profesional en ingeniería de alimentos y/o áreas afines con maestría en alimentos y/o áreas afines c		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
Profesional con maestría	Profesional en ingeniería de alimentos y/o áreas afines con maestría en alimentos y/o áreas afines		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
joven investigador estudiantes	Profesional de apoyo para realizar las extracciones de las diferentes matrices para el estudio de caracterización química de cascara de café. Auxiliar de investigación para el apoyo en la consolidación de reportes mensuales y finales que sean requeridos.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$64.404.000	\$0	\$0	\$64.404.000
Profesional con maestría	Profesional en ingeniería agroindustrial y/o áreas afines, con maestría en ciencia y tecnología agroindustrial.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
Coinvestigador Javier Tovar	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$80.236.800	\$80.236.800
estudiante de maestría	Para matrícula		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$48.000.000	\$0	\$0	\$48.000.000
Profesional con maestría	Profesional en ingeniería agroindustrial y/o áreas afines, con maestría en ciencia y tecnología agroindustrial.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$165.000.000	\$0	\$0	\$165.000.000
Profesional con doctorado	Profesional con estudios de maestría en Ciencia de alimentos y doctorado en alimentos o ciencia y tecnología química.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$277.728.000	\$0	\$0	\$277.728.000
Joven investigador graduado	Profesional de apoyo para trabajo laboratorio		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$102.276.000	\$0	\$0	\$102.276.000
Profesional con doctorado	Se requiere para obtener y relacionar los resultados de las actividades contempladas en la actividad		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$144.000.000	\$0	\$0	\$144.000.000
Estudiante de maestría	Se requiere para liderar el manejo de muestras de cascara de café y apoyar el análisis de resultados metabólicos y estadísticos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$93.432.000	\$0	\$0	\$93.432.000
Estudiante de maestría	Para matrícula		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$48.000.000	\$0	\$0	\$48.000.000
Coinvestigador Walter Murillo	Contribuye y apoya al Investigador principal en el cumplimiento del componente técnico (objetivos y alcance de resultados y productos) del proyecto; trabaja coordinadamente con el Investigador principal; cumple con las actividades asignadas por el investigador principal; reemplaza al investigador principal en caso de abandono o ausencia.		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$229.670.400	\$229.670.400

estudiante de maestría	Se requiere para liderar el manejo de muestras de cascara de café y apoyar el análisis de resultados metabolómicos y estadísticos		UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$93.432.000	\$0	\$0	\$93.432.000
Profesional contrapartida Rovira	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		MUNICIPIO DE ROVIRA	\$0	\$0	\$60.000.000	\$60.000.000
Profesional contrapartida Garzón	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		MUNICIPIO DE GARZÓN	\$0	\$0	\$20.000.000	\$20.000.000
Promotor Ibagué	Apoyo en la gestión		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$280.000.000	\$0	\$0	\$280.000.000
Coordinador técnico	Profesional para apoyo en la operación de la microcentral y articulación con actores		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$255.000.000	\$0	\$0	\$255.000.000
Profesional contrapartida Gobernación del Tolima	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$96.000.000	\$96.000.000
Promotor Rovira	Apoyo en la gestión		GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$140.000.000	\$0	\$0	\$140.000.000
Coordinador Huila	Articulación de las actividades en el departamento del Huila, con apoyo a las entidades territoriales y la organización del sector productivo		DEPARTAMENTO DEL HUILA	\$192.000.000	\$0	\$0	\$192.000.000
Profesional contrapartida Gobernación del Huila	Apoyo metodológico, participación en mesas técnicas, articulación con los beneficiarios		DEPARTAMENTO DEL HUILA	\$0	\$0	\$104.000.000	\$104.000.000
Técnico	"Trabajador social, Sociólogo, politólogo, profesional en ciencias sociales o profesional ingeniería ambiental, biología, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental o profesional en economía, administración o afines con especialización en Gerencia Social o Gerencia de proyectos, más de 6 años de experiencia y al menos 1 año en el sector público. Funciones Acompañar operativamente el desarrollo de las siguientes actividades: Socialización asociaciones y/o organizaciones Socialización Instituciones municipales Estrategia de comunicación Acuerdo de Gobernanza comunal e institucional Feria de intercambio experiencias socioambientales en cada municipio"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$113.257.512	\$0	\$0	\$113.257.512
Profesional contrapartida Cortolima	Profesional geología, ingeniería o áreas afines con más de 4 años de experiencia en el seguimiento y evaluación en proyectos ambientales, para acompañar y asesorar las actividades desarrolladas por Cortolima en el marco del proyecto		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$0	\$0	\$10.913.496	\$10.913.496
Profesionales de apoyo acciones de producción más limpia	Profesional en ingeniería agroindustrial, ambiental, forestal y/o agronomía con al menos 2 años de experiencia en la implementación de proyectos ambientales y/o acciones de producción más limpia, personal necesario para el seguimiento acompañamiento y asesoramiento técnico para la implementación, uso, mantenimiento de los sistemas		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$339.167.200	\$0	\$0	\$339.167.200
Profesionales	"Trabajador social, Sociólogo, politólogo, profesional en ciencias sociales o profesional ingeniería ambiental, biología, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental o profesional en economía, administración o afines con especialización en Gerencia Social o Gerencia de proyectos, más de 6 años de experiencia y al menos 1 año en el sector público. Funciones Acompañar operativamente el desarrollo de las siguientes actividades: Socialización asociaciones y/o organizaciones Socialización Instituciones municipales Estrategia de comunicación Acuerdo de Gobernanza comunal e institucional Feria de intercambio experiencias socioambientales en cada municipio"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$229.613.400	\$0	\$0	\$229.613.400
Coordinador acuerdos sociales	"Trabajador social, Sociólogo, politólogo, profesional en ciencias sociales o profesional ingeniería ambiental, biología, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental o profesional en economía, administración o afines con especialización en Gerencia Social o Gerencia de proyectos, más de 6 años de experiencia y al menos 1 año en el sector público. Funciones Responsable de coordinar técnica y operativamente la construcción del documento de acuerdo social, y realizar el seguimiento al desarrollo de las siguientes subactividades: Socialización asociaciones y/o organizaciones Socialización Instituciones municipales Estrategia de comunicación Acuerdo de Gobernanza comunal e institucional Feria de intercambio experiencias socioambientales en cada municipio"		CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$152.625.240	\$0	\$0	\$152.625.240
Profesional mecánico	Ingeniería mecánica		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$13.050.000	\$0	\$0	\$13.050.000
Profesional industrial	Ingeniería industrial, agroindustrial		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$34.800.000	\$0	\$0	\$34.800.000
Profesional industrial	Ingeniería industrial, agroindustrial		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$34.800.000	\$0	\$0	\$34.800.000
Profesional ambiental	Ingeniería ambiental		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$13.050.000	\$0	\$0	\$13.050.000
Profesional mecánico	Servicio especializado de mantenimiento y arreglo de maquinaria		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$104.000.000	\$0	\$0	\$104.000.000
Operario de la central Coocentral	Ejecutar las actividades de recepción y procesamiento, operación de equipos, mantenimiento y apoyo a las actividades logísticas		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$0	\$0	\$19.200.000	\$19.200.000
Coordinador producción y logística Coocentral	Coordinar y supervisar la producción de la central de beneficio y la planta de biofertilizantes, planificar operaciones logísticas, programar procesos, garantizar el cumplimiento de estándares		COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$0	\$0	\$48.000.000	\$48.000.000
Técnicos contrapartida Asoprocascada	Acompañamiento ejercicios metodológicos de la organización, articulación con los actores para el desarrollo de las actividades		ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA	\$0	\$0	\$5.000.000	\$5.000.000
TOTAL				\$4.166.675.352	\$0	\$1.836.684.056	\$6.003.359.408

Global Total

Entidad	Financiado	%	Especie	%	Efectivo	%	Valor Total
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$10.549.180.005	87,14	\$1.556.460.560	12,86	\$0	0	\$12.105.640.565
GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$1.313.924.750	93,19	\$96.000.000	6,81	\$0	0	\$1.409.924.750
DEPARTAMENTO DEL HUILA	\$192.000.000	64,86	\$104.000.000	35,14	\$0	0	\$296.000.000
COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$1.482.085.651	95,66	\$67.200.000	4,34	\$0	0	\$1.549.285.651
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA	\$0	0	\$30.000.000	100	\$0	0	\$30.000.000
MUNICIPIO DE ROVIRA	\$0	0	\$68.000.000	100	\$0	0	\$68.000.000
CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$2.062.719.594	99,47	\$10.913.496	0,53	\$0	0	\$2.073.633.090
MUNICIPIO DE GARZÓN	\$0	0	\$20.000.000	100	\$0	0	\$20.000.000
TOTAL	\$15.599.910.000		\$1.952.574.056		\$0		\$17.552.484.056

Contrapartida

Entidad	Especie	%	Efectivo	%	Valor Total
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	\$1.556.460.560	100	\$0	0	\$1.556.460.560
GOBIERNO DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA	\$96.000.000	100	\$0	0	\$96.000.000
DEPARTAMENTO DEL HUILA	\$104.000.000	100	\$0	0	\$104.000.000
COOPERATIVA CENTRAL DE CAFICULTORES DEL HUILA	\$67.200.000	100	\$0	0	\$67.200.000
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA	\$30.000.000	100	\$0	0	\$30.000.000
MUNICIPIO DE ROVIRA	\$68.000.000	100	\$0	0	\$68.000.000
CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA	\$10.913.496	100	\$0	0	\$10.913.496
MUNICIPIO DE GARZÓN	\$20.000.000	100	\$0	0	\$20.000.000
TOTAL	\$1.952.574.056		\$0		\$1.952.574.056

Ciudad:_____Dia:_____Mes:_____Año:_____

Firma representante legal.



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS

**CONVOCATORIA DE LA ASIGNACIÓN PARA LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS (SGR) PARA PROVEER SOLUCIONES DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA
BIODIVERSIDAD, LA PRODUCTIVIDAD Y EL FORTALECIMIENTO TERRITORIAL**

ANEXO 2. DOCUMENTO TÉCNICO

DOCUMENTO GUIA

Contenido del Documento técnico

Notas:

- Los documentos técnicos de los proyectos presentados en esta convocatoria deben incluir como mínimo los elementos descritos en este Anexo, considerando las particularidades de la presente convocatoria. **Recuerde que el texto en negro no debe ser modificado ni eliminados del documento.**
- El texto en rojo es de carácter orientador sobre el tipo de información que debe incluir en cada sección y debe ser eliminado en el documento final a presentar en esta convocatoria.
- El texto en verde corresponde a información que debe diligenciar en el respectivo espacio.
- La estructura de este documento guía atiende a la estructura de Marco Lógico implementado en la Metodología General Ajustada (MGA). Dicha metodología podrá ser consultada a detalle en la página del Departamento Nacional de Planeación (DNP) para la formulación de los proyectos.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

CONTENIDO	
1. DATOS BÁSICOS	4
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
1.2. RESÚMEN EJECUTIVO	5
1.3 PALABRAS CLAVE	6
2. ALINEACIÓN Y CONTRIBUCIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA	6
2.1. Contribución al Plan Nacional de Desarrollo (PND)	6
2.2. Contribución al Plan Departamental de Desarrollo (PDD)	6
2.3. Contribución al Plan Municipal de Desarrollo (PMD)	6
2.4. Contribución al (los) Plan (es) Sectorial (es)	6
2.5. Contribución a Instrumentos de planeación de grupos étnicos	6
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
3.1. PROBLEMA CENTRAL	7
3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y LA SITUACIÓN EXISTENTE	7
3.3. MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA INDICADORES DE REFERENCIA	7
3.4. Antecedentes	7
3.5. ÁRBOL DE PROBLEMAS	8
4. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES	8
5. POBLACIÓN	10
5.1. POBLACIÓN AFECTADA	10
5.2. POBLACIÓN OBJETIVO	10
5.3. ENFOQUE DIFERENCIAL	10
6. MARCO CONCEPTUAL	11
7. OBJETIVOS	12
7.1. OBJETIVO GENERAL	12
Indicador(es) que medirían el cumplimiento del objetivo general:	12
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
Objetivo específico 1 (OE1): indique el objetivo 1	12

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Objetivo específico n (OEn): indique el objetivo n	12
7.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS	12
8. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	13
8.1. JUSTIFICACIÓN	13
8.2. ARTICULACIÓN DEL PROYECTO EN ATENCIÓN A LA(S) DEMANDA(S) TERRITORIAL(ES) ABORDADAS.	14
9. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	14
9.1. METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.	14
9.2. MODALIDAD, LÍNEAS TEMÁTICAS Y SUBLÍNEAS	15
9.3. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES	15
9.3.1. Componente 1: Generación de nuevo conocimiento en ciencias naturales y/o ciencias sociales y humanidades	15
9.3.2. Componente 2: Uso, transferencia de conocimiento y/o de tecnologías e innovación	15
9.3.3. Componente 3: Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia	16
9.3.4. Componente gobernanza y corresponsabilidad para la gestión colectiva y biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	16
10. CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA	16
10.1. Matriz de la cadena de valor	17
10.2. CRONOGRAMA	17
11. ANÁLISIS DE RIESGOS	19
12. PRODUCTOS E INDICADORES	24
12.1. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS	24
12.2. PRODUCTOS ESPERADOS	24
12.3. INDICADORES DE GESTIÓN	26
13. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	27
14. ASPECTOS ÉTICOS	28
15. IDONEIDAD Y TRAYECTORIA DE LA ENTIDAD PROPONENTE Y DEMÁS	

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

PARTICIPANTES	28
16. ANÁLISIS DE LICENCIAS Y PERMISOS	29
17. RESUMEN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN	29
18. VINCULACIÓN DEL TALENTO HUMANO	30
19. BIBLIOGRAFÍA	31
20. ANEXOS REQUISITOS SECTORIALES QUE LE SEAN APLICABLES.	31
1. DATOS BÁSICOS	

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **Nombre del proyecto:** *Innovación tecnológica en la cadena productiva el café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.*
- **Nombre de la entidad proponente y demás entidades aliadas.**
 - **Nombre entidad proponente:** Universidad del Tolima
Aspa a la que pertenece la entidad: Academia
 - **Nombre de la entidad aliada No. 1:** Asociación de Productores Agropecuarios de la Cascada - ASOPROCASCADA
Aspa a la que pertenece la entidad: Sociedad civil
 - **Nombre de la entidad aliada No. 2:** Municipio de Garzón
Aspa a la que pertenece la entidad: Estado
 - **Nombre de la entidad aliada No. 3:** Municipio de Rovira
Aspa a la que pertenece la entidad: Estado
 - **Nombre de la entidad aliada No. 4:** Gobernación del Tolima
Aspa a la que pertenece la entidad: Estado
 - **Nombre de la entidad aliada No. 5:** Gobernación del Huila
Aspa a la que pertenece la entidad: Estado
 - **Nombre de la entidad aliada No. 6:** Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA
Aspa a la que pertenece la entidad: Estado
 - **Nombre de la entidad aliada No. 7:** Cooperativa Central de Caficultores del Huila - Coocentral
Aspa a la que pertenece la entidad: Sociedad civil



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- **Código SIGP:** (indique el código asignado en la plataforma SIGP)
- **Tiempo de ejecución en meses:** 42 meses
- **Localización del proyecto:**
 - Departamento: Tolima - Huila
 - Municipio(s): Ibagué – Rovira (ZOMAC) - Garzón
 - Centro poblado: **Incluya (Urbano / Rural) (Si aplica)**
 - Resguardo: **Incluya el nombre o No aplica (según el proyecto)**
- **Demanda(s) territorial(es) asociadas al proyecto:**

Código	Departamento	Reto	Demanda
TOL-1	Tolima	Reto 1 — Biodiversidad y servicios ecosistémicos	«Alcanzar en el 30% de municipios del departamento de Tolima, el desarrollo de prácticas de manejo sostenible para disminuir el impacto ambiental mediante estrategias de investigación, desarrollo tecnológico y apropiación social procurando, la incorporación de saberes ancestrales y/o tecnologías 4.0 durante los próximos 4 años.»
TOL-2	Tolima	Reto 1 — Biodiversidad y servicios ecosistémicos	«Desarrollar en el 30% de municipios del departamento de Tolima, estrategias de CTeI, economía ambiental y bioeconomía para el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos, durante los próximos 4 años.»
TOL-3	Tolima	Reto 2 — Soberanía alimentaria y derecho a la alimentación	«Implementar el desarrollo de procesos de I+D+i para incrementar en un 10% la productividad de los sistemas productivos priorizados en el PECTIA, durante los próximos 4 años en el Departamento del Tolima.»
TOL-4	Tolima	Reto 2 — Soberanía alimentaria y derecho a la alimentación	«Generar capacidades e infraestructura agroindustrial mediante proyectos de CTeI que permita aumentar en un 20% las cadenas de valor agroalimentarias en los próximos 4 años en el Departamento del Tolima.»
HUI-1	Huila	Reto 1 — Biodiversidad y servicios ecosistémicos	«Fomentar la generación y uso del conocimiento de la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos del departamento del Huila a partir de la generación de cinco (5) productos y/o procesos y/o servicios en el contexto de la bioeconomía basados en las características y particularidades del territorio a través de la CTeI en un plazo de cinco (5) años.»
HUI-3	Huila	Reto 2 — Soberanía alimentaria y derecho a la alimentación	«Desarrollar ocho (8) alternativas para mejorar la productividad y uso eficiente de la oferta ambiental en los sistemas de producción agropecuaria sostenible para el abastecimiento de la población y el impulso a las cadenas productivas alineadas con el PECTIA en el departamento del



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

			Huila, en un período de ocho (8) años a través de proyectos de CTeI y adopción de tecnologías.»
HUI-4	Huila	Reto 2 — Soberanía alimentaria y derecho a la alimentación	«Desarrollar cinco (5) estrategias que generen valor agregado en las cadenas productivas alineadas con las demandas del PECTIA en el departamento del Huila, en un período de ocho (8) años a través de CTeI.»

• **Grupo(s) de investigación vinculado(s) al proyecto:**

Nombre del Grupo	Entidad a la que pertenece el grupo	Líneas de Investigación a las que se encuentra vinculado	# Investigadores vinculados al grupo y su nivel de formación	Contribución de la(s) línea(s) al abordaje de la(s) demanda(s) territoriales
GIPRONUT	Universidad del Tolima — Facultad de Ciencias	Biotechnología para aprovechamiento de biomasa; Sustancias bioactivas para aplicaciones agrícolas, farmacéuticas, cosméticas y nutricionales; Biotechnología agroindustrial	John Jairo Méndez Arteaga (PhD); Walter Murillo Arango (PhD) — 2 investigadores categorizados	Aislamiento de microorganismos (Trichoderma, Bacillus), fermentación líquida, formulación de bioinsumos líquidos y biocompostaje.
CEDAGRITOL	Universidad del Tolima — Facultad de Ingeniería Agronómica	Ciencia y tecnología de biopolímeros; desarrollo de procesos biotecnológicos a partir de residuos agroindustriales; innovación y desarrollo agroindustrial	Martha Sanchez 1 investigador categorizado	Caracterización fisicoquímica, formulación de prototipos alimentarios, análisis de inocuidad, escalamiento.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

BIOECÓN O	Universidad del Tolima — Facultad de Ciencias	Aprovechamiento y valorización de subproductos agroindustriales; Bioeconomía y construcción de paz; Economía circular; Bioenergía; Innovación en productos, procesos y servicios verdes; Metabolismo industrial; Simbiosis industrial	Angélica Sandoval Aldana Alejandro Orjuela (PhD) — 2 investigadores categorizado	Modelamiento del modelo de negocio circular, viabilidad financiera de los biodigestores, gestión de residuos en finca.
Fruticultu ra tropical	Universidad del Tolima — Facultad de Ingeniería Agronómica	Ciencia y tecnología de biopolímeros; desarrollo de procesos biotecnológicos a partir de residuos agroindustriales; innovación y desarrollo agroindustrial	Ivonne Ceron	Caracterización fisicoquímica, formulación de prototipos alimentarios, análisis de inocuidad, escalamiento.
Grupo de Desarrollo Rural Sostenible - GIDRS	Universidad del Tolima — Facultad de Ingeniería Agronómica	1.- Desarrollo Regional Sostenible 2.- Desarrollos, gestión y sostenibilidad de los territorios y las sociedades	Jaqueline Chica	Procesos de apropiación social del conocimiento y trabajo de campo con los productores y comunidades

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

1.2. RESÚMEN EJECUTIVO

El proyecto *"Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila"* es formulado por la Universidad del Tolima, en calidad de entidad proponente perteneciente al aspa Academia, en alianza con la Asociación de Productores Agropecuarios de la Cascada (ASOPROCASCADA), los municipios de Garzón y Rovira, las gobernaciones del Tolima y del Huila, la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) y la Cooperativa Central de Caficultores del Huila (Coocentral). Con un horizonte de ejecución de cuarenta y dos (42) meses, la propuesta tiene como objetivo general innovar en la cadena productiva del café mediante una estrategia integral de revalorización de residuos bajo enfoque de economía circular, orientada a incrementar la sostenibilidad ambiental y la competitividad del sector cafetero en los departamentos de Tolima y Huila.

La propuesta responde a los bajos niveles de innovación tecnológica y científica para el aprovechamiento de los subproductos generados durante el proceso de beneficio húmedo del café, cuya disposición inadecuada genera una carga orgánica contaminante significativa (aproximadamente 85 g de DQO por kilogramo de fruto procesado) y compromete el recurso hídrico y edáfico en los territorios cafeteros. Esta problemática adquiere especial relevancia en Tolima (106.837 hectáreas cultivadas y 63.891 productores) y Huila (147.991 hectáreas y 85.929 productores), departamentos que en conjunto concentran más del 30% del área cafetera nacional, y se agrava por el conocimiento técnico limitado, la baja tecnificación de los procesos productivos y la ausencia de estrategias efectivas de transferencia y adopción tecnológica, factores que restringen la consolidación de una economía circular en torno a la cadena de valor cafetera.

Para atender esta problemática, el proyecto plantea cuatro objetivos específicos enmarcados en el diseño de bioproductos a partir de la pulpa de café, optimización de bioinsumos para el mejoramiento del rendimiento y la calidad en taza, implementación de estrategias de apropiación y adopción tecnológica, y fortalecimiento de capacidades científicas y de gobernanza territorial, desarrollados a través de un modelo metodológico estructurado en cuatro componentes articulados: (i) generación de nuevo conocimiento mediante la caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos de café y el desarrollo experimental de bioproductos, entre ellos una bebida funcional, bioempaques termoformados, biopelículas biodegradables, nanofertilizantes soportados en nanobiochar y biofertilizantes líquidos (BIOL); (ii) uso y transferencia de conocimiento y tecnologías mediante la implementación de una central tecnológica de beneficio, una planta de producción de biofertilizantes, biorreactores y biofábricas rurales, huertas caseras, sistemas de cosecha de agua y un asistente conversacional con inteligencia artificial para acompañamiento técnico agropecuario; (iii) apropiación social del conocimiento mediante jornadas de intercambio de saberes, cartillas de



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

divulgación, talleres de campo y participación en un congreso internacional; y (iv) gobernanza y corresponsabilidad colectiva para la gestión biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados a la caficultura.

El proyecto beneficiará de manera directa a más de mil productores cafeteros, en aproximadamente 1.861 hectáreas, ubicados en el municipio de Rovira (Tolima) y en el municipio de Garzón (Huila) a través de los productores asociados a Coocentral, con la ciudad de Ibagué como nodo académico y de investigación vinculado a las actividades de generación de conocimiento y apropiación social. Como resultado del desarrollo metodológico se espera la obtención de veintitrés (23) productos verificables, clasificados conforme al catálogo de la Metodología General Ajustada (MGA) del Sector 39 – Ciencia, Tecnología e Innovación, entre los que se destacan protocolos y bioproductos validados científicamente, infraestructura tecnológica de base comunitaria para el aprovechamiento integral de los subproductos del café, y evidencia científica sobre la eficacia agronómica de los bioinsumos desarrollados, materializada en artículos publicados en revistas indexadas Q1/Q2.

La coherencia interna de la propuesta se sustenta en la articulación directa entre el problema identificado que se relaciona con los bajos niveles de innovación para el aprovechamiento de los residuos de la cadena cafetera y su consecuente impacto ambiental y una cadena de valor que integra de manera secuencial la investigación aplicada, la transferencia tecnológica, la apropiación social del conocimiento y la gobernanza territorial. Los productos generados en cada componente convergen en la resolución de la problemática mediante bioproductos validados científicamente y modelos replicables de economía circular, en coherencia directa con los objetivos específicos y el objetivo general planteados.

El alcance territorial del proyecto cubre los departamentos de Tolima y Huila, con intervención directa en los municipios de Rovira (municipio ZOMAC) e Ibagué, en el departamento del Tolima, y Garzón, del departamento del Huila. En el corto plazo se espera la generación de conocimiento técnico-científico validado sobre los residuos cafeteros y la reducción de su disposición inadecuada; en el mediano plazo, la adopción de tecnologías de aprovechamiento integral por parte de las organizaciones cafeteras beneficiarias y el fortalecimiento de sus capacidades productivas y de gobernanza; y en el largo plazo, la consolidación de un modelo de economía circular replicable, que contribuya a la recuperación ambiental de los territorios cafeteros, a la generación de ingresos adicionales para los productores mediante bioproductos de valor agregado, y a la mitigación del abandono generacional de la actividad cafetera en la región Centro Sur del país.

1.3 PALABRAS CLAVE

- CADENA CAFETERA
- INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- BIOECONOMÍA
- BIOPRODUCTOS
- REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS

2. ALINEACIÓN Y CONTRIBUCIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA

2.1. Contribución al Plan Nacional de Desarrollo (PND)

Plan Nacional de Desarrollo: “*Colombia Potencia Mundial de la Vida*”.

- Transformación: Transformación productiva, internacionalización y acción climática.
- Pilar: Economía productiva a través de la reindustrialización y la bioeconomía
- Catalizador: Reindustrialización en actividades conducentes a la sociedad del conocimiento.
- Programa: Concurrencia de recursos alrededor de inversiones estratégicas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

2.2. Contribución al Plan Departamental de Desarrollo (PDD)

- **Plan Departamental de Desarrollo – Tolima: “Con Seguridad en el territorio 2024 – 2027”**

- **Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental:** Pilar 2 - Innovación para la competitividad, el Desarrollo Sostenible y el Ambiente. Sector – Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- **Programas del Plan de Desarrollo Departamental:**

Programa 1 - Conservación Innovadora del Territorio: Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

- **Plan Departamental de Desarrollo – Huila: “Por un Huila Grande”**

- **Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental:** Alianza para la sostenibilidad. Componente 1 – Huila Conserva su Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Componente 2 – Fortalecimiento del Desempeño Ambiental de los sectores productivos.

- **Programa del Plan de Desarrollo Departamental:**

Programa 1 - Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Programa 2 – Fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos.

2.3. Contribución al Plan Municipal de Desarrollo (PMD)



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- **Plan Municipal de Desarrollo – Ibagué: “Ibagué para Todos”**
 - **Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal:** Acuerdo por el ambiente, la zona rural y los animales.
 - **Línea estratégica:** Sostenibilidad para todos.
 - **Sector:** Ambiente y desarrollo sostenible.

- **Plan Municipal de Desarrollo – Rovira: “Rovira Próspero y Sostenible 2024-2027”**
 - **Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal:** Pilar 2 – Gobierno para el Desarrollo Productivo y la Competitividad.
 - **Eje estratégico: Agricultura y Desarrollo Rural.**
 - **Programa del Plan de Desarrollo Municipal:** Programa 1702: Inclusión productiva de pequeños productores rurales. Programa 1708: Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria.
 - **Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal:** Pilar 3 – Gobierno Amigable con el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible.
 - **Eje estratégico: Ambiente y Desarrollo Sostenible.**
 - **Programa del Plan de Desarrollo Municipal:** Programa 3202: Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Programa 3203: Gestión integral del recurso hídrico. Programa 3206: Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

- **Plan Municipal de Desarrollo – Garzón: “Trabajamos y servimos al Caguan”**
 - **Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal:** Eje Desarrollo Territorial. **Programa del Plan de Desarrollo Municipal:** Sector – Ambiente y Desarrollo Sostenible.
 - **Programa:** Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

2.4. Contribución al (los) Plan (es) Sectorial (es)

Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario (PECTIA) 2022-2026

- **Línea 1 - Sostenibilidad ambiental y adaptación al cambio climático.**
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 1 (generación de conocimiento) y el componente 4 (gobernanza).
- **Línea 2 - Innovación y competitividad agroindustrial.**
 - **Correspondencia con el proyecto:** Los componentes 2 (uso y transferencia de conocimiento) y 3 (apropiación social)
- **Línea 3 - Apropriación social del conocimiento y transferencia tecnológica.**
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 3 de apropiación social contempla la capacitación directa a productores cafeteros de Tolima y Huila en manejo de residuos, producción de bioinsumos y adopción de prácticas circulares, mediante jornadas demostrativas, cartillas y acompañamiento técnicos continuo en los municipios de intervención.

Plan Estratégico del Fondo Nacional del Café (FONC) 2020 - Federación Nacional de Cafeteros

- **Área Estratégica Ambiental** - "Mejorar la competitividad de la caficultura en armonía con el manejo sostenible de los recursos naturales".
 - **Correspondencia con el proyecto:** El proyecto se alinea directamente con esta área ambiental mediante la revalorización de residuos del beneficio húmedo (pulpa, mucílago, aguas mieles) como estrategia de manejo sostenible que complementa la competitividad.
- **Área Estratégica Social** - "Construir al desarrollo y equilibrio social de los caficultores y su comunidad".
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 3 (apropiación social) implementa un modelo análogo de extensión rural orientado a pequeños productores (<5 ha) de Rovira y Garzon, articulando la transferencia de capacidades técnicas en biocompostaje, formulación de bioinsumos y gestión sostenible del beneficio húmedo, en coherencia con el enfoque social del FONC.
- **Área Estratégica Económica** - "Mantener la competitividad de la caficultura colombiana a través de la diferenciación del café por su calidad, posicionamiento y productividad del cultivo".



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Correspondencia con el proyecto:** El componente 1 (generación de conocimiento) desarrolla bioinsumos que mejoran las características organolépticas del café, contribuyendo a la diferenciación exigida por los mercados certificados.

Plan de Acción para la Gestión Sostenible de la Biomasa Residual (PAGSBR) - Marzo 2022

- **Visión y Objetivo del PAGSBR** - Reducción en la generación de biomasa residual y desarrollo de negocios sostenibles de producción de fertilizantes orgánicos, enmiendas y bioenergía. Se inscribe en la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC).
 - **Correspondencia con el proyecto:** El proyecto implementa directamente este objetivo al desarrollar un encadenamiento productivo circular en la cadena cafetera de Tolima y Huila.
- **Investigación y desarrollo** - Orienta acciones de I+D para el aprovechamiento de biomasa residual, incluyendo la caracterización de flujos de biomasa, el desarrollo de tecnologías de conversión biológica y química, y la validación de productos derivados. Se enfoca en residuos agroindustriales con alto potencial de valorización agronómica.
 - **Correspondencia con el proyecto:** Los componentes 1 y 2 del proyecto ejecutan investigación aplicada sobre biomasa residual cafetera.
- **Fomento de la actividad de aprovechamiento/tratamiento/valorización de biomasa residual**- Promueve la implementación de unidades productivas de aprovechamiento de biomasa residual, incluyendo plantas de compostaje, biorrefinerías y unidades de producción de fertilizantes orgánicos.
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 4 (gobernanza) implementa el modelo de biodigestores rurales como unidades productivas de aprovechamiento de biomasa residual cafetera, articulando productores, academia y sector público en un encadenamiento territorial.
- **Fomento del uso de los productos del aprovechamiento de biomasa residual** - Orienta acciones para dinamizar la demanda de fertilizantes orgánicos, enmiendas y bioproductos derivados de la valorización de biomasa residual, incluyendo mecanismos de incentivos, campañas de promoción y articulación con programas de asistencia técnica agropecuaria.
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 3 (apropiación social) incluye estrategias de fomento del uso de bioinsumos producidos en los biodigestores rurales.

Plan de Acción Sectorial (PAS) de Mitigación de Gases Efecto Invernadero - Sector Agropecuario



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Contexto sectorial** - El sector agropecuario aporta el 38,1% de las emisiones de GEI del país (inventario 2000-2004), siendo las categorías de suelos agrícolas (N₂O) y fermentación entérica (CH₄) las principales contribuyentes.
 - **Correspondencia con el proyecto:** El proyecto reduce emisiones de N₂O asociadas a fertilizantes sintéticos mediante la sustitución parcial por bioinsumos derivados de residuos cafeteros (pulpa, mucílago).
- **Transferencia de tecnología y apropiación** - Escuelas de Campo (ECA) y Centros Demostrativos de Capacitación (CDC) como mecanismos de adopción de tecnologías de mitigación.
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 3 del proyecto adopta esta misma metodología mediante jornadas demostrativas, cartillas técnicas y acompañamiento en finca, implementando un modelo de "aprender haciendo" en los biodigestores rurales de Rovira y Garzon, coherente con el enfoque de transferencia del PAS Agropecuario.

Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)

- **Pilar 6 - Reactivación Económica y Producción Agropecuaria.** Eje: Transformación productiva agropecuaria sostenible en territorios PDET.
 - **Correspondencia con el proyecto:** El municipio de Rovira (ZOMAC) es uno de los 20 primeros municipios del país por área sembrada de café, con el 44% del área total del Tolima concentrada en el Corredor Sur. El proyecto se articula directamente con el Pilar 6 mediante la transformación productiva de la cadena cafetera hacia modelos circulares que reactivan la economía local a través de la generación de bioproductos y biodigestores rurales.
- **Eje: Asociatividad y economías campesinas, afloradoras y comunitarias en territorios PDET.**
 - **Correspondencia con el proyecto:** El proyecto articula la Asociación de Productores Ecológicos de Rovira como nodo territorial del modelo de biodigestores rurales, fortaleciendo la asociatividad campesina y la economía circular como base de la reactivación económica en territorio PDET-ZOMAC.
- **Eje: Infraestructura productiva y adecuación de tierras en territorios PDET.**
 - **Correspondencia con el proyecto:** El componente 2 del proyecto (uso y transferencia de conocimiento) contempla la implementación de infraestructura para el procesamiento de residuos cafeteros en los biodigestores rurales de Rovira y Garzon, adecuando espacios para biocompostaje, fermentación controlada y





Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

formulación de bioinsumos, en coherencia con el eje de infraestructura productiva del PDET.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

3.1. Problema central

Bajos niveles de innovación en la cadena productiva el café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila

3.2. Descripción del problema y la situación existente

La producción cafetera es uno de los principales sectores económicos de Colombia. Según cifras de la FNC, actualmente existen más de 841 mil ha cultivadas de café distribuidas en 22 departamentos del territorio nacional que impactan de forma directa a 540,000 familias caficultoras (FNC, 2024). En el ámbito regional, la región Centro Sur Amazonía participa con más del 30% del área cultivada a nivel nacional, siendo Huila (147.9 mil ha) y Tolima (106.8 mil ha) dos de los departamentos que mayor área y producción concentran (Fig. 1).

Sin embargo, los altos valores de siembra y producción asociados al proceso de beneficio húmedo, tradicionalmente utilizado por los productores, generan impactos ambientales significativos, especialmente por el desaprovechamiento o la disposición inadecuada de los residuos obtenidos. Estos residuos, que incluyen la pulpa, mucílago y aguas residuales, contienen una alta carga orgánica que, si no se gestiona adecuadamente, puede generar contaminación de cuerpos de agua y suelos.

A lo anterior, se suman factores como el desconocimiento o el conocimiento limitado de procesos de aprovechamiento de este tipo de materiales, la falta de tecnificación de los procesos productivos, la carencia de estrategias claras para la apropiación y adopción de nuevos procesos y la falta de capacidades tecnológicas y científicas, lo que a su vez incrementa la huella ecológica de la cadena productiva. La implementación de prácticas más sostenibles, que consideren la reutilización de residuos para la generación de valor agregado, es una necesidad urgente para mitigar los impactos

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

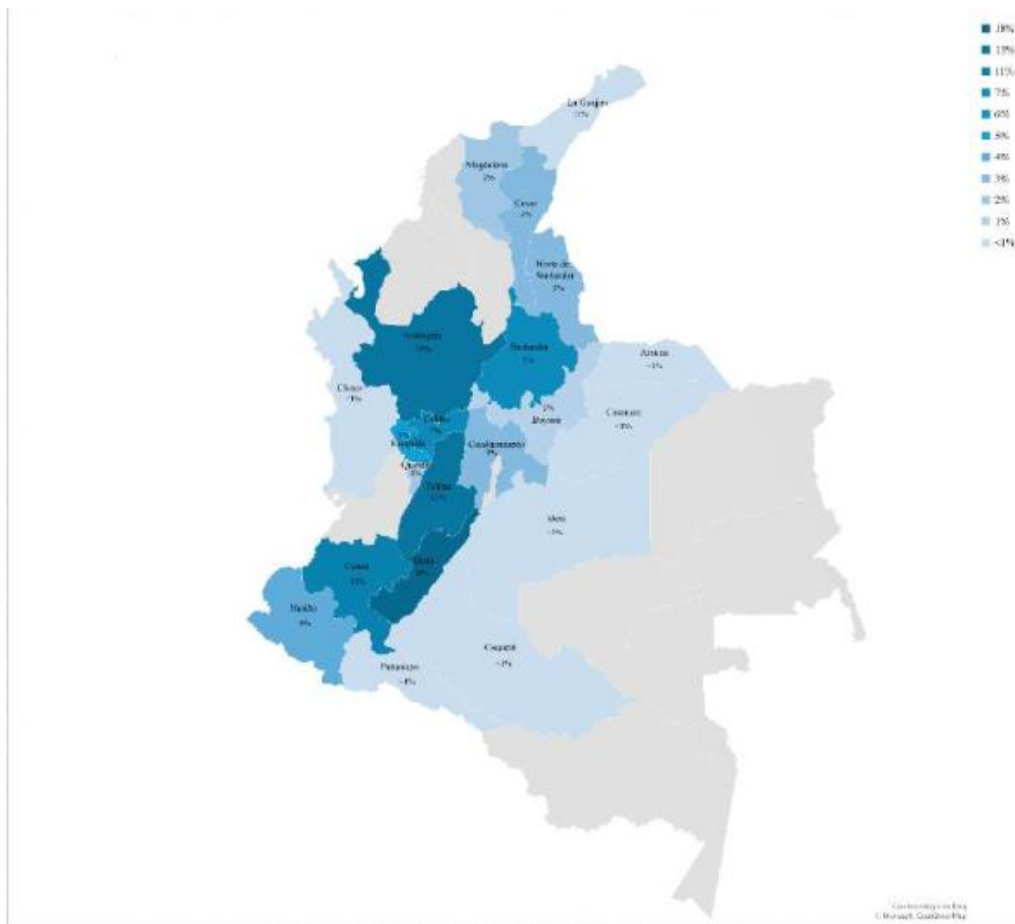
ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

negativos sobre el medio ambiente y mejorar la competitividad de los caficultores colombianos en mercados cada vez más exigentes en términos de sostenibilidad.

Ilustración 1. Mapa de área sembrada de café en Colombia por departamento.



Fuente: Elaboración propia.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

3.3. Magnitud actual del problema indicadores de referencia

Durante la etapa de despulpado en el proceso de beneficio húmedo del café, se elimina la pulpa, el primer componente del fruto. Esta pulpa representa aproximadamente el 43% del peso húmedo del fruto y, debido a su alto contenido de humedad ($>70\%$), es propensa a la descomposición y al crecimiento microbiano. Se estima que, en promedio, una hectárea de cultivo de café puede generar hasta 2.25 t de pulpa al año y según cifras de la FNC, actualmente existen más de 841 mil ha cultivadas de café distribuidas en 22 departamentos del territorio nacional (FNC, 2024). Esto resulta en una producción estimada de alrededor de 2 millones de t de pulpa al año, hecho que convierte a este material en uno de los principales subproductos de la industria cafetera (https://doi.org/10.38141/cenbook-0026_31).

Uno de los principales retos derivados de la alta producción de este material es su bajo aprovechamiento lo que resulta en un aumento del impacto ambiental del proceso productivo del café. La eliminación indiscriminada de la pulpa sin un procesamiento adecuado puede aumentar significativamente la huella de carbono. Se ha reportado que, por cada kg de fruto húmedo procesado, tan solo la pulpa produce en promedio 85 g de DQO (Rodríguez et al 2015 Beneficio del café en Colombia). Como respuesta al desaprovechamiento de este material y su impacto en el ambiente, diferentes estrategias se han implementado, entre las que destacan el biocompostaje, cultivo de hongos comestibles y medicinales, y la producción de bioenergía (Rodríguez Valencia 2023; Aplicación de la bioeconomía circular en el proceso de beneficio de café con cero residuos). No obstante, diferentes factores como la falta de centralización de los procesos productivos, el conocimiento limitado del potencial de subproductos, la deficiente infraestructura y baja tecnificación de los procesos para el aprovechamiento de residuos, y la ausencia de estrategias para la transferencia de conocimiento han profundizado esta problemática.

Como consecuencia del desaprovechamiento de los residuos de la cadena de café y de su impacto ambiental, se observa una disminución de la eficiencia de uso de recursos, así como la ausencia de una economía circular en torno a la cadena productiva de café. Productores cafeteros del departamento del Huila, 85.362 con un área de 146.870 hectáreas y una producción promedio de 14 Cargas por Hectáreas cerca de 122.000 Toneladas (Fuente Comité departamental de Cafeteros del Huila SICA-2024).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Los municipios del Centro del departamento del Huila cuentan con un total de 20.329 caficultores con 36.232 hectáreas y una producción promedio de 14 cargas de café pergamino seco, cerca de 30.000 Toneladas CPS, en lo que refiere a los productores objeto de intervención ubicados en el municipio de Garzón se puede establecer que conforme al SICA se cuenta con 6.364 productores cafeteros con un área de 9.278 hectáreas y pertenecientes a la cooperativa Coocentral 1.002 productores con una área promedio de 1,6 Hectáreas es decir 1.122 Ha y un total de producción de 3.013 Toneladas de café pergamino seco (Fuente Comité departamental de Cafeteros del Huila SICA-2024). Es importante resaltar que para el proceso de transformación agroindustrial de beneficio del café para la producción de 3.103 toneladas café pergamino seco, se requiere un total café 15.000 Toneladas de café cereza produciendo un estimado de 6.000 Toneladas de pulpa de café, y 2.862 toneladas de mucílago de café, residuos que no son tratados de manera adecuada y generando impactos negativos en el medio ambiente especialmente en el recurso hídrico ya que para el proceso de beneficio en físico se consume 4,5 Litros de agua por Kilogramo de café, por lo tanto en los procesos de beneficio se consume en la etapa de post cosecha un promedio de 15.000.000 de litros de agua usados en post cosecha (Fuente Resultados Diagnóstico productivo - caficultura Coocentral 2024). Así mismo, se están desaprovechando los subproductos del café, los cuales a través de implementación de tecnologías permiten su transformación en bioproductos y compostaje.

3.4. Antecedentes

El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo y, después del petróleo, uno de los principales bienes de comercio o commodities (Zhao et al., 2024; Mensah et al., 2024). De acuerdo con las estadísticas de la Organización Internacional del Café (ICO, por sus siglas en inglés), durante el periodo cafetero 2022/2023 se produjeron en el mundo alrededor de 168.2 millones de sacos de 60 kg representando un crecimiento del 0.1% respecto al periodo anterior. De los cuales, el 55.8% corresponde a la especie *Coffea arabica*. De esta misma especie, Colombia produjo alrededor de 10.7 millones de sacos de 60 kg, contribuyendo aproximadamente con el 11.3% de la producción mundial de cafés suaves lavados (International Coffee Organization [ICO], 2023). Así mismo, durante el mismo periodo cafetero hubo un consumo mundial de café de alrededor de 173.1 millones de sacos de 60 kg (Zhao et al., 2024). Solo en Sudamérica, dicho consumo fue de aproximadamente del 16%, con Brasil encabezando la lista con más del 82%. Seguido de Colombia, Argentina y Chile, en donde el consumo de café aumentó en 0.2 millones de sacos de 60 kg, equivalentes a un



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

crecimiento del 6%, aun cuando en el mundo hubo un descenso del 2% en el consumo de café (International Coffee Organization [ICO], 2023).

La producción cafetera comprende uno de los principales sectores económicos del país, de los 32 departamentos, 22 son productores de café, en los que se concentran 540.000 caficultores. En la ilustración 2 se evidencia que la actividad cafetera en Colombia representa un eslabón importante en la economía nacional. De hecho, el café se consolida como uno de los productos posicionados en los primeros renglones de esta. A pesar de las crisis que han sido representadas en altos costos de producción y bajos niveles de cosecha, el café continúa siendo un eje articulador relevante en el desarrollo rural del país (Serna et al., 2018). Así mismo, la cantidad y diversidad de residuos que se generan alrededor de la caficultura en etapas como la postcosecha, trilla, tostión y molienda del café (Ilustración 3), incluso el de café soluble, se convierten en un problema ambiental (Serna et al., 2018), entre las cuales se encuentran: la pulpa que representa cerca del 43.58% en base húmeda; el mucílago, 14.58%; la cascarilla, 4.20%; la borra, 10.00%; ripios o granos imperfectos obtenidos del proceso de trilla (Rodríguez Valencia & Zambrano Franco, 2010). En consecuencia, se evidencia en la caficultura colombiana la inclusión de programas de certificación y verificación en sostenibilidad ambiental para mitigar riesgos asociados a contaminación, así como alternativas para aprovechar este tipo de subproductos (Serna et al., 2018; Strieder et al., 2023; Zhao et al., 2024).

La cadena productiva del café genera cerca de 2 billones de toneladas anuales representadas en pulpa, mucílago o baba, cascarilla o pergamino, película plateada, granos defectuosos y borra de café (Strieder et al., 2023), que se obtienen de algunas etapas a lo largo de esta cadena (Ilustración 3). No obstante, como bebida es altamente demandada por los consumidores por sus propiedades nutraceuticas, antiinflamatorias y antioxidantes, encontrando que hay consumidores que están dispuestos a pagar un mayor valor en el mercado por prácticas de sostenibilidad ambiental (Strieder et al., 2023). Sumado a lo anterior, se reconoce que los esfuerzos para minimizar el impacto ambiental que deben alcanzar todos los actores de la cadena, no sólo los del eslabón primarios, deben ser rápidos y enfocados a las necesidades de la cadena. Por lo que desarrollos en ciencia y tecnología han propuesto usos integrales de este tipo de subproductos en varios campos como la biorefinería, tomando como fuente de materia prima estos residuos para alimentos nuevos, generación de energía, productos farmacéuticos y fertilizantes, empleando tecnologías como el ultrasonido, altas presiones, microondas, campos de pulso magnético, tecnologías combinadas y líquidos ionizados como solventes alternativos de extracción (Strieder et al., 2023).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Ilustración 2. Porcentaje de participación por departamento en la producción nacional de café en el año 2023.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3. Flujograma de la cadena productiva del café.

Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

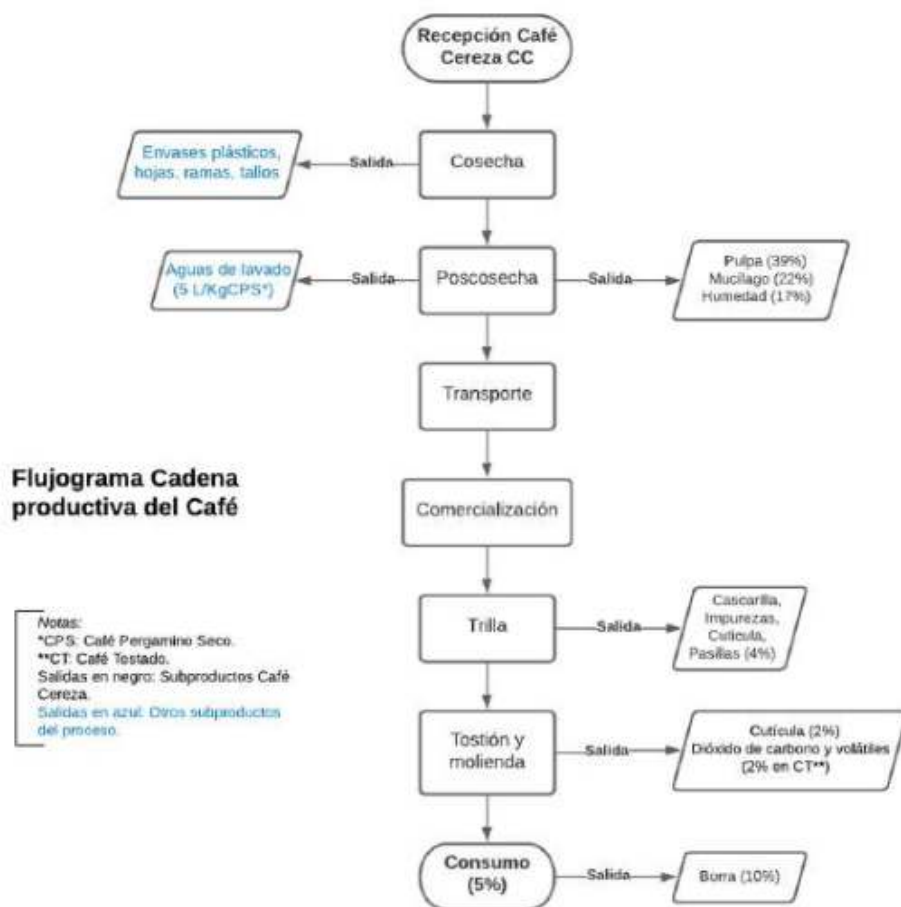


Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR



Fuente: Elaboración propia.

Centrándonos en la región objeto del proyecto los departamentos de Huila y Tolima aportan en gran medida en cuanto a la producción, área sembrada y aporte al PIB del sector. Actualmente y dependiendo de los ajustes anuales en los cambios de producción de cada departamento, el Huila



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

es el segundo mayor productor de café, seguido del Tolima que dependiendo de las condiciones climáticas y ambientales ocupa el 3 o 4 puesto.

Tabla 1. Datos generales de café en los departamentos de Huila y Tolima

Departamento	Municipios productores	Nro. Caficultores	Nro. Fincas	Total de área sembrada en Café (Ha.)	Estimación de la producción 2023* sacos de café
Tolima	38 de 47	63.411	71.313	106.866	1.459.794
Huila	35 de 37	84.000	101.442	145.741	2.427.000
Total	73 de 84	147.411	172.755	252607	3886794

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros (Federación Nacional de Cafeteros, 2022).

Estadísticas específicas departamento del Tolima

En un contexto general, la siembra de café se da en 38 de sus 43 municipios. Según la Federación Nacional de Cafeteros el área sembrada total es de 106.866 has. en 2022, constituyéndose en el tercer departamento en área sembrada después de Huila y Antioquia. Adicionalmente, Seis (6) de sus municipios están entre los 20 primeros municipios del país por área sembrada de café: Planadas (14.423 has) Atacó (10.247) Ibagué (8.842) Chaparral (7.543) y Rovira (7.051 has.).

El departamento del Tolima se consolida como uno de los principales productores de café en Colombia, aportando 1,9 millones de sacos de 60 kg, equivalentes aproximadamente al 13,2% de



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

la producción nacional (Federación Nacional de Cafeteros [FNC], 2024). Esta posición estratégica se sustenta en condiciones edafoclimáticas excepcionales y una vocación cafetera histórica que articula a 63.891 (FNC, 2024). La zona centro del departamento, conformada por municipios como Ibagué, Rovira, Cajamarca y San Luis entre otros, concentra una porción significativa de la actividad cafetera departamental. Rovira, en particular, ocupa el sexto lugar en el Tolima por área sembrada de café, con 7.051 hectáreas cultivadas (FNC, 2022), posicionándose como un nodo productivo estratégico dentro del Tolima, que junto a Planadas (14.423 ha), Ataco (10.247 ha), Ibagué (8.842 ha) y Chaparral (7.543 ha), concentra el 44% del área total sembrada en café del departamento (Instituto de Desarrollo Regional - Universidad de Ibagué, 2024).

Estadísticas específicas departamento del Huila

El café del Huila se cultiva en el sur de la Región Andina por comunidades campesinas en 35 municipios, los cuales albergan más de 84.000 familias que cultivan 145.741 hectáreas de café arábico de las variedades Castillo, Colombia, Caturra, Típica, Borbón y Tabí. Desde el 16 de abril de 2013, el café del departamento cuenta con 'Denominación de Origen' y se caracteriza por tener una impresión global balanceada, con notas dulces, acidez y cuerpo medio/alto, fragancia y aroma intenso, con sensaciones frutales y acarameladas (Federación Nacional de Cafeteros, 2022).

Región centro

Conformada por 16.528 familias cafeteras en 7 municipios del centro del Departamento donde se cultivan cerca de 28.973 hectáreas de café, caracterizadas por su alta tecnificación y productividad. Son cafés considerados de altura porque en promedio se ubican a 1.600 m.s.n.m.

Región norte

Aquí se cultivan 31.598 hectáreas de café en 13 municipios entre ellos la capital del departamento del Huila. Son 16.133 caficultores los que cosechan en esta subregión donde su café se caracteriza en taza por su fragancia y aroma aromáticos y cítricos, sabor con notas cítricas, panela, frutos rojos y chocolate amargo; con una acidez y un cuerpo medios cremoso.

Región sur



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Este café es cultivado y cosechado en 10 municipios, por 39.698 familias campesinas entre el nacimiento del río Magdalena, afluente más importante del país, lo que genera una particularidad en su condición climática. En esta subregión, se encuentran ubicados los dos municipios con mayor área sembrada de café en Colombia, Pitalito y Acevedo.

Región occidente

En esta región el café es cultivado y cosechado por 11.880 familias con influencia indígena en 5 municipios del oriente del Departamento, con un área cafetera de 18.053 hectáreas.

Para consolidar el análisis departamental y de acuerdo con cifras de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) El café del Huila, cultivado en el sur de la Región Andina de Colombia, involucra a más de 84,000 familias en 35 municipios y abarca 145,741 hectáreas. Este café se distingue por su alta calidad y ha obtenido la 'Denominación de Origen' desde el 16 de abril de 2013, presentando un perfil balanceado con notas dulces, acidez, cuerpo medio a alto, y fragancias frutales y acarameladas. La región cafetera del Huila se divide en cuatro subregiones principales: La Región Centro cuenta con 16,528 familias que cultivan 28,973 hectáreas, produciendo un café con fragancia y aroma floral, sabor a frutas y caramelo, acidez cítrica y un cuerpo redondo y cremoso. La región norte tiene 16,133 familias que cultivan 31,598 hectáreas, caracterizándose por un café con aroma cítrico, sabor a panela, frutos rojos y chocolate amargo, acidez media y cuerpo cremoso.

En la región Sur, con la mayor concentración de cultivos en los municipios de Pitalito y Acevedo, 39,698 familias cultivan café que presenta fragancia a chocolate, dulzor, notas de frutos rojos, acidez media alta y cuerpo medio balanceado. Finalmente, la Región Occidente, con 11,880 familias y 18,053 hectáreas, produce un café con aroma cítrico y floral, sabor agridulce con notas cítricas y de frutos amarillos, acidez media y un cuerpo cremoso con residual persistente. En términos de impacto socioeconómico, la caficultura en el Huila ocupa 145,741 hectáreas, representa el 53% de las exportaciones del departamento, genera aproximadamente 101,000 empleos directos, y el 74% de la población rural está involucrada en esta actividad. Estas cifras subrayan la importancia del café como un motor económico y un elemento cultural y social clave en la región del Huila (FNC, 2024).

El café es uno de los productos agrícolas más importantes de Colombia, y el departamento del Huila se ha destacado por ser una de las principales regiones productoras de café de alta calidad. A



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

continuación, presentamos un análisis detallado de los antecedentes del cultivo del café y la gestión de los residuos generados durante su procesamiento en el Huila. La investigación se basa en fuentes de datos secundarias obtenidas de bases de datos académicas, artículos de revisión, publicaciones de instituciones locales y nacionales, y estudios previos realizados por entidades como la Federación Nacional de Cafeteros (FNC), Cenicafé, y otras organizaciones relevantes (Cenicafe, 2022; Federación Nacional de Cafeteros de Colombia [FNC], 2023).

El departamento de Huila es reconocido por su producción de café de alta calidad. En los últimos años, varios proyectos innovadores han surgido para mejorar la sostenibilidad y la calidad del café en la región, aprovechando subproductos del proceso de producción (Rodríguez & Sánchez, 2020) a continuación algunos hallazgos:

Grupo Asociativo Riveras del Magdalena (Pitalito)

En Pitalito, el Grupo Asociativo Riveras del Magdalena, compuesto por 50 caficultores, ha trabajado intensamente en la producción de cafés especiales personalizados. Guiados por la formación en cata de café proporcionada por el SENA, estos productores han logrado desarrollar más de 30 perfiles de sabor y 20 variedades de café, adaptándose a las necesidades del mercado (SENA, 2022).

Para mejorar la sostenibilidad y la calidad del producto, el grupo ha comenzado a producir su propio fertilizante orgánico a partir de residuos del café como el mucílago y la cáscara, combinados con minerales locales y microorganismos de montaña. Este fertilizante no solo es amigable con el medio ambiente, sino que también ha reducido el uso de fertilizantes químicos en un 50% y ha mejorado las características organolépticas del café, incrementando la calidad en la taza y contribuyendo a una economía circular más robusta (Ramírez et al., 2021).

Iniciativas del SENA en Montefrío (Hobo)

El SENA ha apoyado a caficultores como José Hermízul Ninco en Hobo, donde se desarrolló un fertilizante orgánico a partir del mucílago y otros subproductos del café. Este fertilizante es utilizado en la finca Montefrío para nutrir los árboles de café, contribuyendo a la producción de café tipo excelso y mejorando la competitividad en eventos internacionales, como la Taza de la Excelencia, donde el café de José obtuvo el quinto lugar (García & Pérez, 2022).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Proyecto CaféLab (Pitalito)

El proyecto CaféLab, liderado por estudiantes de la Institución Educativa Montessori en Pitalito, se centra en transformar los residuos de la pulpa de café en productos ecológicos. Desde 2019, CaféLab ha trabajado en la creación de energía, herbicidas naturales y enseres utilizando subproductos como el mucílago y la cascarilla. Este enfoque no solo reduce el impacto ambiental de la industria cafetera, sino que también promueve prácticas sostenibles y el desarrollo de nuevas habilidades en los jóvenes, apoyados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) (Montessori, 2021; CAM, 2020).

En conclusión, los caficultores del Huila están adoptando prácticas innovadoras para mejorar la calidad del café y minimizar el impacto ambiental. A través de la producción de fertilizantes orgánicos y el uso sostenible de subproductos, no solo se están protegiendo los recursos naturales, sino que también se está fortaleciendo la economía local y posicionando al Huila como un líder en la producción de cafés especiales de alta calidad. Estos esfuerzos reflejan una tendencia hacia la sostenibilidad y la innovación en la caficultura, alineándose con la creciente demanda global de productos más ecológicos y de alta calidad (López & Moreno, 2019).

El Huila, ubicado en la región suroccidental de Colombia, cuenta con una topografía montañosa que va desde los 500 hasta los 2,200 metros sobre el nivel del mar, lo que le proporciona una diversidad climática favorable para el cultivo del café. Su clima varía entre templado y frío, con temperaturas medias que oscilan entre 17 y 23 grados Celsius, y precipitaciones anuales de 1,200 a 1,800 mm (FNC, 2023). Además, los suelos del Huila, de origen volcánico, son ricos en nutrientes, lo que permite el desarrollo de cafetos con características organolépticas excepcionales (Cámara de Comercio del Huila, 2022).

La introducción del café en el Huila se dio a finales del siglo XIX, y su cultivo se expandió rápidamente debido a las condiciones climáticas y geográficas favorables. A lo largo de las décadas, el café se ha consolidado como el principal producto agrícola de la región, contribuyendo significativamente a la economía local. La transformación hacia una producción de café de alta calidad se inició en las últimas décadas del siglo XX, con un enfoque en variedades arábicas que han ganado reconocimiento nacional e internacional por su calidad y sabor distintivo (Cenicafé, 2022).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La importancia del Café en la economía del departamento ha sido un pilar fundamental, generando empleo para miles de familias en la región. Según la Cámara de Comercio del Huila (2022), más del 70% de las fincas cafeteras son de pequeños productores, lo que resalta la importancia del cultivo del café para la economía local y la subsistencia de las comunidades rurales. Además, el café huilense representa un significativo porcentaje de las exportaciones nacionales de café de Colombia, consolidándose como un producto de alta demanda en los mercados internacionales (FNC, 2023).

Entre las características que más predominan en Producción del café huilense, son las variedades de café arábica, con cultivares como Caturra, Colombia y Castillo. Estas variedades son reconocidas por su alta calidad en taza, con perfiles sensoriales que incluyen notas frutales, acidez balanceada y cuerpo medio a alto (Cenicafé, 2022). Las técnicas de cultivo se basan en prácticas sostenibles y manejo integrado de plagas, lo que incluye el uso de sombra, control biológico y fertilización orgánica. La cosecha es mayormente manual, seleccionando los granos en su punto óptimo de maduración para asegurar la calidad del producto final (FNC, 2023).

En cuanto a su calidad, el café del Huilense ha recibido múltiples premios y reconocimientos a nivel nacional e internacional por su alta calidad. En competencias como la Taza de la Excelencia, los cafés huilenses han destacado por su sabor y aroma excepcionales, consolidando su reputación en el mercado global (FNC, 2023). El café producido en el Huila se caracteriza por su perfil sensorial único, que incluye notas de frutas tropicales, acidez brillante, y un cuerpo cremoso (Cenicafé, 2022). El proceso de producción de café en el Huila genera varios tipos de residuos, incluyendo cáscara, pulpa, mucílago, y aguas mieles. Estos residuos, si no se manejan adecuadamente, pueden convertirse en fuentes de contaminación ambiental (Cenicafé, 2022). Según datos de Cenicafé (2022), por cada tonelada de café pergamino seco producida, se generan aproximadamente 600 kg de pulpa, 150 kg de cáscara y 1,500 litros de aguas mieles.

Residuos Generados del Café

El uso de residuos agroalimentarios, así como los métodos para su recuperación que agreguen valor a este tipo de materias secundarias, han sido objeto de estudio desde principios del siglo XXI en el sector agroindustrial, ya que cada eslabón de la cadena del café genera distintos tipos de subproductos con poder contaminante (Rodríguez Valencia & Zambrano Franco, 2010). En particular, se estima que, del fruto del café, tan sólo el 5% compone la infusión, hecho que se



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

magnífica al considerar que, en los últimos 5 periodos cafeteros, se han producido en promedio 169 millones de sacos de 60 kg de café verde en el mundo por año (International Coffee Organization [ICO], 2023; Vélez Vallejo, 2019). Así mismo, el crecimiento de la población mundial demanda una mayor cantidad de alimentos, entre ellos, el café que resulta en una acumulación de residuos agrícolas y agroindustriales que contienen cantidades importantes de proteínas, grasas, carbohidratos, agua y presentan una alternativa en la consecución de productos de alto valor (Ansari et al., 2024). Por ejemplo, algunas de las industrias que más residuos agrícolas generan son: las bebidas 26.0%, sector lácteo 21.0%, cultivo y procesamiento de frutas y verduras 14.8% como las más importantes; mencionando que en los países desarrollados y en vía de desarrollo se desperdician cerca de 670 millones de toneladas de comida (Ansari et al., 2024).

Particularmente, la industria de café instantáneo genera cerca de 650 kg de borra por tonelada de café verde y se estima que se producen 2 kg de borra (en base húmeda) en la obtención de 1 kg de café instantáneo; dicha situación ha generado preocupación global por buscar procesos de valorización y sustentabilidad para disminuir los efectos negativos en el medio ambiente (Zhao et al., 2024). En Colombia, tanto la academia como el sector público y privado comparten sus avances técnicos, haciendo especial referencia al uso potencial de residuos postcosecha como la pulpa y el mucílago para la producción de energías alternativas (Rodríguez Valencia & Zambrano Franco, 2010); la cascarilla de café como fuente de combustión y, uso potencial en la elaboración de papel (Tamilselvan et al., 2024; Bohórquez Vásquez, 2017); así como la borra con alto contenido lipídico para la producción de biocombustibles (Ilustración 4) (Efthymiopoulos et al., 2018; Zhao et al. (2024), mencionan que la borra contiene una variedad de compuestos bioactivos como los polifenoles, polisacáridos, aceites y grasas (Delgado-Arias et al., 2020), que han generado la necesidad de innovar en tecnologías de extracción que, en el mercado actual se dan por vías: solventes “verdes” combinados con medios mecánicos; el crecimiento de nuevas tecnologías que reducen el consumo de energía y polución secundaria.

Ilustración 4. Alternativas de aprovechamiento de los residuos del café.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

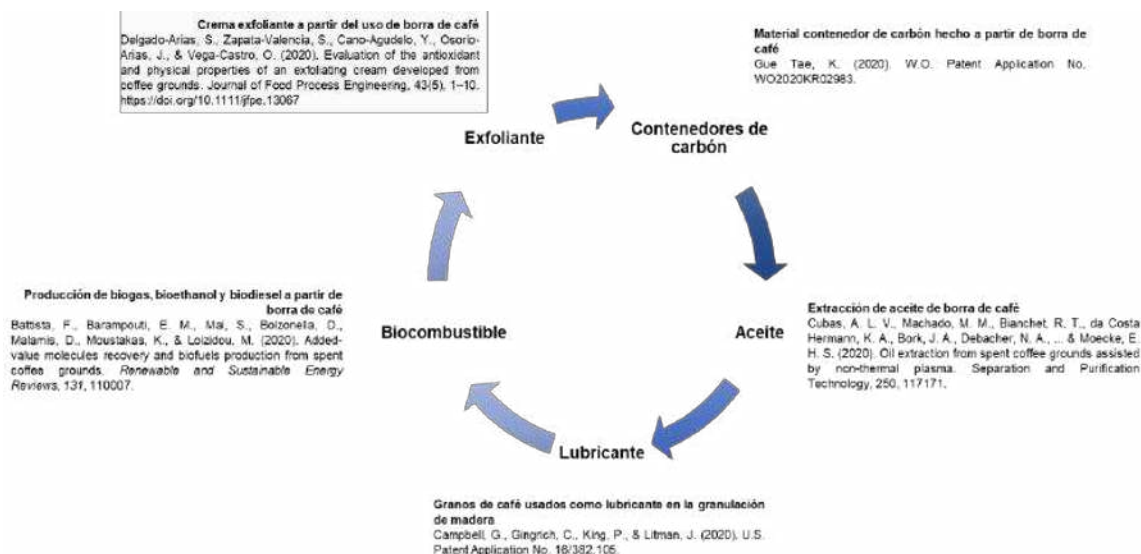


Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR



Fuente: Elaboración propia.

En específico el proceso de beneficio húmedo tradicionalmente realizado por los productores en Colombia, generan alteraciones ambientales a las fuentes hídricas, ya que los lixiviados provenientes de los líquidos que emanan la mezcla de pulpa y mucílago, producido en el lavado del café, llegan a las corrientes de agua sin ningún tratamiento. Los subproductos del café principales son la pulpa y mucílago, que son removidos durante las etapas de despulpado y lavado, utilizando altas cantidades de agua: los consumos se ubican alrededor de los 5 litros por kilogramo de café pergamino seco. El proceso de beneficio tradicional es el principal origen de la presión sobre el recurso hídrico en la cadena productiva del café, la mayor carga de contaminación es aportada en el proceso de fermentación, lavado y transporte del grano para la eliminación del mucílago, componente que más aporta carga orgánica en el agua residual, en esta etapa se consume el 37,5% del agua, el 12,5% en el proceso de despulpado y el 50% en el transporte de la pulpa.

Las aguas residuales que se producen son biodegradables, pero poseen características fisicoquímicas, particularmente agresivas con el medio ambiente, tales como pH bajos, acidez alta



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

y concentraciones de materia orgánica alta, correspondientes a poderes contaminantes entre 60 y 240 veces superiores a las aguas residuales domésticas (Zambrano y Rodríguez, 2008).

Teniendo en cuenta que el proceso de beneficio del café se realiza de manera individual por los caficultores en cada finca y el elevado uso del agua que demanda este proceso, la contaminación se convierte en una alteración significativa, de allí la necesidad de realizar un tratamiento a las aguas residuales y/o el aprovechamiento de los residuos sólidos (pulpa, Mucilago, entre otros), así como la adopción de nuevas tecnologías que requieren de un menor uso de agua; sin embargo, estas son medidas que generan costos elevados, lo que reduce la posibilidad de ser implementados por todos los productores de café que en particular en los departamentos del Huila y Tolima están conformados por pequeños caficultores. A su vez, el bajo acceso a soluciones ecológicas de post cosecha afecta la calidad físico – química, como el factor de rendimiento, variable, que en su mayoría los productores no pueden controlar de manera eficiente, ya que no solo en el proceso de beneficio existen actividades determinantes para la obtención de un grano de calidad.

Aplicaciones y uso de los subproductos

Para el manejo de subproductos del café se necesitan estrategias a largo plazo y la aplicación de tecnologías limpias, teniendo en cuenta que muchos compuestos como lípidos, lignina, celulosa, hemicelulosa, taninos, antioxidantes, entre otros, pueden ser extraídos o producidos mediante reciclaje, recuperación o valorización energética promoviendo la economía circular (Lee et al., 2023; Pazmiño et al., 2024). Sus aplicaciones son tan variadas que pueden utilizarse como agregados en diversas formulaciones mejorando las características mecánicas y térmicas en la matriz principal (Dalbanjan et al., 2024); no solo en la industria agroalimentaria, sino también en la industria energética pasando por la producción de biopesticidas, fertilizantes, compost, catalizadores y materiales compuestos, los cuales, al ser obtenidos mediante técnicas ambientalmente amigables, renovables y, a bajo costo, reducen la contaminación derivada de la actividad cafetera y los gases de efecto invernadero así como la contaminantes en medios acuosos que puedan afectar la salud (Yusufoğlu et al., 2024).

Por su parte, la huella de carbono del café, herramienta empleada para determinar la sostenibilidad y el impacto ambientales del ciclo de vida de un producto, se ha estimado entre 0.27-0.70 kg CO₂eq/L café, donde la etapa de cultivo contribuye entre el 32-78% de la huella total (Dalbanjan



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

et al., 2024; Král et al., 2024). Por esta razón, se han desarrollado avances para disminuir su impacto, aprovechando al mismo tiempo los residuos y subproductos generados por la cadena productiva del café (Tamilselvan et al., 2024). Debido a que de la caficultura dependen alrededor de 125 millones de personas en el mundo, son importantes los proyectos de investigación que permitan el aprovechamiento de los materiales existentes en la agroindustria cafetera, agreguen valor y estén a la vanguardia con las nuevas tendencias (Král et al., 2024), tal es el caso del desarrollo de bionanocompuestos que se pueden obtener por tratamientos hidrotérmicos o por conversión enzimática, teniendo en cuenta que estas matrices son ricas en celulosa (Prakash et al., 2024).

En la etapa de preparación de la bebida, la borra del café es el residuo generado más abundante en volumen; sin embargo, la pulpa y cascarilla son los residuos de la etapa de poscosecha que se producen en mayor cantidad, a razón de 0.50 y 0.18 toneladas por cada tonelada de café cereza (Lee et al., 2023). Estudios han demostrado que la pulpa de café de variedades de especie *C. arábica* presentan un mayor contenido de antioxidantes que la especie *C. Robusta*, aunque el contenido de compuestos bioactivos puede cambiar entre variedades de café, tipo de residuo y proceso postcosecha (entre húmedo y seco) (Lee et al., 2023; Yusufoglu et al., 2024). No obstante, la composición de residuos como la pulpa y cascarilla ha limitado su uso en la producción de alimentos para animales, debido a sus efectos negativos por su alto contenido de taninos, cafeína, ácido clorogénico; en contraste, se han empleado en otros campos como la producción de biogás, bioetanol, producción de enzimas por microorganismos como *Penicillium* sp., compuestos bioactivos y cultivo de hongos; de este último hay un consumo registrado cercano al 73% del sustrato empleado y el restante se ha comprobado un potencial uso como fertilizante, sin dejar de lado el contenido de pectina entre 4.412.4% que, se presenta como una alternativa para aprovechar (Lee et al., 2023), o su contenido en fibras dietarias que pueden brindar propiedades a los alimentos como viscosidad, gelificación y propiedades emulgentes, o experiencias con productos como el pan de masa integral, donde se lograron modificar algunas propiedades facilitando el aumento del rendimiento de la masa, menor firmeza de la miga y una mayor elasticidad, además, de mejorar la calidad nutricional y sensorial de los panes. (Král et al., 2024).

La industria alimentaria, en especial aquella que se enfoca en los alimentos funcionales, ha puesto especial interés en subproductos de las diferentes cadenas productivas cuya composición sea rica en fibra dietaria (celulosa, hemicelulosa, lignina), puesto que, por medio de transformación



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

enzimática, dichos compuestos se pueden convertir en prebióticos (Machado et al., 2024). Estos nutrientes ayudan a mantener el balance de la microbiota intestinal, la cual, si se ve afectada, puede relacionarse con mayor predisposición a enfermedades cardiorrespiratorias, metabólicas, autoinmunes e incluso neuropsiquiátricas (Machado et al., 2024). En la caficultura, de la que se obtienen por cada 100 kg de frutos procesados por la vía tradicional (húmeda), alrededor de 39 kg de pulpa, 22 kg de mucílago, 8 kg de café pergamino, 5 kg de granos defectuosos, 1 kg de película plateada o cutícula, 21 kg de café tostado y hasta 42 kg de borra de café; la composición química de la cascarilla, la película plateada (66%ps de fibra dietaria) y la borra de café, ha despertado especial interés gracias a su potencial como sustrato para las bacterias probióticas. Puesto que, al contener péptidos de heteropolisacáridos complejos, es resistente a la digestión en el tracto gastrointestinal alto, facilitando que su fermentación sea lenta (pero completa) por la microbiota intestinal con mejor tasa de producción de acetato comparada con los prebióticos (Machado et al., 2024).

Durante la revalorización de los subproductos de la actividad cafetera, no solo es importante tener en cuenta la composición de los residuos y sus usos potenciales, pues los métodos para obtener los nuevos productos deber ser amigables con el medio ambiente y eficientes, así como viables económicamente y fáciles de aplicar gracias a las limitaciones tecnológicas a las que se enfrentan la academia, la industria y en general todos los actores de la cadena (Freitas et al., 2024). No obstante, numerosas aplicaciones, así como nuevos productos son obtenidos de los procesos cuyas materias primas son subproductos: por ejemplo, según Yusufoglu et al. (2024), en la remoción de metales pesados (cadmio) de medios acuosos, se ha empleado la borra de café sin tratamientos adicionales; para la extracción de compuestos antioxidantes se ha empleado microondas, fermentación con *Saccharomyces cerevisiae*, y destilación; y en la industria de licores, usando extracción etanólica, y posterior adición de caramelo, agua, jarabe de glucosa y vainillina, se obtuvo licor saborizado de café; así mismo, la torrefacción para la obtención de biocarbón, se ha usado para la remoción de diesel mezclado con agua (Yusufoglu et al., 2024).

Son múltiples los usos que pueden conferirse a todos los subproductos de la cadena productiva del café (Sangta et al., 2024). No obstante, una completa transformación de estos no siempre es necesaria para la obtención de nuevos productos, puesto que, su revalorización también puede estar dada por sus beneficios sobre otros cultivos. Como lo mencionan Sangta et al. (2024), compuestos polifenoles obtenidos de la pulpa de la cereza del café han demostrado ser eficientes antifúngicos



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

contra *Alternaria brassicicola*, microorganismo causante de pestes y enfermedades en cultivos de coles y repollos rizados; *Pestalotiopsis* sp., agente causal de enfermedades postcosecha en frutas tropicales, flores cortadas. La investigación realizada por Oliveira et al. (2024), reportó que los péptidos de polisacáridos, obtenidos de la cáscara de los frutos del café, dieron lugar a bioplásticos de color marrón oscuro ligeramente transparentes. Sin embargo, al añadir en la formulación CaCl_2 su transparencia mejoró, y el material obtenido de las fracciones de alto peso molecular de la cáscara mostró también propiedades hidrofílicas e incluso capacidad antioxidante, debido a la absorción de ácidos fenólicos en la matriz polimérica; con esto, se abre un camino hacia la producción de bioplásticos para productos alimenticios fortaleciendo la economía circular entre el sector agrícola y la industria del plástico (Oliveira et al., 2024).

Nuevas perspectivas:

Nuevos productos como valor agregado a la cadena del café

Bajo la premisa de generar valor agregado en el sector agroindustrial y estar a la vanguardia con la creciente tendencia hacia los alimentos funcionales, Córdoba (2021) desarrolló una bebida a partir de la cáscara o pulpa deshidratada del café después de despulpado. Al ser los residuos del café ricos en compuestos benéficos para la salud, empresas como The Coffee Cherry Company basan su actividad económica en la comercialización de harina de pulpa de café, que contiene compuestos ricos en pectinas, protopectinas, bioflavonoides, taninos, cafeína y ácidos clorogénicos; los cuales ayudan al organismo frente a enfermedades causadas por estrés celular oxidativo, que la OMS ubica dentro de las causas de muerte más frecuentes en el mundo (Córdoba, 2021). Así mismo, la empresa Sanam Company con sede en Colombia, se ha enfocado en la producción de bebidas, aderezos, granola y demás a partir de la pulpa de café; donde se unen otras empresas como Natucafé y Naox que producen bebidas con alto poder energético y antioxidante (Córdoba, 2021). Las bebidas formuladas (infusiones y/o aromáticas) han sido históricamente importantes para los tratamientos terapéuticos a base de plantas, entre otros múltiples beneficios, por lo que es un nicho de mercado que se ha mantenido con el tiempo que, al ser combinado con técnicas innovadoras, da como resultado nuevas oportunidades para introducir productos novedosos y llamativos en la industria de los alimentos (Díaz Y., 2017; Córdoba, 2021).

El rol de los Bioinsumos en el mercado y la soberanía alimentaria



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Un bioinsumo es un producto de extracto de microorganismos vivos o plantas que pueden ser considerados como biofertilizantes estimulantes, inoculantes, microbianos y estabilizadores (Pardo & Orbegozo, 2022). En Colombia su uso se ha vuelto popular de tal manera que su producción ha aumentado, pasando de 392.878 kg en el 2013, hasta 2.042.291 kg en el 2020, según cifras reportadas por el ICA (Pardo & Orbegozo, 2022). Esto ha permitido que las múltiples cadenas productivas del país, entre ellas la del café, se vean beneficiadas puesto que son ejes importantes que fortalecen la economía del país. Así mismo, los consumidores han vuelto sus preferencias hacia los productos orgánicos, tendencia del mercado que ha aumentado las posibilidades de negocio para este tipo de productos en todo el mundo, ya que las ventas, especialmente en Europa y Norteamérica se han triplicado entre el 2008 y el 2020; y, donde Colombia tuvo la posibilidad de exportar al mundo más de 10.000 kg de bioinsumo durante el 2020 contribuyendo al 0,9% del mercado global (Pardo & Orbegozo, 2022).

Entre las oportunidades que se han planteado gracias a las dinámicas del comercio internacional, se encuentra la generación de bioinsumos y su potencial uso como complemento de los agroquímicos tradicionales. En Colombia el índice de autosuficiencia en fertilizantes primarios (expresados en nitrógeno, fósforo y potasio) es de aproximadamente del 20%, haciendo al país dependiente de la volatilidad del mercado internacional y la tasa de cambio; los cuales se ven a su vez afectados por los conflictos internacionales como la guerra entre Rusia y Ucrania. En este sentido, la soberanía alimentaria se ve afectada en la capacidad de producción de alimentos por las condiciones del suelo además de los fuertes cambios climáticos, reflejado en casos no exitosos como el de Malasia donde el 40% de los costos del aceite de palma, su principal producto de exportación es altamente dependiente del alto costo de los fertilizantes (Pardo & Orbegozo, 2022). Siendo entonces, los insumos biológicos una respuesta ante el cambio climático que altera el rendimiento y la fenología de las plantas de explotación agrícola (Tencio, 2017).

Asociatividad y fortalecimiento del sector cafetero en la región Centro Sur

En los últimos años se han venido fortaleciendo las asociaciones del gremio cafetero, buscando tener una mayor participación en la culminación de la cadena productiva del café con la implementación de centrales de beneficio de café se garantiza la obtención de un producto de calidad homogéneo en mayor volumen, lo que, a su vez, les facilita incursionar en mercados diferenciales que les garantice mayores ingresos.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

El consumo de agua y la generación de aguas residuales en el proceso de beneficio del café ha sido investigado ampliamente por el Centro de Investigaciones del Café –CENICAFE, en el 2011 publicó el documento “Construyendo el modelo para la gestión integrada del recurso hídrico en la caficultura colombiana”, en donde se hace el análisis del impacto del beneficio del café en el recurso hídrico, aplicando los indicadores de contaminación calculados por CENICAFÉ. Igualmente, como ya ha sido descrito en este documento muchos autores se han dedicado a estudiar los efectos negativos que tienen los residuos del café en el ambiente, no solo en el recurso hídrico si no en el suelo y atmósfera, además de los potenciales usos y tecnologías utilizadas para convertirlos en subproductos.

Por esta razón, a continuación, se describe la contaminación generada por las fincas cafeteras del Huila y Tolima. En los dos departamentos mencionados alrededor del 90% del café se beneficia de manera tradicional, el avance hacia la reducción del beneficio tradicional es lento, debido a los altos costos de la aplicación de tecnologías que permitan su reducción. Por lo anterior, las agremiaciones buscan unir esfuerzos para acelerar la adopción e implementación de nuevas tecnologías que se ajusten a las necesidades de la región centro sur. Por otro lado, el café mojado comercializado en los departamentos genera un constante riesgo en la producción de calidad.

Antecedentes de las asociaciones en los departamentos de Huila y Tolima

Los residuos generados por la producción de café en los departamentos de Huila y Tolima representan un desafío significativo para el medio ambiente y las comunidades locales. A medida que estas regiones se destacan por su producción cafetera, la gestión inadecuada de los desechos, como la pulpa y el mucílago, puede llevar a la contaminación de cuerpos de agua, afectando la biodiversidad y la calidad del suelo. Además, los impactos socioeconómicos son notables, ya que muchas comunidades dependen de esta actividad para su sustento. La transformación de estos residuos en recursos útiles, como abonos orgánicos o biocombustibles, presenta una oportunidad para mitigar estos efectos negativos, promoviendo un desarrollo sostenible que beneficie tanto al medio ambiente como a los caficultores. Por esto y lo descrito en todos los antecedentes a continuación se presentan las cifras de impactos ambientales y residuos generados de las asociaciones que participan dentro del proyecto. A continuación, se detalla el comportamiento general de cada una de las asociaciones que hacen parte del proyecto como sociedad civil.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Cooperativa Central de caficultores del Huila – Coocentral

La Cooperativa Central de Caficultores del Huila – COOCENTRAL es una organización de economía solidaria con más de cinco décadas de trayectoria, consolidándose como uno de los principales referentes de la caficultura colombiana y un actor estratégico para el desarrollo económico, social y productivo del departamento del Huila. A lo largo de sus más de 50 años de historia, la cooperativa ha orientado su gestión al fortalecimiento de la competitividad de los caficultores mediante la prestación de servicios integrales, la comercialización del café, la generación de valor agregado y la promoción permanente de procesos de innovación y sostenibilidad.

Actualmente, COOCENTRAL agrupa a más de 3.500 productores asociados, quienes representan una amplia diversidad de sistemas productivos distribuidos en diferentes municipios del departamento del Huila. Esta sólida base social convierte a la cooperativa en un instrumento de desarrollo territorial, permitiendo articular esfuerzos entre productores, entidades públicas, instituciones de investigación, organismos de cooperación internacional y empresas del sector privado para impulsar iniciativas que mejoren la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la caficultura regional.

Durante su evolución institucional, COOCENTRAL ha trascendido su papel tradicional como organización comercializadora para consolidarse como una empresa agroindustrial que integra diferentes eslabones de la cadena de valor del café. Su modelo de negocio comprende procesos de compra, almacenamiento, trilla, clasificación, tostión, transformación y comercialización, bajo estrictos estándares de calidad, trazabilidad e inocuidad, permitiéndole atender mercados nacionales e internacionales cada vez más exigentes.

Como resultado de este proceso de fortalecimiento empresarial, la cooperativa ha desarrollado una infraestructura industrial de alto nivel, representada principalmente por el Parque Industrial del Café, un complejo agroindustrial que concentra capacidades tecnológicas para el procesamiento, transformación y agregación de valor del café. Este parque constituye un activo estratégico para la organización, al permitir la optimización de procesos industriales, la incorporación de nuevas tecnologías y el desarrollo de iniciativas orientadas a incrementar la eficiencia operativa y la competitividad del sector cafetero.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

De manera complementaria, COOCENTRAL ha incorporado la sostenibilidad como un eje transversal de su estrategia institucional, promoviendo proyectos relacionados con agricultura climáticamente inteligente, energías renovables, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, certificaciones de sostenibilidad, adaptación al cambio climático y fortalecimiento de capacidades productivas. Estas acciones han sido desarrolladas mediante alianzas con entidades nacionales e internacionales, consolidando una experiencia significativa en la formulación y ejecución de proyectos de innovación, transferencia tecnológica y desarrollo rural.

En este proceso de transformación institucional, la cooperativa ha identificado que los subproductos generados durante el beneficio y la transformación del café representan una oportunidad estratégica para avanzar hacia modelos de bioeconomía y economía circular. La valorización de materiales como la pulpa de café y otros residuos orgánicos permite no solo reducir los impactos ambientales asociados a su disposición, sino también generar nuevos productos de alto valor agregado, fortalecer la eficiencia de los procesos industriales y diversificar las fuentes de ingreso de la organización.

En consecuencia, COOCENTRAL ha iniciado la consolidación de capacidades técnicas y operativas para la producción de biofertilizantes y otros insumos de origen biológico, integrando procesos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que contribuyen a cerrar los ciclos de aprovechamiento de la biomasa generada en la cadena cafetera. Esta visión responde a las tendencias globales que impulsan la transición hacia sistemas agroindustriales más sostenibles, resilientes y competitivos.

Gracias a su trayectoria institucional, su amplia base social de más de 3.500 productores, su infraestructura industrial especializada, su experiencia en la ejecución de proyectos de cooperación e innovación y su capacidad para articular actores públicos, privados y académicos, COOCENTRAL reúne las condiciones técnicas, administrativas y operativas para liderar iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación orientadas a transformar la cadena productiva del café y consolidar modelos de economía circular con potencial de escalamiento a nivel regional y nacional.

3.5. Árbol de problemas

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Efectos indirectos	Deterioro del ambiente	Baja productiva de la cadena y desaprovechamiento de subproductos		
Efectos directos	Agudización de las problemáticas ambientales debido a la generación indiscriminada de residuos y su ineficiente aprovechamiento.	Producción de lotes o productos heterogéneos con efecto variable en el cultivo de café.	Atomización de esfuerzos de los actores lo que no genera soluciones de largo plazo.	Atomización de esfuerzos de los actores lo que no genera soluciones de largo plazo.
Problema central	Bajos niveles de innovación en la cadena productiva el café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila			
Causas directas	Limitado conocimiento del potencial de la pulpa de café como materia prima para la generación de bioproductos.	Limitada tecnificación en procesos productivos asociados a la generación de bioinsumos a partir de los residuos de café para mejorar el rendimiento y la	Reducidas estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que permitan un aprovechamiento integral del café	Deficientes capacidades tecnológicas y de gobernanza para el desarrollo de investigación en los territorios



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

		calidad del café comercial		
Causas indirectas	Limitados recursos o inversión para la implementación de procesos de I+D+i para generación de nuevos productos y/o procesos productivos.	Baja estandarización de los procesos productivos y desconocimiento del efecto de los bioinsumos sobre el cultivo del café	Débil articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena	

4. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Tipo de actor	Entidad	Posición	Intereses o expectativas frente al proyecto	Contribución o gestión esperada
Departamental	Gobernación del Tolima	Cooperante	Aportar recursos financieros para el desarrollo del proyecto.	Financiar el proyecto con recursos de la Asignación de CTeI del Sistema General de Regalías (SGR).
Departamental	Gobernación del Huila	Cooperante	Aportar recursos financieros para el desarrollo del proyecto.	Financiar el proyecto con recursos de la Asignación de CTeI del Sistema General de Regalías (SGR).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Municipal	Alcaldía de Garzón	Cooperante	Aportar recursos financieros para el desarrollo del proyecto.	Aportar recursos financieros para la ejecución del proyecto.
Academia	Universidad del Tolima	Cooperante	Contribuir al fortalecimiento y la resiliencia de la cadena cafetera en los departamentos de intervención.	- Formular y ejecutar el proyecto. -Contribución técnica y financiera para la ejecución del proyecto. - Establecer los mecanismos para la operación del proyecto. - Supervisar y realizar el seguimiento técnico y financiero del proyecto.
Otro	Corporación Autónoma Regional del Tolima - Cortolima	Cooperante		
Otro	Cooperativa Central de Caficultores del Huila	Cooperante	Contribuir al fortalecimiento y la resiliencia de la cadena cafetera en los departamentos de intervención.	Aportar bienes y servicios para el desarrollo del proyecto. Participar en los ejercicios metodológicos y actividades del proyecto.
Otro	Asociación De Productores Agropecuari	Cooperante	Contribuir al fortalecimiento y la resiliencia de la cadena cafetera en	Aportar bienes y servicios para el desarrollo del proyecto.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	os de la Cascada - Asoprocasca da		los departamentos de intervención.	Participar en los ejercicios metodológicos y actividades del proyecto.
Otro	Productores cafeteros	Beneficiario	Participar, comunicar, transferir y hacer uso del conocimiento para la solución de los problemas identificados en el territorio.	Participar en los ejercicios metodológicos que lidere la alianza. Receptores de los resultados del proyecto y veedores de la ejecución.

5. POBLACIÓN

5.1. Población afectada

En el departamento del Tolima, según cifras de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 38 municipios se dedican a la producción del café, con 63.891 productores distribuidos en 106.837 hectáreas (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2024).
Respecto al Huila, 35 municipios son caficultores, con un número de 85.929 productores, en 147.991 hectáreas de café.

Ilustración #. Departamento del Huila y municipios



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia





Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

100 mujeres, reflejando patrones demográficos comunes en zonas rurales cafeteras donde la mano de obra masculina predomina en las actividades productivas.

De igual manera, el proyecto beneficiará a 1.002 productores asociados a Coocentral ubicados en el municipio de Garzón – Departamento del Huila representado por pequeños y medianos productores con áreas en promedio entre 1 y 1.4 Ha en café, y producción promedio de 14 cargas por Hectáreas de café pergamino seco (cps).

Los integrantes de la Cooperativa se encuentran clasificados por edad y género así:

Tabla 4. Distribución de población beneficiada por edad y sexo departamento del Huila.

EDADES	GÉNERO MASCULINO	GÉNERO FEMENINO	TOTAL
18-28	44	21	65
29-39	129	62	191
40-50	149	60	209
51-61	187	82	269
62-72	143	55	198
73-83	45	17	62
84-94	5	3	8
Total Coocentral	702	300	1002

Fuente: Elaboración propia con información de Coocentral (2024)

El 6% de los integrantes son jóvenes y el 27% personas de la tercera edad; el 30% está representado por mujeres.

Características demográficas de la población objetivo

La población objetivo-directa del proyecto comprende productores cafeteros de la región, distribuidos de la siguiente manera:

Organización / Municipio	Número de productores	Hectáreas de café
Rovira	~3700	7.342
Coocentral (Garzón, Huila)	1.002	~1.200 (áreas 1-1,4 ha promedio)



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Productores rurales de Ibagué	Nodo académico*	8.842 (municipio)
TOTAL POBLACIÓN OBJETIVA	1.218 productores	~1.861 hectáreas

***Nota:** Ibagué funciona como nodo académico y de investigación, sin población productiva directa asociada al proyecto, pero con estudiantes, docentes e investigadores vinculados a las actividades de generación de conocimiento y apropiación social.

Caracterización por grupos etarios

Población de Rivira:

La estructura demográfica presenta una distribución por edad típica de municipios cafeteros: el 21% corresponde a población de 0-14 años, el 66% al grupo de 15-59 años (población económicamente activa), y el 13% a mayores de 59 años (DANE, 2018). En términos de género, la composición es de 52% hombres y 48% mujeres, con una razón de 107 hombres por cada 100 mujeres, reflejando patrones demográficos comunes en zonas rurales cafeteras donde la mano de obra masculina predomina en las actividades productivas.

Población de Coocentral:

Jóvenes (menores de 30 años): 6% de los integrantes (60 productores). Este bajo porcentaje evidencia una problemática crítica de envejecimiento de la población cafetera y dificultades de relevo generacional, consistente con la transición demográfica hacia el envejecimiento observada en el municipio de Garzón (12,6% de la población total con 60+ años).

Adultos (30-59 años): 67% de los integrantes (672 productores, calculado por diferencia). Representan el núcleo productivo activo de la cooperativa, con experiencia acumulada en el cultivo del café y en procesos de tecnificación.

Tercera edad (60 años o más): 27% de los integrantes (270 productores). Este porcentaje significativamente alto refleja el envejecimiento acelerado de la población cafetera en el Huila, superior incluso al promedio municipal (12,6%), lo que sugiere que la actividad cafetera retiene a adultos mayores en condición productiva activa.

Caracterización por género



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Participación femenina en organizaciones cafeteras:

- Rovira: En términos de género, la composición es de 52% hombres y 48% mujeres, con una razón de 107 hombres por cada 100 mujeres, reflejando patrones demográficos comunes en zonas rurales cafeteras donde la mano de obra masculina predomina en las actividades productivas.
- Coocentral: 30% de mujeres (301 productoras) y 70% de hombres (701 productores).
- Promedio del proyecto: 29% de mujeres (355 productoras) y 71% de hombres (863 productores). Este porcentaje de participación femenina (29%) supera el promedio nacional de tenencia de fincas cafeteras por mujeres (aproximadamente 20-25% según FNC, 2024), reflejando un avance en la incorporación de mujeres a la actividad productiva cafetera en ambas organizaciones.

Caracterización por grupos étnicos

La población objetivo del proyecto se compone principalmente de comunidades campesinas con tradición cafetera, con presencia diferenciada de grupos étnicos según el territorio:

Tolima:

- Campesinos colonos: La mayoría de los productores son campesinos descendientes de procesos de colonización, con tradiciones agrícolas transmitidas generacionalmente. Estos productores han desarrollado conocimientos empíricos sobre el cultivo del café, la fermentación y el beneficio, que el proyecto busca articular con el conocimiento científico.

Huila:

- Campesinos cafeteros: La población de Coocentral es predominantemente mestiza, con familias cafeteras de varias generaciones. El café del Huila cuenta con Denominación de Origen desde 2013, reconocimiento que vincula la identidad cultural del territorio con la calidad del producto. Los productores de Coocentral han desarrollado saberes específicos sobre el cultivo del café en las condiciones edafoclimáticas de la Región Centro del Huila.
- Comunidades afrocolombianas: Aunque en menor proporción que en otras regiones del país, Garzón cuenta con presencia de familias afrodescendientes vinculadas a la actividad cafetera, particularmente en zonas rurales del municipio. El proyecto incorpora un enfoque de diversidad étnica en sus acciones de apropiación social y transferencia tecnológica.

Ibagué (Tolima):



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Como nodo académico, Ibagué cuenta con participación de estudiantes, docentes e investigadores de diversos orígenes étnicos, incluyendo descendientes de comunidades indígenas y población afrocolombiana migrante. La Universidad del Tolima incorpora políticas de acción afirmativa para la inclusión de poblaciones étnicas en procesos de formación superior e investigación.

Enfoque étnico del proyecto:

El proyecto reconoce la diversidad étnica de los territorios de intervención y se compromete a implementar estrategias de diálogo de saberes que articulen el conocimiento científico con los saberes ancestrales y tradicionales de las comunidades indígenas y campesinas. En particular, se priorizará la participación de productores indígenas en procesos de etnobotánica, manejo tradicional de recursos naturales y conservación de biodiversidad asociada a los sistemas cafeteros.

5.3. Enfoque diferencial

El proyecto incorpora un enfoque diferencial e interseccional transversal que reconoce las desigualdades estructurales históricas que afectan a grupos poblacionales específicos en los territorios de intervención, articulando con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida", que establece el enfoque diferencial como desarrollo del principio de igualdad.

Enfoque de género:

La cadena cafetera en los departamentos de Tolima y Huila presenta brechas de género significativas que este proyecto busca mitigar mediante acciones afirmativas.

El proyecto implementa una meta mínima del 40% de participación femenina en todas las actividades de capacitación, transferencia tecnológica y gobernanza, considerando que actualmente solo el 10% de las mujeres rurales del Tolima participan en programas de formación científica y transferencia tecnológica (MinCiencias, 2022). Las acciones afirmativas incluyen: (i) horarios de capacitación compatibles con las responsabilidades de cuidado, (ii) mecanismos de corresponsabilidad para facilitar la participación de mujeres cabeza de familia, (iii) priorización de mujeres en los procesos de formación técnica para la operación de los biodigestores rurales, y (iv) inclusión de perspectiva de género en los protocolos de apropiación social del conocimiento.

Enfoque étnico y cultural:



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

El proyecto reconoce la diversidad étnica y cultural de los territorios de intervención, donde convergen diferentes identidades colectivas con saberes ancestrales y tradiciones productivas que se articulan con el conocimiento científico mediante estrategias de diálogo intercultural:

- **Pueblos indígenas:**

El nodo académico de Ibagué cuenta con participación de estudiantes, docentes e investigadores de diversos orígenes étnicos, incluyendo descendientes de comunidades indígenas y población afrocolombiana migrante. La Universidad del Tolima incorpora políticas de acción para la inclusión de poblaciones étnicas en procesos de formación superior e investigación, a través de la Vicerrectoría de Bienestar Universitario y los programas de permanencia graduanda para estudiantes indígenas.

El proyecto prioriza la participación de productores indígenas en procesos de etnobotánica, manejo tradicional de recursos naturales y conservación de biodiversidad asociada a los sistemas cafeteros, implementando metodologías de investigación-acción participativa que articulen el conocimiento científico con los saberes ancestrales sobre el uso de subproductos del café, fermentación tradicional y conservación de suelos.

- **Comunidades campesinas:**

La población objetivo del proyecto se compone principalmente de comunidades campesinas con tradición cafetera multigeneracional. En Rovira, los productores son campesinos descendientes de procesos de colonización, con tradiciones agrícolas transmitidas generacionalmente sobre el cultivo del café, la fermentación y el beneficio húmedo. En Garzón, la población es predominantemente mestiza, con familias cafeteras de varias generaciones vinculadas al cultivo del café del Huila, que cuenta con Denominación de Origen desde 2013, reconocimiento que vincula la identidad cultural del territorio con la calidad del producto.

El proyecto valora estos saberes campesinos mediante la implementación de procesos de co-creación tecnológica en los biodigestores rurales, donde el conocimiento empírico sobre el manejo de residuos cafeteros se articula con el conocimiento científico para el desarrollo de prototipos de bioproductos, bioinsumos y bioabonos.

- **Comunidades afrocolombianas:**

Aunque en menor proporción que en otras regiones del país, el municipio de Garzón cuenta con presencia de familias afrodescendientes vinculadas a la actividad cafetera, particularmente en zonas rurales del municipio. El proyecto incorpora un enfoque de diversidad étnica en sus acciones de apropiación social y transferencia tecnológica, garantizando la participación equitativa de estas comunidades en los procesos de formación y en los beneficios derivados de la implementación de los biodigestores rurales.

Enfoque de vulnerabilidad y situación de discapacidad:



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

El proyecto incorpora criterios de inclusión para población en situación de discapacidad y personas en condición de vulnerabilidad, considerando que en los municipios de intervención existen brechas de acceso a procesos de formación técnica y transferencia tecnológica para estos grupos poblacionales. Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (DANE), en el departamento del Tolima el 6,3% de la población reporta alguna discapacidad, mientras que en el Huila esta cifra alcanza el 5,8%. En el sector rural cafetero, estas cifras se incrementan debido a las condiciones de trabajo agrícola y la exposición a riesgos ocupacionales.

Las acciones de inclusión contemplan: (i) accesibilidad física en las instalaciones de los biodigestores rurales y centros de formación, (ii) materiales de capacitación en formatos accesibles, (iii) flexibilidad horaria y metodológica para facilitar la participación de personas con discapacidad, y (iv) articulación con las secretarías de desarrollo social municipal y departamental para la identificación y vinculación de población con discapacidad interesada en los procesos productivos de economía circular.

Actores diferenciales para el cambio:

Por favor describa e indique los actores diferenciales para el cambio que participaran en el desarrollo del proyecto.

Actores diferenciales para el cambio definidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 como: Mujeres, LGBTIQ+ , Víctimas, Niñas, Niños y Adolescentes, Pueblos y Comunidades Étnicas, Jóvenes, Personas con Discapacidad y Campesinos

GRUPO POBLACIONAL (ACTORES DIFERENCIALES)	ACTIVIDAD EN LA CADENA DE VALOR	VALOR DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES DIFERENCIALES PARA EL CAMBIO
Población rural Jóvenes Mujeres	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la	2.187.068.622	Los productores participan en los ejercicios metodológicos, apropian los conceptos técnicos e



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	obtención de compostaje		implementan los protocolos en sus fincas para mejorar las condiciones.
Población rural Jóvenes Mujeres	Implementar procesos en Asopep para el mejoramiento de la disposición y aprovechamiento de subproductos	1.997.000.000	Los productores participan en los ejercicios metodológicos, apropian los conceptos técnicos e implementan los protocolos en sus fincas para mejorar las condiciones.
Población rural Jóvenes Mujeres	Instalar 100 biodigestores en unidades productivas de Planadas	1.336.820.000	Los productores participan en los ejercicios metodológicos, apropian los conceptos técnicos e implementan los protocolos en sus fincas para mejorar las condiciones.

6. MARCO CONCEPTUAL

Los subproductos que provienen de la producción de café pueden usarse para la generación de bioproductos, que fomenta la economía circular y reduce los efectos negativos en el ambiente causados por el manejo ineficiente de los residuos y su desperdicio.

En WoS se realizó una búsqueda con los siguientes términos: (((ALL=(TS COFFEE PROCESSES)) AND ALL=(AB HARVEST)) AND ALL=(AK BIOECONOMY)) OR ALL=(AK BIOPRODUCTS). De la misma se obtuvieron los siguientes resultados:

213 publicaciones, categorizadas en su mayoría en Biotecnología, seguido de combustibles, ingeniería química, ciencia de los alimentos, entre otros.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

Ilustración #. Categorías de las publicaciones en WoS. Fuente: WoS



La producción científica se ha impulsado desde el año 2019, alcanzando su punto más alto en el año 2021, como se observa en la gráfica:

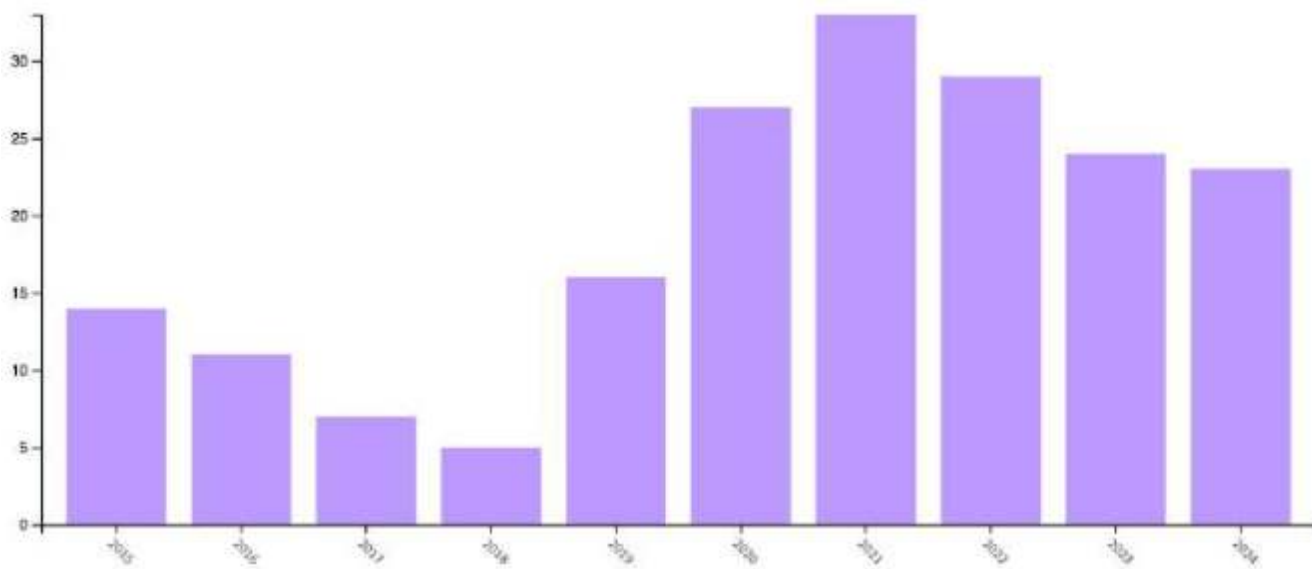
Ilustración #. Producción científica de los años 2015 al 2024. Fuente: WoS (2024).



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR



A nivel de países, Estados Unidos lidera la producción, seguido de Canadá e India; Brasil ocupa el séptimo lugar:

Ilustración #. Publicaciones por países. Fuente: WoS (2024).

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

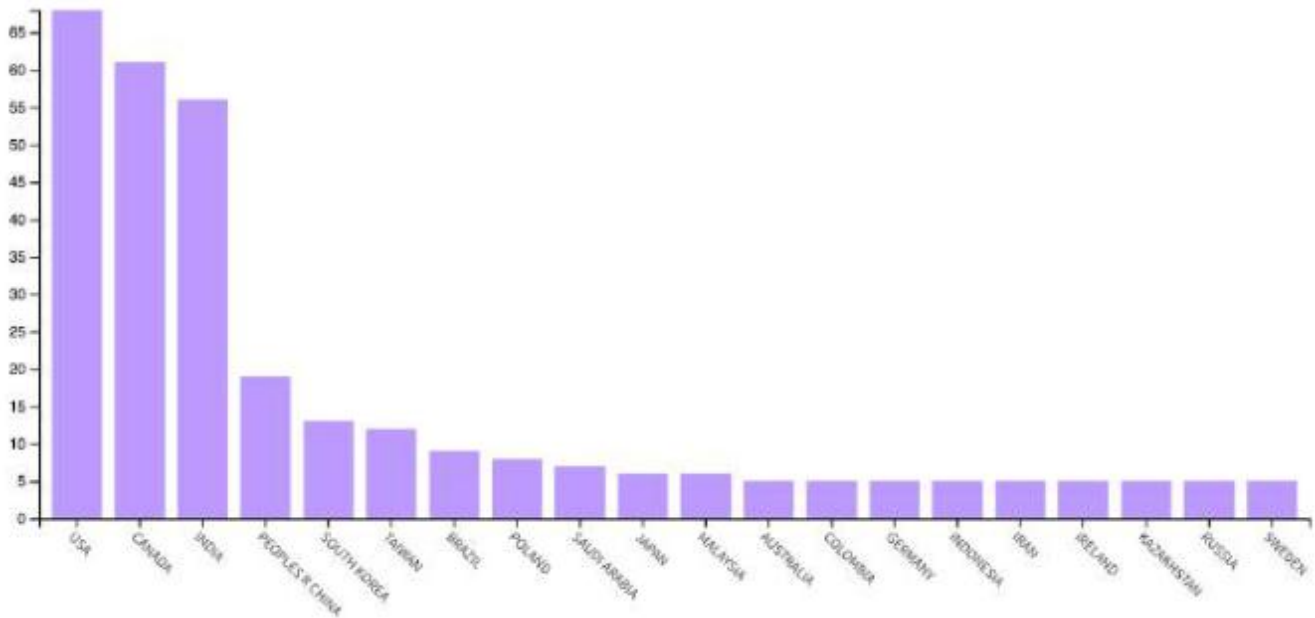


Ilustración #. Mapa bibliométrico por palabras clave

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

[illegible]

Ilustración #. Manejo de biomasa de granos de café. Fuente: (Silva et al., 2022)





Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR



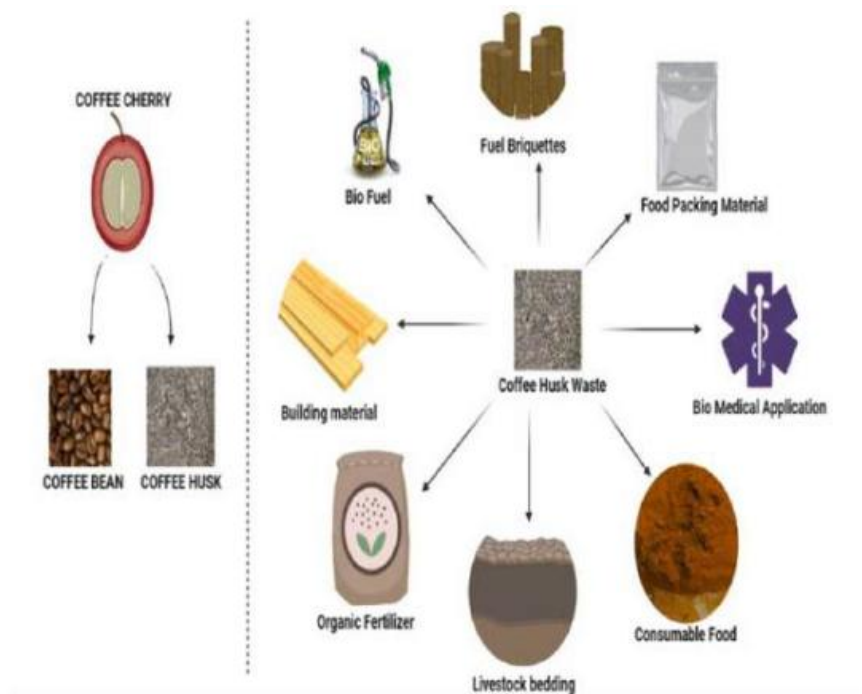
De igual forma, se ha investigado los diferentes usos de la cáscara, con su potencial en sectores como el farmacéutico, agricultura, construcción, energías, entre otros:

Ilustración #. Usos de la cáscara del café. Fuente: (Tamilselvan et al., 2024)



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR



Cuando se habla de sostenibilidad, biodiversidad, ecosistemas y bioeconomía, se tienen como referencia los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de los que en esta convocatoria se contemplan **vida de ecosistemas terrestres, hambre cero, reducción de la pobreza y producción y consumo responsables**.

Contribuir a estos ODS implica mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios, teniendo como objetivo principal el uso adecuado de los recursos ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad, sin perder de vista la reducción de los impactos ambientales. Esto se logra mediante la mejora de las condiciones del suelo y el fortalecimiento de las capacidades en investigación y desarrollo en áreas relacionadas con territorios sostenibles y ecosistemas naturales. De este modo, se generará un impacto social positivo, basado en un sistema de bioeconomía que consiste en la producción, utilización y conservación de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados, para proporcionar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible (Minambiente, 2020).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

A partir de este punto e identificando el entorno de la región centro sur, se propuso un proyecto que permitiera aportar al desarrollo económico y mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios priorizando la producción sostenible permitiendo el uso de los recursos de la biodiversidad y el ecosistema. El proyecto propone mejorar las condiciones de uno de los cultivos más importantes de esta región, el café, que a pesar de ser un producto reconocido a nivel mundial por su calidad en el solo se aprovecha el 5% del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida, el 95% restante está representado por residuos, que se generan en los procesos de beneficio e industrialización del fruto de café y en los procesos de renovación del cultivo son: la pulpa, el mucílago, el cisco, la pasilla, la borra, los tallos de café, entre otros. La pulpa de café principal subproducto a utilizar se genera durante la etapa del despulpado del fruto y representa, en base húmeda, alrededor del 43,58% del peso del fruto fresco. Su producción media es de 2,25 toneladas frescas/ha-año y se constituye en el principal subproducto del proceso de beneficio (Federación Nacional de Cafeteros, 2007).

El proyecto busca la “Innovación tecnológica en la cadena productiva el café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila”, para lograr esto se desarrollara en el primer objetivo estandarizar el proceso de deshidratación de los subproductos del café, para posteriormente realizar una caracterización fisicoquímica para el desarrollo de prototipos que es “modelo original fabricado para mostrar todas las características técnicas y de funcionamiento del nuevo producto. Existe un ciclo de retroalimentación, de forma que, si los resultados de los ensayos del prototipo no son satisfactorios, estos se pueden utilizar más adelante en otros ensayos” (OCDE & NESTI, Manual de Frascati, 1963); de productos alimenticios, bioinsumos y bioabonos, esto permitirá el uso de la biomasa generada por recursos naturales para fortalecer la economía regional y aportar a la implementación de un sistema de bioeconomía.

Con respecto a los productos alimenticios, a pesar de ser claro el concepto, es importante reconocer que el proyecto busca desarrollar prototipos, entendidos como “*modelo original fabricado para mostrar todas las características técnicas y de funcionamiento del nuevo producto*”. Existe un ciclo de retroalimentación, de forma que, si los resultados de los ensayos del prototipo no son satisfactorios, estos se pueden utilizar más adelante en otros ensayos” (OCDE & NESTI, Manual de Frascati, 1963), por esto se requiere la estandarización del desarrollado de los mismos y posterior identificación de características fisicoquímicas; estos prototipos, no solo permiten la reducción de generación de residuos tanto sólidos como líquidos, también disminuir en gran medida el impacto ambiental generado por el cultivo, y el uso de la biodiversidad natural, en los que se generen alimentos nutritivos y sostenibles, incluyendo harinas, hongos, barras energéticas y bebidas, entre otros subproductos que se validará en el desarrollo de la investigación. Estos subproductos, ricos en antioxidantes, fibras y compuestos bioactivos, aportan valor nutricional y promoviendo la



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

economía circular en la industria cafetera (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

Por otro lado, al referirnos a Bioinsumos entendemos que son “todo producto de origen vegetal, animal o microbiano capaz de mejorar la productividad, la calidad o la sanidad de los cultivos vegetales”, Esta definición incluye a insumos que tienen un efecto directo sobre los cultivos, ya sea mejorando la eficiencia nutricional de las plantas, promoviendo el crecimiento o desarrollo vegetal, combatiendo directa o indirectamente una plaga o disminuyendo los efectos negativos de todo tipo de estrés biótico o abiótico sobre los cultivos; así como a aquellos productos que mejoran las propiedades del suelo o del agua y los que se utilizan para el tratamiento de subproductos agropecuarios (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2023).

Según lo anterior y de acuerdo con el mismo informe de la FAO, los bioproductos y bioinsumos se pueden clasificar en diferentes tipos, se pueden distinguir, entre microbianos, botánicos, semioquímicos e invertebrados, entre otros, dependiendo del principio activo empleado. La segunda es la funcionalidad, que diferencia bioplaguicidas, biofertilizantes, bioestimulantes y biorestauradores del suelo, entre otros.

Ilustración #. Clasificación de los bioinsumos agrícolas por función



Fuente: (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2023).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

El enfoque del proyecto está enfocado en la producción de conocimiento para nuevos aprovechamientos diferenciados de los residuos del café, para diferentes industrias, en el objetivo 1. En el objetivo 2, el desarrollo de bioabonos, los cuales hacen parte del subgrupo de bioproductos de fertilizantes, los cuales se pueden definir como “Fertilizantes orgánicos producidos a partir de la descomposición de residuos orgánicos, como estiércol, restos de cultivos o compost, y enriquecidos con microorganismos benéficos. Estos abonos mejoran la estructura y fertilidad del suelo, fomentan el ciclo de nutrientes y promueven el crecimiento de las plantas de manera sostenible. Los bioabonos reducen la necesidad de fertilizantes químicos y ayudan a restaurar la salud del ecosistema agrícola” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2021), que tienen potencial de uso para todo tipo de cultivos, como leguminosas, gramíneas y forestales, no únicamente en el cultivo de café; esto permitirá no solo su comercialización si no el uso de estos productos por los propios agricultores para sus diferentes cultivos.

En este mismo objetivo se propone la implementación de centrales de beneficio, plantas de compostaje y biodigestores, que permitan la implementación del desarrollo científico e innovación tecnológica generado en el objetivo 1 y 2. El primer concepto se deriva de la necesidad de un manejo adecuado en la etapa de beneficio, no solo con el propósito de mejorar la calidad del producto si no lograr una cadena de calidad que permitan el uso de los subproductos para tener una producción de café sostenible. De acuerdo con Cenicafé la construcción de las centrales de beneficios se encarga de procesar el café en gran volumen agrupando la producción de un gran número de caficultores (Cenicafé, 1973), agrupando en un solo lugar el café pergamino seco como producto final y también los principales subproductos del café (Pulpa, Mucilago, Borra, entre otros) que permita su manejo adecuado, generando un proceso sostenible que permita la producción de productos innovadores como los productos alimenticios, los bioinsumos y los bioabonos como Soluciones Basadas en la Naturaleza que se define como “acciones basadas en la replicación o emulación de sistemas, procesos y principios biológicos para proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, abordando desafíos sociales y ambientales de manera eficaz y adaptativa, al tiempo que proporcionan bienestar humano y beneficios para la biodiversidad y los ecosistemas” (Aramendis, Mondaini, & Rodríguez, 2023).

Con relación a las plantas de compostaje, derivado de esa organización del almacenamiento de todos los subproductos del café, se quiere implementar este sistema; que “son instalaciones diseñadas para la gestión y transformación de residuos orgánicos a través del proceso de compostaje. Este proceso implica la descomposición aeróbica de materiales biodegradables, como restos de alimentos y residuos generados, para producir compost, una enmienda orgánica rica en nutrientes (Manea, Bumbac, Dinu, & Nicolescu, 2024). Estas plantas permiten aprovechar de manera eficiente un alto porcentaje de la biomasa generada durante el proceso de beneficio del café. Además, mejoran las capacidades de los cultivadores al utilizar o comercializar este producto,

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

lo que facilita la creación de un sistema de producción orientado hacia la bioeconomía. Este enfoque se justifica porque busca transformar la producción agrícola y la gestión de recursos mediante el uso sostenible de la biomasa y los subproductos, promoviendo un modelo económico que integra la sostenibilidad ambiental con la rentabilidad económica. Al aprovechar la biomasa, se reducen los residuos y se optimiza el uso de recursos, lo que contribuye a la circularidad de la economía. Asimismo, permite a los cultivadores diversificar sus ingresos, crear productos de valor añadido y mejorar la resiliencia de sus sistemas de producción frente a desafíos ambientales y económicos, impulsando así el desarrollo rural y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

Finalmente, los biodigestores se enfocan en el mismo concepto de las plantas de compostaje que permite el uso de los subproductos para la producción de bioabonos que reducen la dependencia de los insumos sintéticos, mejora la fertilidad del suelo, aumentan la biota del suelo, favorece la tolerancia de las plantas y la productividad de los cultivos al tiempo que, mediante las correctas prácticas, estos productos no representan un riesgo de salud para el caficultor tanto en la fabricación como en su aplicación (Asociación Nacional del Café, 2022). En este proyecto el enfoque está dirigido a producir insumos en pequeña escala para consumo propio (construcción rural) (Asociación Nacional del Café, 2022)., de acuerdo con las necesidades y objetivos de la unidad productiva.

En el objetivo 3, se busca la apropiación de conocimiento y la adopción de modelos tecnológicos por parte de los beneficiarios. Se puede definir como "el proceso mediante el cual las comunidades y los individuos integran y utilizan conocimientos científicos y técnicos en su vida cotidiana, con el fin de transformar su realidad y mejorar su bienestar Este concepto implica no solo la simple difusión de información, sino también un diálogo activo entre investigadores y la sociedad, donde se comparten saberes y experiencias, fomentando un entorno de confianza, equidad e inclusión" (Universidad Pontificia Bolivariana, 2021).

Esto mediante el desarrollo de una jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva denominada "economía circular en la cadena cafetera: de una producción carbono neutro hacia una cadena sostenible", la elaboración de cartillas para la circulación de conocimiento basadas en los resultados del proyecto y la realización de procesos de capacitación mediante talleres de campo en los territorios de intervención como estrategia de divulgación pública, entre otras acciones definidas dentro del proyecto que permitan una participación activa de los beneficiarios, comunidades y actores sectoriales de interés del proyecto.

Con respecto al objetivo 4, se quiere fortalecer las capacidades científicas en los territorios, esto al mejorar la capacidad para el análisis de productos alimentarios y apoyar la producción de bioinsumos con equipos especializados.

7. OBJETIVOS

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

7.1. OBJETIVO GENERAL

Innovar en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila.

Indicador(es) que medirían el cumplimiento del objetivo general:

Indicador(es) que medirían el cumplimiento del objetivo general: Número de productores beneficiados.

Meta: 1.768

Fuente de verificación: Informes de supervisión.

7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Objetivo específico 1 (OE 1):** Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café.
- **Objetivo específico 2 (OE 2):** Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.
- **Objetivo específico 3 (OE 3):** Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.
- **Objetivo específico 4 (OE 4):** Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.

7.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS

Fines indirectos	Recuperación del ambiente	Aumento de la capacidad productiva de la cadena y aprovechamiento de sus subproductos		
Fines directos	Reducción de las problemáticas ambientales debido a la baja generación de	Producción de un producto homogéneo con efecto estandarizado en el cultivo de café.	Unión de esfuerzos de los actores lo que genera soluciones de	Fortalecimiento de los procesos de generación de nuevo



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	residuos y su eficiente aprovechamiento.		largo plazo.	conocimiento mediante la implementación de estrategias de I+D+i
Objetivo general	Innovar en la cadena productiva el café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila			
Objetivos específicos	Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café.	Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.	Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.	Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.
Medios	Aumento de Los recursos o inversión para la implementación de procesos de I+D+i para generación de nuevos productos y/o procesos productivos.	Mayor estandarización de los procesos productivos y desconocimiento del efecto de los bioinsumos sobre el cultivo del café	Fuerte articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena	

8. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Nombre de la alternativa	Descripción de la evaluación: Rentabilidad/Costo-Eficiencia/ Costo Mínimo.	Breve justificación de la Alternativa seleccionada
Implementación de centrales de beneficio y secado en asociaciones cafeteras.	Rentabilidad: No	Esta alternativa cumple con una parte del impacto del proyecto, pero se limita en cuanto al aprovechamiento de los subproductos, ya que el mercado exige en estos momentos, y las empresas compradoras están buscando estos subproductos para la obtención de productos alimenticios, como bebidas, tisanas, entre otras, como una nueva fuente de ingresos, asegurando una economía circular en la cadena caficultora.
Innovación tecnológica en la cadena productiva el café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila	Rentabilidad: Si	Esta alternativa tiene como objeto mejorar las condiciones productivas, mediante la generación de conocimiento en procesos de obtención de subproductos, extractos y bioinsumos, así como mejorar las prácticas de poscosecha mediante el fortalecimiento del proceso de beneficio, el uso de residuos para el mejoramiento de los suelos, y, como es necesario en estos proyectos de CTeI,

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

		la apropiación de este conocimiento por los sectores académico, productivo, organizativo y el público en general. Los impactos esperados en las organizaciones de productores son: Mejores ingresos, derivados del aprovechamiento de los subproductos para la obtención de bioproductos. Reducción del impacto ambiental, asegurando un uso sostenible de los residuos y su manejo adecuado. Fortalecimiento de la capacidad productiva, y, de esta manera, evitando la deserción y abandono de la actividad por los jóvenes, que encuentran un medio de sustento basado en innovación.
--	--	---

8.1. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta su vocación y dependencia del sector agropecuario, los departamentos de la región Centro Sur Amazonía proyectaron como demandas territoriales de manera generalizada avanzar en los eslabones que incluyen industrialización de las cadenas con potencial en cada ente territorial, esta intención sin duda contribuirá al crecimiento de la economía de la región y



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

mejoramiento de la calidad de vida de las familias que dependen de labores agrícolas y su procesamiento, siempre y cuando se tenga el cuidado de soportar las iniciativas de industrialización en procesos de investigación científica.

Otros países en Latinoamérica como el caso de Brasil, Chile, México y Argentina ya han mostrado excelentes resultados a través de la estrategia de soportar el crecimiento económico de las regiones en sólidas bases científicas y tecnológicas, los desarrollos alcanzados en los centros de investigación que generalmente se encuentran en los mismos campus universitarios y son financiados por empresas de los sectores público y privado, son trasladados como innovaciones a la industria y esto al final se traduce en un crecimiento de los sectores económicos involucrados y de las familias que dependen de ellos.

Si bien es cierto que la región Centro Sur Amazonia de Colombia, tradicionalmente no contaba con infraestructura científica y recurso humano debidamente formado para formular y ejecutar proyectos de investigación científica en las temáticas y productos que han priorizado los departamentos de la región, también es cierto que hoy día ya se cuenta con diferentes centros y laboratorios especializados en investigación de café y que son reconocidos por el ministerio de ciencias para desarrollar y conseguir avances científicos y tecnológicos en sectores que incluyen temáticas relacionadas con la revalorización de los residuos para potenciar la cadena de valor del café.

De la misma forma y a medida que avanza el siglo XXI se van conociendo importantes avances tecnológicos tanto para mejorar los procesos productivos y de procesamiento, como para el desarrollo de nuevos productos elaborados a base de café y de los residuos que se generan durante el procesamiento de éste. Avances tecnológicos que utilizan los últimos adelantos en dispositivos tecnológicos y dispositivos de modelamiento y control, lo que sin duda soportan el hecho de que en estas cadenas productivas son aplicables las mejoras tecnológicas para estandarizar procesos cuando se generen nuevos productos para ser presentados para suplir el consumo nacional y/o para abastecer mercados especializados.

Colombia es reconocido en el mundo como uno de los países productores de café y en efecto, más de 540 mil familias en este país soportan su economía en la producción de café (FNC, 2024), pero muy a pesar de que la historia de producción y comercialización de café cuenta con más de un siglo de historia, los procesos de poscosecha a los que es sometido el grano en las fincas cafeteras son



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

realizados con alto nivel de “artesanalidad”. Estas operaciones no están debidamente estandarizadas, lo que al final resulta en productos con defectos detectables en las pruebas de taza; además cada finca cafetera debe estar dotada de una infraestructura para el procesamiento primario del grano y en estas etapas se generan desperdicios o residuos que son en muchos casos objeto de manejo inadecuado, lo que no solamente impacta negativamente el medioambiente, sino que además deja de convertirse en productos alternativos que podrían ser incorporados en la cadena de valor del café.

En el contexto regional, el departamento del Huila es en la actualidad el mayor productor de café en Colombia, aportando en promedio 2.5 millones de sacos al año que equivalen al 18% de la producción nacional, mientras que el departamento del Tolima aporta 1.9 millones de sacos equivalentes al 13,2% de la producción nacional, los otros departamentos de la región aportan pequeñas cantidades de café como el caso de Caquetá con más de 3000 hectáreas cultivadas y el Putumayo reporta cerca de 200 hectáreas cultivadas (FNC, 2024). De manera general se resalta que los productores de la región realizan las labores de cultivo y poscosecha de forma tradicional, de acuerdo con el conocimiento ancestral, esto se traduce en una falta de estandarización de los procesos, que carecen de bases científicas sólidas para que los productores puedan mantener la calidad durante cosechas sucesivas o mejorarla y extenderla hasta el consumidor final.

Teniendo en cuenta que en la región se han alcanzado muy pocos hallazgos relevantes derivados de proyectos de investigación que pueden ser incorporados en los procesos productivos en el sector cafetero, con aplicabilidad a los sectores agroindustriales de interés regional, los que corresponde el desarrollar alternativas de uso adecuado de residuos de los procesos de beneficio primario de café para proponer su utilización en la cadena agroalimentaria, con lo cual se mitigan los impactos de estos sobre el medio ambiente y por otro lado se incorporan nuevos subproductos en las cadenas de valor de manera que se conviertan en fuente adicional de ingresos para los productores.

Con la anterior estrategia se requiere que los actores del SNCTI de la región Centro Sur Amazonia aumenten su capacidad para proponer y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de impacto en procesos poscosecha de la cadena productiva del café; materializada esta estrategia, se requiere entonces la integración del conocimiento técnico y de la comunidad con el fin de compartir y reconocer los aportes científicos mediante la disposición de espacios adecuados para el desarrollo de actividades de transferencia de conocimiento técnico-científico.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Es así como desde este proyecto se propone la estandarización de los procesos de generación de valor agregado de los residuos del café, posterior caracterización fisicoquímica de los mismos e identificación y obtención de subproductos potenciales empleando diferentes tecnologías, para nuevamente realizar una caracterización fisicoquímica de los mismos. A partir de los insumos obtenidos se propone desarrollar y validar prototipos alimentarios y de insumos agropecuarios para finalmente lograr su estandarización.

De igual manera, se estandarizarán los procesos productivos para la obtención de bioinsumos y abonos, y se validará su eficiencia como fertilizante en la ampliación de parcelas en los tres departamentos. Los resultados obtenidos permitirán la elaboración de un artículo científico, que será publicado en una revista y presentará información primaria y secundaria sobre la ejecución del proyecto. Estos insumos serán valiosos para continuar la investigación de los procesos por parte de la comunidad académica y los centros de investigación.

Además, se llevará a cabo el diseño de centrales de beneficio que serán instaladas en los departamentos de la región. Una vez implementado el proceso, se estandariza la producción de bioabono con el fin de desarrollar una metodología que mejore las condiciones de disposición de los residuos, utilizados para la fertilización orgánica basada en el compostaje. Asimismo, se instalarán biodigestores en las unidades productivas de la zona de Bilbao en planadas - Tolima.

Se considera que Implementar biodigestores beneficia el entorno, y además mejora significativamente las condiciones del suelo. El pequeño productor puede utilizar la materia disponible en su finca como desechos de cosecha, residuos del cultivo del café y de otros. Tras someter estos residuos a un proceso de descomposición, se obtiene un subproducto apto para ser aplicado al suelo o a las plantas, las cuales se benefician del aporte nutricional del material orgánico, y, se constituye en un mecanismo para reducir la erosión, gracias al aumento de la capacidad de infiltración y retención de agua.

Además, es importante resaltar la importancia de realizar jornadas de intercambio de saberes entre los productores de café de los departamentos a través de jornadas de transferencias de conocimiento, elaboración de cartillas, talleres de campo, garantizando la apropiación social del conocimiento y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café a través de una economía circular en la cadena cafetera y la producción de carbono neutro y sostenible.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

Finalmente se fortalecerá la capacidad científica de producción del café y de bioinsumos de manera transversal a través de la construcción de dos centros o laboratorios dotados que permitirán la implementación de innovación tecnológica para el aprovechamiento de los subproductos obtenidos en la etapa de despulpado del beneficio del café en la región centro sur amazonia.

8.2. ARTICULACIÓN DEL PROYECTO EN ATENCIÓN A LA(S) DEMANDA(S) TERRITORIAL(ES) ABORDADAS.

Código	Reto	Contribución principal del proyecto	Productos clave
TOL-1	Biodiversidad	Tecnologías 4.0 para caracterización de residuos, apropiación social, saberes campesinos	Caracterización fisicoquímica, biodigestores rurales en Planadas (ZOMAC), estrategias de apropiación social para productores
TOL-2	Biodiversidad	Bioprospección de compuestos bioactivos, bioeconomía circular, transferencia tecnológica	Procesos de extracción estandarizados, prototipos de bioinsumos y bioempaques, cartillas técnicas
TOL-3	Soberanía alimentaria	I+D+i para incrementar productividad mediante bioinsumos, producción sostenible	Bioabonos y bioestimulantes validados, protocolos de biocompostaje, parcelas demostrativas
TOL-4	Soberanía alimentaria	Infraestructura agroindustrial, fortalecimiento de cadena de valor cafetera, formación productiva	Laboratorios dotados en UT, los biodigestores rurales, diplomas y certificaciones para productores
HUI-1	Biodiversidad	Generación de productos/servicios en bioeconomía basados en particularidades del territorio huilense	5 productos:, prototipos alimentarios, bioempaques, nanocapsulas, bioinsumos optimizados, modelo de los biodigestores
HUI-3	Soberanía alimentaria	Alternativas para mejorar productividad y uso eficiente de oferta ambiental	Biofertilizantes, bioplaguicidas, extractos bioactivos, protocolos de manejo sostenible, tecnologías de biocompostaje, sistemas de monitoreo, guías técnicas, plataformas de transferencia
HUI-4	Soberanía alimentaria	Estrategias que generen valor agregado en cadena cafetera con Denominación de Origen	Harinas e infusiones de pulpa, barras energéticas, bebidas funcionales, bioabonos, servicios de consultoría técnica

9. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Identificación de las alternativas evaluadas

En el marco del presente proyecto se formularon y evaluaron dos (2) alternativas de solución orientadas a abordar el problema central identificado: *"Bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila"*. La evaluación de cada alternativa se realizó con base en criterios de pertinencia técnica, viabilidad científica, impacto territorial, sostenibilidad ambiental, apropiación social y contribución a las demandas territoriales asociadas a la Convocatoria 48 del SGR, considerando que la disponibilidad de recursos financieros no constituye razón suficiente para justificar el descarte de ninguna alternativa.

Alternativa 1 — Implementación de centrales de beneficio y secado en asociaciones cafeteras

Esta alternativa contempla la construcción e implementación de infraestructura para el procesamiento primario del café (beneficio húmedo y secado mecánico) en las instalaciones de las organizaciones cafetaleras aliadas en Rovira y Garzón, con el objetivo de estandarizar la calidad del café pergamino seco y reducir los costos logísticos asociados al transporte de café mojado. La alternativa se enfoca principalmente en la etapa de beneficio húmedo del grano y en la infraestructura de secado, sin incorporar componentes explícitos de aprovechamiento de subproductos ni de generación de bioproductos de valor agregado.

Alternativa 2 — Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila (ALTERNATIVA SELECCIONADA)

Esta alternativa propone un abordaje integral de la cadena productiva del café mediante la generación de nuevo conocimiento, el desarrollo tecnológico, la apropiación social y el fortalecimiento de capacidades científicas, articulando cuatro componentes interdependientes: (i) generación de conocimiento mediante caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos; (ii) uso y transferencia de conocimiento para el desarrollo de prototipos alimentarios, bioinsumos, bioabonos y bioempaques; (iii) apropiación social del conocimiento mediante estrategias de transferencia tecnológica a productores; y (iv) gobernanza y sostenibilidad mediante la implementación de biodigestores como núcleo de una biorrefinería rural cafetera que enmarca las unidades productivas en la economía circular.

Características técnicas de las alternativas evaluadas

Tabla #. Comparación técnica de las alternativas



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Criterio de evaluación	Alternativa 1: Centrales de beneficio y secado	Alternativa 2: Innovación tecnológica con economía circular (Seleccionada)
Alcance técnico	Se limita al procesamiento primario del grano (beneficio húmedo y secado). No aborda el aprovechamiento de subproductos (pulpa, mucílago, cisco, borra) que representan el 95% del peso del fruto fresco.	Aborda integralmente la cadena: caracterización de residuos, desarrollo de prototipos alimentarios, bioinsumos, bioabonos y bioempaques. Transforma el 95% del peso del fruto en bioproductos de valor agregado.
Generación de nuevo conocimiento (CTeI)	No genera nuevo conocimiento científico. La infraestructura propuesta se basa en tecnologías de beneficio húmedo y secado mecánico ya disponibles y documentadas por Cenicafé.	Genera nuevo conocimiento mediante análisis metabolómicos, espectroscópicos (FT-IR, FT-NIR), cromatográficos (UPLC-MS/MS) y ensayos de actividad antioxidante sobre residuos cafeteros del Tolima y Huila.
Desarrollo tecnológico e innovación	Implementa tecnologías existentes (despulpadoras, secadores mecánicos) sin componente de I+D+i. No desarrolla prototipos ni nuevos productos.	Desarrolla y valida prototipos de productos alimentarios (harinas, infusiones, barras energéticas), bioinsumos (biofertilizantes, bioestimulantes), bioabonos y bioempaques mediante extracción con tecnologías avanzadas y amigables con el ambiente.
Apropiación social del conocimiento	No contempla estrategias estructuradas de apropiación social. Los beneficios se limitan a la mejora operativa del beneficio húmedo en las asociaciones.	Implementa estrategias de transferencia tecnológica a más de mil productores mediante jornadas demostrativas, cartillas técnicas, talleres de campo y escuelas de campo para agricultores (ECA).
Fortalecimiento de capacidades científicas	No fortalece capacidades científicas territoriales. No contempla dotación de laboratorios ni formación de talento humano en I+D+i.	Fortalece capacidades científicas mediante dotación de laboratorios especializados en la Universidad del Tolima y formación de jóvenes investigadores, magíster y



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

		posdoctorados en biotecnología aplicada y áreas afines.
Impacto ambiental	Reduce parcialmente la contaminación hídrica al estandarizar el beneficio húmedo, pero no aborda el aprovechamiento de la pulpa (43,58% del peso húmedo) ni del mucílago (14,58%).	Transforma residuos con alto potencial contaminante (pulpa, mucílago, cisco, borra) en bioproductos, reduciendo la carga orgánica sobre cuerpos de agua (85 g DQO/kg fruto procesado) y emisiones de GEI.
Generación de ingresos adicionales	Mejora la calidad del café pergamino seco, pero no genera fuentes alternativas de ingreso. Los productores siguen dependiendo exclusivamente de la venta de café en grano.	Genera fuentes adicionales de ingreso mediante la diversificación productiva: productos alimentarios, bioinsumos, bioabonos, bioempaques y servicios de consultoría técnica, reduciendo la dependencia de la venta de café en grano.
Articulación con demandas territoriales (Reto 1 y 2)	Contribuye parcialmente al Reto 2 (productividad) mediante la mejora de la calidad del grano, pero no aborda el Reto 1 (biodiversidad y bioeconomía).	Aborda integralmente el Reto 1 (biodiversidad, bioeconomía, servicios ecosistémicos) y el Reto 2 (soberanía alimentaria, productividad, cadenas de valor) de ambas demandas territoriales.
Sostenibilidad a largo plazo	La infraestructura propuesta requiere mantenimiento y operación continua con costos operativos elevados. No genera capacidades instaladas para la innovación continua.	Genera capacidades científicas instaladas, modelos de negocio circulares y encadenamientos productivos sostenibles que aseguran la continuidad más allá de la ejecución del proyecto.

Razones técnicas para el descarte de la Alternativa 1

La Alternativa 1 se descarta por las siguientes razones técnicas y metodológicas, sin que la disponibilidad de recursos financieros constituya razón para su exclusión:

- **Limitación en el alcance técnico-científico:** La alternativa no cumple con los requisitos de la Convocatoria 48 del SGR, que exige proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) con componentes de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico, apropiación social y



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

fortalecimiento de capacidades científicas. La infraestructura de beneficio húmedo y secado mecánico propuesta corresponde a tecnologías ya maduras y documentadas por Cenicafé, sin incorporar componentes de I+D+i que generen nuevo conocimiento aplicable a la revalorización de residuos cafeteros.

- **Ausencia de aprovechamiento de subproductos:** La alternativa no aborda el aprovechamiento de los subproductos del café (pulpa, mucílago, cisco, borra) que representan aproximadamente el 95% del peso del fruto fresco, lo que constituye una limitación crítica frente a la problemática ambiental identificada (generación indiscriminada de residuos con alto potencial contaminante).
- **No contribución al Reto 1 — Biodiversidad y servicios ecosistémicos:** La alternativa no genera productos ni procesos en el contexto de la bioeconomía, no aprovecha la biodiversidad química de los residuos cafeteros ni desarrolla estrategias para la conservación de los servicios ecosistémicos, incumpliendo así los requisitos específicos de las demandas territoriales TOL-1, TOL-2 y HUI-1 de la Convocatoria 48.
- **Falta de apropiación social del conocimiento:** La alternativa no contempla estrategias estructuradas de apropiación social del conocimiento ni de transferencia tecnológica a la población beneficiaria. Los beneficios se limitan a la mejora operativa del beneficio húmedo en las asociaciones, sin mecanismos de réplica, escalamiento o transferencia a otros actores de la cadena cafetera.
- **No fortalecimiento de capacidades científicas territoriales:** La alternativa no fortalece las capacidades científicas de los territorios de intervención. No contempla la dotación de infraestructura de I+D+i, la formación de talento humano en biotecnología aplicada, ni la articulación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).
- **Limitada generación de valor agregado:** Aunque la alternativa mejora la calidad del café pergamino seco, no genera fuentes alternativas de ingreso para los productores cafeteros.
- **Sostenibilidad limitada:** La infraestructura de beneficio húmedo y secado mecánico propuesta requiere costos operativos elevados y mantenimiento continuo. No genera capacidades instaladas para la innovación continua ni modelos de negocio que aseguren la sostenibilidad financiera y operativa más allá de la ejecución del proyecto.

Ventajas técnicas de la Alternativa 2 seleccionada

La Alternativa 2 se selecciona por las siguientes ventajas técnicas, científicas y metodológicas:



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Abordaje integral de la problemática:** La alternativa aborda de manera integral el problema central identificado (bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular), articulando generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, apropiación social y fortalecimiento de capacidades científicas en un modelo coherente con la Metodología General Ajustada (MGA) y los lineamientos de la Convocatoria 48 del SGR.
- **Generación de nuevo conocimiento científico:** La alternativa genera nuevo conocimiento mediante la caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos cafeteros (pulpa, mucílago, cisco, borra) de las variedades Castillo y Caturra cultivadas en las condiciones edafoclimáticas específicas del Tolima y Huila, utilizando técnicas analíticas avanzadas (FT-IR, FT-NIR, UPLC-MS/MS, ABTS, DPPH, ORAC) que aportan al acervo científico sobre la biodiversidad química de los sistemas cafeteros de la región Centro Sur.
- **Desarrollo tecnológico e innovación:** La alternativa desarrolla y valida prototipos de productos alimentarios (harinas, infusiones, barras energéticas, bebidas funcionales), bioinsumos (biofertilizantes, bioestimulantes, bioplaguicidas), bioabonos y bioempaques a partir de residuos cafeteros, empleando tecnologías de extracción avanzadas (solventes, ultrasonido, microondas, CO₂ supercrítico) y metodologías de formulación estandarizadas que generan productos de alto valor agregado y son amigables con el ambiente.
- **Apropiación social y transferencia tecnológica:** La alternativa implementa estrategias de apropiación social del conocimiento dirigidas a más de mil productores cafeteros mediante jornadas demostrativas, cartillas técnicas, talleres de campo y escuelas de campo para agricultores (ECA), adoptando la metodología de "aprender haciendo" que facilita la adopción de prácticas circulares y el aprovechamiento integral del café.
- **Fortalecimiento de capacidades científicas:** La alternativa fortalece las capacidades científicas de los territorios mediante la dotación de laboratorios especializados en la Universidad del Tolima (nodo académico en Ibagué) y la implementación de biodigestores rurales en Rovira (ZOMAC) y Garzón como unidades productivas de aprovechamiento de biomasa residual, articulando la cuádruple hélice (academia, sector productivo, sector público y sociedad civil).
- **Contribución integral a las demandas territoriales:** La alternativa aborda integralmente las 7 demandas territoriales asociadas al proyecto (4 del Tolima y 3 del Huila), contribuyendo al Reto 1 (Biodiversidad y servicios ecosistémicos) mediante la generación de conocimiento y el desarrollo de productos en bioeconomía, y al Reto 2 (Soberanía alimentaria y derecho a la

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

alimentación) mediante el fortalecimiento de la productividad, las cadenas de valor y la generación de valor agregado.

- **Generación de ingresos adicionales y diversificación productiva:** La alternativa genera fuentes adicionales de ingreso para los productores cafeteros mediante la diversificación productiva (productos alimentarios, bioinsumos, bioabonos, bioempaques y servicios de consultoría técnica), reduciendo la dependencia exclusiva de la venta de café en grano y fortaleciendo la resiliencia económica de los hogares rurales frente a la volatilidad de los precios internacionales.
- **Impacto ambiental positivo:** La alternativa reduce significativamente la carga contaminante de los residuos del beneficio húmedo sobre el recurso hídrico y los suelos, transformando residuos con alto potencial contaminante (85 g DQO/kg fruto procesado) en bioproductos de valor agregado, conservando los servicios ecosistémicos de regulación hídrica y fertilidad edáfica, y contribuyendo a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de emisiones de GEI.
- **Sostenibilidad a largo plazo:** La alternativa genera capacidades científicas instaladas, modelos de negocio circulares y encadenamientos productivos sostenibles que aseguran la continuidad de los beneficios más allá de los 48 meses de ejecución del proyecto. El modelo de los biodigestores rurales, articulado con las organizaciones de productores y las entidades públicas aliadas, garantiza la sostenibilidad institucional, financiera y operativa del modelo de economía circular.

Análisis comparativo de la relación costo-beneficio

Si bien la disponibilidad de recursos financieros no constituye razón suficiente para justificar el descarte de una alternativa, se presenta a continuación un análisis comparativo de la relación costo-beneficio de ambas alternativas como criterio complementario de evaluación:

Tabla #. Análisis comparativo de la relación costo-beneficio

Dimensión de análisis	Alternativa 1: Centrales de beneficio y secado	Alternativa 2: Innovación tecnológica con economía circular (Seleccionada)
Inversión en infraestructura	Alta: Construcción de infraestructura de beneficio húmedo y secado mecánico con costos elevados de	Media-Alta: Dotación de laboratorios especializados, implementación de los biodigestores rurales y adquisición de equipos de caracterización



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

	implementación y mantenimiento.	fisicoquímica, con costos amortizables en el largo plazo.
Costos operativos	Elevados: Requiere operación continua con costos de energía, agua, mantenimiento de equipos y mano de obra especializada.	Moderados: los biodigestores rurales operan con insumos locales (residuos cafeteros) y generan productos de valor agregado que compensan los costos operativos.
Generación de ingresos	Limitada: Mejora la calidad del café pergamino seco, pero no genera fuentes alternativas de ingreso.	Diversificada: Genera múltiples fuentes de ingreso mediante productos alimentarios, bioinsumos, bioabonos, bioempaques y servicios de consultoría técnica.
Retorno sobre la inversión	Mediano plazo (3-5 años): Depende de la mejora en el precio de venta del café pergamino seco de mejor calidad.	Corto-Mediano plazo (2-4 años): Diversificación de ingresos mediante venta de bioproductos reduce el tiempo de recuperación de la inversión.
Escalabilidad y réplica	Limitada: Requiere inversión significativa para replicar en otras organizaciones cafeteras.	Alta: El modelo de los biodigestores rurales es replicable en otras organizaciones cafeteras con inversiones moderadas y transferencia de capacidades.
Sostenibilidad financiera	Dependiente: Requiere flujos constantes de financiamiento para operación y mantenimiento.	Autosostenible: Generación de ingresos por venta de bioproductos asegura la sostenibilidad financiera a largo plazo.

Con base en el análisis técnico, científico, metodológico y financiero comparativo de las dos alternativas evaluadas, se concluye que la *Alternativa 2 ("Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila")* constituye la alternativa más pertinente, viable y sostenible para abordar el problema central identificado, en coherencia con los objetivos, la metodología, los productos y los resultados esperados del proyecto, y en cumplimiento de los lineamientos de la Convocatoria 48 del SGR para la Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

La alternativa seleccionada aborda de manera integral la problemática de bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos, generando nuevo



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

conocimiento científico, desarrollando tecnologías para la transformación de residuos en bioproductos de valor agregado, implementando estrategias de apropiación social del conocimiento dirigidas a más de mil productores cafeteros, y fortaleciendo las capacidades científicas de los territorios de intervención. Esta alternativa contribuye de manera directa a las 7 demandas territoriales asociadas al proyecto (4 del Tolima y 3 del Huila), atendiendo tanto al Reto 1 (Biodiversidad y servicios ecosistémicos) como al Reto 2 (Soberanía alimentaria y derecho a la alimentación), y asegurando la sostenibilidad del modelo de economía circular en la cadena cafetera de la región Centro Sur más allá de los 48 meses de ejecución del proyecto.

9.1. METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1 (OE1).

Actividad 1.1 Desarrollo de bebida funcional.

Se espera recolectar muestras de cáscara de café de dos variedades diferentes (Castillo y Caturra) en fincas de cada uno de los departamentos participantes (Huila y Tolima), se trabajará con fincas en los municipios participantes de los departamentos del Tolima y Huila con lo que se tendrán mínimo 20 muestras de cáscara de café provenientes de la zona de estudio. Muestras de 500 kg de cáscara de café fresca serán recolectadas en las fincas seleccionadas, las muestras serán transportadas en contenedores de poliestireno expandido (icopor) debidamente refrigerados y serán sometidas a deshidratación en un dispositivo provisto de ventilador para aire ambiente y zarandas de materiales plástico para evitar la migración de componentes del material de las zarandas a la cáscara de café, las muestras se secan desde el contenido de humedad inicial (70% - 80%), hasta obtener pulpa deshidratada con una humedad entre el 6 - 10%. La determinación del contenido de humedad se realizará por el método gravimétrico.

Se realizarán estudios de metabolómica para identificar metabolitos de interés en muestras de cáscara de café, utilizando técnicas analíticas avanzadas como espectrometría de masas y cromatografía líquida. Los datos obtenidos se procesarán utilizando herramientas bioinformáticas para identificar los metabolitos relevantes y sus funciones biológicas.

En el marco de estos procesos de investigación, se realizan análisis estadísticos rigurosos para interpretar los datos generados. Se aplicarán métodos descriptivos e inferenciales para analizar la variabilidad y la significancia de los resultados obtenidos en los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales. Además, se utilizarán técnicas estadísticas multivariables para



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

identificar patrones y relaciones entre variables en los estudios de metabolómica. Esto se realizará mediante programas estadísticos reconocidos como Statgraphics, SPSS y R.

Subactividad 1.1.1. Análisis de inocuidad

Análisis de plaguicidas relevantes. En el entendido que el objetivo es el desarrollo de un producto o ingrediente alimentario, se realizará la determinación de plaguicidas en cáscara de café, lo que requiere los siguientes pasos: se realiza un pretratamiento previo el cual incluye secado, molienda, despulpado. Luego, se pesa la muestra en tubos de centrífuga de 50 mL. Luego, se agrega el estándar subrogado, acetonitrilo acidificado con ácido fórmico al falcón y se agita. Luego, se adicionan sales de extracción (sulfato de magnesio y acetato de sodio anhidro) y se agita nuevamente. Luego, se centrifuga la muestra, y finalmente, se transfiere el sobrenadante a un vial cromatográfico y se agrega agua desionizada y estándar interno.

Análisis de metales relevantes. El tratamiento preliminar de las muestras implica un pretratamiento previo el cual incluye secado, molienda, despulpado y/o homogenizado según sea el caso. La muestra se seca a temperatura ambiente. Luego, se lava el material y la vidriería dos veces con solución de ácido nítrico al 5 % y cuatro veces con agua desionizada. A continuación, se pesa la muestra. Se adiciona solución de Au de 50 mg/L, si es necesario. Luego, se agrega HNO₃ y H₂O₂ y se somete a reflujo en una plancha de calentamiento a 150 °C durante 1 hora. Luego, se trasvasa con papel filtro a un balón volumétrico y se lava el erlenmeyer con agua desionizada. Luego, se agrega HCl y se afora con agua desionizada. Finalmente, se procede con la lectura en el equipo MP-ASE 4200, el cual es un equipo de espectroscopia de emisión atómica.

Determinación de Ocratoxina A y Aflatoxina por cromatografía líquida. Las muestras de cáscara de café serán molidas (<1mm), se agregarán cloruro de sodio (NaCl) y bicarbonato de sodio (NaHCO₃) y las micotoxinas serán extraídas con una solución de metanol: agua (80:20 v/v). Esta mezcla se homogeneizará en un agitador mecánico durante 6 minutos a 800 rpm, se centrifugará y se filtrará. Para la limpieza, el filtrado se diluirá en un tampón PBS conteniendo Tween 20 y este volumen se pasará a través de una columna de inmutafinidad AflaOchra HPLC (Vicam, EE. UU.) a un flujo de 2 mL·min⁻¹. Después del paso del extracto, la columna de inmutafinidad se lavará con PBS conteniendo Tween 20 y luego con agua desionizada. La OTA y las AFs (B1, B2, G1, G2) se eluirán con metanol. Posteriormente, se aplicará agua desionizada a la columna. Todo el eluido

Subactividad 1.1.2. Análisis fisicoquímicos



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Espectroscopia Infrarroja. Las lecturas de los espectros infrarrojos se tomarán usando aproximadamente 1 g de las muestras molidas y tamizadas de cáscara secada al horno, liofilizada o tostada. Estas se realizarán en un espectrómetro FT-IR y en un FT-NIR. Todos se registrarán los espectros dentro del rango de 4000-650 cm^{-1} y de 4000 a 14700 cm^{-1} para FT-IR y FT-NIR, respectivamente. Se tomarán con una resolución de 4 cm^{-1} y 16 escaneos (Craig et al., 2015).

Extracción de compuestos bioactivos en muestras de cáscara de café. Las muestras secas serán molidas en un molino de cuchillas. Se realizará extracción acetónica luego se evaporará a al vacío hasta alrededor de 20 mL en un manifold. Tras la extracción acetónica, la extracción de polifenoles continuará con metanol acidificado acetona-agua-ácido acético (80:18:2) (D'Souza et al., 2017; Febrianto & Zhu, 2020), donde se agregarán 30 mL y manteniendo la solución a 50 °C en un baño de ultrasonido durante 15 min. Este proceso se repetirá una vez más. Por último, los sobrenadantes (fase líquida) obtenidos tras cada paso de extracción se combinan y se llevan a 100 mL (Gómez-Juaristi et al., 2019). Los sobrenadantes se filtrarán con papel de filtro (Watman nº 40) y por último por un filtro de 0.22 mm de PTFE y se almacenarán a -24 °C en ausencia de luz hasta el análisis cromatográfico por LC- MS/MS (Barnaba et al., 2017; Cortez et al., 2023).

Actividad antioxidante ensayo ABTS. Los extractos obtenidos para el análisis de polifenoles totales serán mezclados con una solución del radical activado de ABTS. Esta mezcla se dejará reaccionar en oscuridad y se medirá la inhibición del radical espectrofotométricamente, con mediciones de absorbancia a 734 nm. La cuantificación se realiza por medio de una curva de calibración utilizando un patrón de Trolox (Delgado et al., 2019; Ozuna et al., 2020; Viera et al., 2022b).

Actividad antioxidante ensayo DPPH. Los extractos obtenidos serán mezclados con una solución del radical activado de DPPH, Esta mezcla se dejará reaccionar en oscuridad y se medirá la inhibición del radical espectrofotométricamente, con mediciones de absorbancia a 517 nm. La cuantificación se realiza por medio de una curva de calibración utilizando un patrón de Trolox (Costa et al., 2014; Ozuna et al., 2020; Viera et al., 2022b).

Actividad antioxidante ensayo ORAC. El extracto obtenido se mezclará con fosfato de sodio a pH 7. Se le añadirá sal disódica de fluoresceína 70 nM a pH 7 y se incubarán en la oscuridad a 37°C durante 30 min en el lector multimodal. Luego se adicionará diclorhidrato de 2,2'-azobis (2metilpropionalamidina) (AAPH) a 152 nM (tiempo 0). La reacción se llevará a cabo en la cubeta del lector de microplacas durante 30 s. Se registrará lecturas desde el tiempo cero, a los 0,5 s y luego cada minuto hasta que se observa una disminución del 5 % con respecto al valor inicial. La longitud de onda de emisión y de excitación será de 520 nm y 485 nm (Żyżelewicz et al., 2018).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Determinación de polifenoles por cromatografía líquida. Los análisis UPLC se llevarán a cabo utilizando un sistema de cromatografía líquida Waters Acquity Ultra-Performance TM (Waters, Milford, MA, EE. UU.), equipado con una bomba cuaternaria y un automuestreador, acoplado a un espectrómetro de masas de triple cuadrupolo Xevo TQ-S micro con una fuente de ionización por electrospray (ESI) (Waters, Milford, MA, EE. UU.). La separación se llevará a cabo mediante una columna cromatográfica fenólica, que funciona especialmente bien para compuestos poliaromáticos, o de tipo C18, la cual será elegida tras evaluar el desempeño de varias columnas en la separación de los compuestos de interés con el fin de lograr mejor separación cromatográfica y forma de pico. Se evaluarán las columnas C18, C18-fenilo, bifenilo, fenil-hexilo y F5.

La fase móvil consistirá en diclorometano (eluyente A), metanol (eluyente B) y agua/ácido acético (50/50, v/v) (eluyente C). El gradiente de elución de B sobre A se mantendrá constante en un 4% de C durante aproximadamente 50 minutos (Ortega et al., 2010). El flujo será de alrededor de 0,4 mL/min. Para todas las muestras y estándares, el espectrómetro de masas se operará simultáneamente en los modos negativo y positivo para analizar múltiples tipos de polifenoles en una sola corrida. Los datos se adquirirán mediante el monitoreo de múltiples reacciones (MRM). Las curvas de calibración de los compuestos fenólicos se generarán a partir de patrones analíticos disponibles en el mercado.

Determinación del color. Se realizarán análisis colorimétricos en las muestras de cáscara de café cereza fresca (n=3), análisis de muestras de cáscara secada al horno y tostada. Con un colorímetro se obtendrá los parámetros CIE $L^*a^*b^*$, en los que L^* indica la luminosidad de la muestra del oscuro al claro, a^* representa la proporción de rojo a verde, y b^* representa la proporción de azul a amarillo (Velásquez et al., 2019; Viera et al., 2022b).

Actividad de agua. La actividad de agua (a_w) en todas las muestras se determinará mediante el equipo Vapor Sorption Analyzer (VSA) con un peso de muestra de 2.5 gramos.

Acidez titulable. Las muestras se analizarán en cáscara en todos los estados de procesamiento con un protocolo basado en la norma NTC 5247 (ICONTEC, 2004). Con 5 g de muestra seca y molida en 100 ml de agua a 90°C en agitación durante 3 min. El extracto se lleva a un volumen de 100 ml en un balón aforado. La titulación se realiza con hidróxido de sodio a 0.1N.

Actividad 1.1.3 Estandarizar los procesos de obtención de extractos a partir de los residuos de café empleando diferentes tecnologías.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Descripción: Implica el establecimiento de parámetros uniformes en el uso de diferentes tecnologías para la extracción requieren la optimización de variables como la temperatura, presión, tiempo de extracción y tipo de solvente, para garantizar una máxima recuperación de compuestos bioactivos como antioxidantes, polifenoles y cafeína.

De los extractos se realizará la caracterización fisicoquímica (ya mencionada) y microbiológica

Análisis microbiológicos

Se realizarán las siguientes determinaciones para cáscara de café, teniendo en cuenta las indicaciones de las normativas nacionales vigentes o según el caso. Cáscara de café. (Resolución 1407 de 2022, lineamiento para Hierbas aromáticas y sus mezclas para preparar infusiones y el (REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2022/47 DE LA COMISIÓN, 2022))

- Mohos y levaduras: <103 UFC/g
- Coliformes: <10 UFC/g
- Escherichia coli: <10 UFC/g
- Salmonella spp: ausencia en 25 g
- Organismos aerobios en placa: < 104 CFU/g
- Bacillus cereus: < 100 UFC/g

Subactividad 1.1.4 Definición de tipo de alimentos a base de cáscara de café e implementación de las fases de desarrollo de los nuevos productos alimentarios.

Se utilizará la metodología Design thinking, el cual es un método para generar ideas innovadoras, que se centra en la comprensión profunda de las necesidades del cliente, la creación rápida de prototipos y la generación de soluciones reales a las necesidades de los usuarios (Urroz, 2018). La metodología de Design Thinking está compuesta por una serie de etapas las cuales son: empatía que consiste en comprender las necesidades de los usuarios, definir que permite analizar la información recopilada en la fase anterior con el fin de determinar el problema a solucionar, idear que busca generar y seleccionar según su viabilidad técnica y financiera posibles soluciones, prototipar que tiene como objetivo crear una representación de lo que podría ser el producto final y evaluar donde los usuarios determinarán si los prototipos realmente satisfacen sus necesidades (Castillo et al., 2014).

Responsable: Universidad del Tolima

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Medio de verificación: Informe de actividades

Actividad 1.2 Desarrollo y prototipado de bioempaques y biopelículas a partir de la valorización de residuos agroindustriales de café (responsables: Universidad del Tolima Martha Sánchez e Ivonne Ceron)

La creciente demanda por materiales sostenibles y la necesidad de reducir la dependencia de polímeros derivados del petróleo han impulsado el desarrollo de biomateriales a partir de recursos renovables. En este contexto, los residuos agroindustriales constituyen una fuente estratégica de biopolímeros y compuestos funcionales con potencial para la fabricación de bioempaques. Los residuos de café generan volúmenes significativos de subproductos que actualmente presentan un bajo nivel de aprovechamiento, lo que constituye una oportunidad para su valorización mediante esquemas de bioeconomía.

La valorización de residuos agroindustriales mediante su transformación en bioempaques contribuye a la transición hacia modelos productivos sostenibles, alineados con los principios de economía circular. Esta actividad permitirá generar conocimiento aplicado (**TRL 3-4**) sobre el desarrollo de materiales compuestos y biopelículas a partir de residuos de café, promoviendo alternativas tecnológicas con potencial de transferencia al sector productivo. Adicionalmente, fortalece las capacidades regionales en innovación agroindustrial y aporta soluciones a las problemáticas ambientales asociadas a la disposición inadecuada de residuos.

La actividad se desarrollará bajo un enfoque experimental aplicado, estructurado en cinco fases secuenciales, orientadas al desarrollo y validación de biomateriales (material termoformado y biopelículas) a partir de residuos y subproductos agroindustriales.

Subactividad 1.2.1: Obtención, acondicionamiento y estandarización de materias primas

Se recolectarán muestras representativas de residuos de café, entre ellas, borra de café, cáscara o pulpa seca, pergamino y película plateada (coffee silverskin) las cuales serán mezclas previamente caracterizadas. Se priorizará aquellos con mayor disponibilidad en la zona y mejores posibilidades de aprovechamiento. Posteriormente, estos materiales serán sometidos a operaciones de limpieza,



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

reducción de tamaño y secado por convección forzada hasta alcanzar una humedad inferior a 8–10 % para su procesamiento y almacenamiento.

Una vez secos, los materiales serán molidos y tamizados con el fin de obtener partículas más homogéneas garantizando un tamaño de partícula según el producto a elaborar: bandejas moldeadas (250–1000 μm), películas por casting ($d < 125 \mu\text{m}$) y para obtener extractos antioxidantes (250–500 μm). De esta manera, se asegura la homogeneidad en la matriz polimérica y así favorecer la repetibilidad de las formulaciones y una mejor interacción dentro de la matriz polimérica. Esta etapa permitirá contar con materiales estandarizados y comparables, que servirán de base para el desarrollo de los prototipos.

Subactividad 1.2.2: Bandejas moldeadas de fibra de café (Termoprensado)

Para la elaboración de las bandejas moldeadas se utilizará pergamino de café como material lignocelulósico principal, almidón como aglutinante, glicerol como plastificante y agua como medio de dispersión. El pergamino seco se molerá utilizando un molino de cuchillas o martillos y se tamiza para obtener partículas con tamaños comprendidos entre 0,5 y 2,0 mm. Se conservará una fracción de partículas ligeramente alargadas o fibrosas, debido a que una molienda excesivamente fina puede reducir la capacidad de refuerzo del material.

Las formulaciones estarán compuestas por 70 a 85 % de pergamino de café seco y molido y 15–30 % de almidón, calculados con respecto a la masa conjunta de estos dos componentes. El glicerol se adicionará en una proporción de 0 a 20 % respecto a la masa de almidón. El agua se incorporará en una relación aproximada de 2,5:1 a 3,5:1 respecto a la masa de pergamino y almidón, ajustándose según la capacidad de absorción del material hasta obtener una pasta homogénea, cohesiva y adecuada para el moldeo.

El almidón se dispensará inicialmente en una fracción del agua a temperatura ambiente y posteriormente se calentará entre 80 y 90 °C, con agitación continua durante 10 minutos o hasta alcanzar su gelatinización. A continuación, se adicionará el glicerol y el gel obtenido se dejará enfriar hasta una temperatura aproximada de 50–60 °C. De manera independiente, el pergamino molido se humedece con parte del agua y se mezcla durante 5 minutos. Posteriormente, se incorporará gradualmente el gel de almidón y glicerol, manteniendo la agitación durante 10–15 minutos hasta obtener una pasta uniforme y moldeable.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La mezcla se distribuirá sobre un molde perforado cubierto con una malla y se retirará el exceso de agua mediante vacío o presión. La preforma húmeda se prensará inicialmente entre 1 y 3 MPa durante 2–5 minutos. Posteriormente, se realizará el prensado en caliente en un molde macho–hembra a una temperatura de 120–150 °C y una presión de 2–5 MPa durante 2–8 minutos. Las piezas se enfriarán parcialmente dentro del molde, se desmoldarán y, cuando sea necesario, se someterán a un secado complementario a 50–60 °C hasta alcanzar masa constante.

Para establecer la formulación más adecuada se implementará un diseño Taguchi con arreglo ortogonal L9 (3³), constituido por tres factores evaluados en tres niveles: fuente de almidón, relación pergamino–almidón y concentración de glicerol. El arreglo L9 permitirá evaluar nueve tratamientos experimentales. Cada tratamiento se elaborará al menos por triplicado y el orden de preparación de las muestras se aleatorizará. La relación agua–sólidos, el tamaño de partícula, la presión, la temperatura y el tiempo de prensado se mantendrán inicialmente constantes para evitar que interfieran con la interpretación del efecto de los factores estudiados. No obstante, la cantidad de agua podrá ajustarse dentro del intervalo definido para garantizar una consistencia equivalente en todas las formulaciones, registrando la cantidad utilizada en cada tratamiento.

Los bioempaques se evaluarán mediante pruebas de espesor, densidad aparente, contenido de humedad, absorción de agua, hinchamiento, estabilidad dimensional, resistencia a la compresión o flexión, fragilidad, facilidad de desmoldeo, apariencia y olor residual. Los resultados se analizarán mediante la relación señal–ruido y análisis de varianza. Para las propiedades mecánicas se aplicará el criterio «mayor es mejor», mientras que para absorción de agua, hinchamiento, humedad y deformación se utilizará el criterio «menor es mejor». La formulación óptima será aquella que permita incorporar la mayor proporción posible de pergamino sin comprometer la resistencia mecánica, la estabilidad dimensional ni la facilidad de procesamiento del producto.

Subactividad 1.2.3: Metodología para la elaboración de películas biodegradables con residuos de café

Para la elaboración de películas biodegradables mediante la técnica de casting se utilizará almidón como matriz filmógena, glicerol como plastificante, fibra micronizada de residuos de café como refuerzo y agua destilada como medio de dispersión. La fibra se obtendrá a partir de borra, pergamino o pulpa seca de café, previamente secos y libres de impurezas. La pulpa seca se lavará para reducir azúcares y compuestos solubles y, posteriormente, todos los materiales se secarán a



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

50–60 °C hasta masa constante. Cada residuo se molerá en molino de bolas y se tamizará hasta obtener partículas inferiores a 125 µm.

La fibra micronizada se suspenderá en una fracción del agua destilada, se agitará durante 10 minutos y se someterá a baño ultrasónico durante 10–20 minutos para reducir la aglomeración. La concentración de fibra se establecerá entre 2,5 y 10 % respecto a la masa de almidón. El glicerol se adicionará entre 20 y 30 % respecto a la masa de almidón, mientras que la concentración de almidón se mantendrá constante, dentro de un intervalo aproximado de 3–5 % masa/volumen.

El almidón se dispersará en aproximadamente 80 % del volumen total de agua y se mantendrá bajo agitación para evitar grumos. Posteriormente, se incorporará el glicerol y la suspensión se calentará entre 85 y 90 °C durante 20–30 minutos, hasta alcanzar la gelatinización completa. A continuación, se añadirá gradualmente la suspensión de fibra micronizada y la mezcla se homogeneizará durante 3–5 minutos. La solución se mantendrá durante 10 minutos adicionales con agitación moderada y finalmente se completará el volumen con agua destilada.

La solución filmógena se dejará reposar durante 10–15 minutos para eliminar burbujas. Cuando sea necesario, se aplicará una sonicación adicional de baja intensidad, evitando la formación de espuma. Posteriormente, se verterá un volumen constante sobre placas niveladas de vidrio, acrílico o teflón y se distribuirá uniformemente mediante una barra aplicadora. El volumen por unidad de área, la separación de la barra y el área de secado se mantendrán constantes.

Las películas se secarán a 40–45 °C durante aproximadamente 18 horas o hasta que puedan desprenderse sin romperse ni deformarse. Posteriormente, se acondicionarán durante al menos 48 horas a 23°C y 50 % de humedad relativa.

Para seleccionar la formulación más adecuada se implementará un diseño Taguchi con arreglo ortogonal L9 (3³). Los factores serán: fuente de fibra, con niveles correspondientes a borra, pergamino y pulpa seca de café; concentración de fibra micronizada, con niveles de 2,5, 5 y 10 % respecto a la masa de almidón; y concentración de glicerol, con niveles de 20, 25 y 30 % respecto a la masa de almidón.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Los nueve tratamientos se elaborarán como mínimo por triplicado y en orden aleatorizado. La concentración y fuente de almidón, el tamaño de partícula, la temperatura y el tiempo de gelatinización, el volumen vertido, el área de las placas y las condiciones de secado se mantendrán constantes. El ácido cítrico no se incluirá como factor en esta etapa y podrá evaluarse posteriormente sobre la formulación seleccionada.

Las películas se caracterizarán mediante pruebas de espesor, densidad, humedad, solubilidad, absorción de agua, hinchamiento, permeabilidad al vapor, resistencia a la tracción, elongación a la rotura y módulo elástico. También se evaluarán color, opacidad, uniformidad, rugosidad, presencia de poros, facilidad de desprendimiento, flexibilidad y olor residual.

Los resultados se analizarán mediante relación señal–ruido y análisis de varianza. Para la resistencia a la tracción se aplicará el criterio “mayor es mejor”; para solubilidad, absorción de agua, hinchamiento y permeabilidad se utilizará “menor es mejor”; y para elongación se empleará “nominal es mejor”. La formulación óptima será aquella que permita incorporar la mayor cantidad posible de fibra de café, manteniendo una adecuada dispersión, resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad frente a la humedad.

Subactividad 1.2.4: Caracterización y Evaluación de Calidad (Protocolos ASTM/NTC)

Tanto los bioempaques como las biopelículas obtenidas serán sometidos a una caracterización física, mecánica, óptica y de barrera, con el fin de evaluar su potencial de aplicación. Entre las variables de análisis se incluirán:

- Físicas: Humedad (105 °C hasta peso constante), densidad, gramaje (NTC 352) y espesor (micrometría digital de 5 puntos).
- Propiedades Ópticas: Opacidad y transparencia mediante espectrofotometría
- Barrera: Permeabilidad al Vapor de Agua (PVA) bajo norma ASTM E96-80, calculando el gradiente de presión y pérdida de masa por unidad de tiempo.
- Propiedades Mecánicas: Resistencia a la tracción, dureza y fracturabilidad mediante analizador de textura (Texturómetro) bajo protocolos AOAC.
- Interacción con agua: porcentaje de solubilidad mediante inmersión y gravimetría.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La información obtenida será analizada estadísticamente para identificar diferencias entre formulaciones y seleccionar aquellas con mejor desempeño. De manera complementaria, se podrán aplicar herramientas de análisis multivariado para reconocer relaciones entre variables y facilitar la selección de los prototipos más promisorios. Como resultado final, se espera contar con formulaciones optimizadas de bioempaques y biopelículas, con potencial técnico para futuras etapas de validación y escalamiento.

Resultados esperados

Como resultado de la actividad se espera el desarrollo y validación a nivel de laboratorio (TRL 3–4) de biomateriales obtenidos a partir de la valorización de residuos agroindustriales de café, específicamente en forma de materiales compuestos termoformados y biopelículas. Se proyecta la obtención de formulaciones optimizadas con propiedades fisicoquímicas, mecánicas y de barrera adecuadas para aplicaciones potenciales en empaques. Adicionalmente, se espera fortalecer las capacidades locales mediante procesos de apropiación social del conocimiento y establecer vínculos con actores del territorio que permitan la validación preliminar de los desarrollos, contribuyendo a la consolidación de estrategias de bioeconomía.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Actividad	Resultado Esperado	Indicador / Producto	Medio de Verificación
Obtención, acondicionamiento y estandarización de materias primas	Materias primas agroindustriales acondicionadas y estandarizadas para la elaboración de biomateriales.	4 materias primas acondicionadas y caracterizadas para uso en formulaciones. 1 Artículo científico sometido o publicado en revista indexada (Q1/Q2).	Registros de laboratorio, bases de datos, fichas de acondicionamiento y registro fotográfico. Manuscrito enviado o link de publicación con DOI; certificación de la revista
Desarrollo de bioempaques termoformados	Prototipos de bioempaques obtenidos a escala de laboratorio.	1 prototipo funcional de bioempaque termoformado.	Informe técnico, registros experimentales, fotografías y muestras desarrolladas.
Elaboración de biopelículas	Prototipos de biopelículas obtenidos y acondicionados para evaluación.	1 prototipo funcional de biopelícula.	Informe técnico, registros experimentales, fotografías y muestras desarrolladas.
Caracterización, análisis estadístico y selección de formulaciones	Formulaciones evaluadas y seleccionadas con base en su desempeño técnico.	1 informe de caracterización y optimización; 1 formulación seleccionada por tipo de producto.	Informe técnico final, resultados de laboratorio, análisis estadístico y soportes de selección.

Responsable: Universidad del Tolima



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Medio de verificación: Informe de actividades

Actividad 1.3 Desarrollo de nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de cáscara y pulpa de café

Enfoque general: la actividad se desarrollará mediante un enfoque experimental, comparativo y secuencial, orientado a generar nuevo conocimiento sobre la transformación de subproductos del café en materiales carbonosos nanoestructurados y su aplicación como soporte para nutrientes de interés agronómico.

La metodología comprenderá tres etapas articuladas con las subactividades propuestas: i) obtención y caracterización del nanobiochar; ii) funcionalización e incorporación de Nitrógeno, Fosforo, Potasio (NPK) y zinc; y iii) formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante.

Subactividad 1.3.1. Obtención y caracterización del nanobiochar a partir de cáscara y pulpa de café

Responsable:

Tareas y procedimiento: se recolectarán muestras representativas de cáscara y pulpa en unidades productivas o centros de beneficio definidos por el proyecto, registrando origen, variedad, proceso de beneficio y condiciones de almacenamiento. Los residuos se limpiarán, secarán y triturarán; posteriormente se determinarán humedad, cenizas, materia volátil, carbono fijo, pH, conductividad eléctrica y contenido inicial de N, P, K y Zn. La biomasa se someterá a pirólisis con disponibilidad limitada de oxígeno, evaluando el tipo de residuo, la temperatura y el tamaño de partícula. La condición de proceso se seleccionará con base en el rendimiento, estabilidad, porosidad y presencia de grupos funcionales. El biochar seleccionado se reducirá de tamaño mediante molienda y se clasificará por tamizado, sedimentación o centrifugación. El material será caracterizado mediante microscopía electrónica, FTIR, DRX, análisis térmico, área superficial y porosidad, análisis elemental, pH, conductividad y capacidad de intercambio catiónico; el tamaño de partícula y potencial zeta se determinarán cuando la formulación se maneje como dispersión.

Resultado de la subactividad: nanobiochar de cáscara o pulpa seleccionado como soporte, con condiciones reproducibles de obtención y propiedades fisicoquímicas, estructurales, térmicas y superficiales definidas.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Medios de verificación: protocolo de obtención, bitácoras de laboratorio, balances de rendimiento, certificados o reportes instrumentales, base de datos de caracterización y acta técnica de selección del soporte.

Subactividad 1.3.2. Funcionalización e incorporación de NPK y zinc

Responsable:

Tareas y procedimiento: el nanobiochar seleccionado podrá activarse mediante un tratamiento físico o químico compatible con uso agrícola, seguido de lavado hasta estabilizar el pH y la conductividad. Se prepararán soluciones con fuentes de nitrógeno, fósforo, potasio y zinc, y los nutrientes se incorporarán mediante impregnación, adsorción y/o precipitación controlada. Se evaluarán concentración inicial, relación sólido-líquido, pH, tiempo de contacto y orden de incorporación. La eficiencia de carga se calculará a partir del balance entre la concentración inicial y final de cada nutriente y se confirmará mediante el análisis del sólido. Las formulaciones preliminares se compararán por contenido real de nutrientes, homogeneidad, estabilidad, reproducibilidad y ausencia de condiciones potencialmente fitotóxicas.

Resultado de la subactividad: condiciones seleccionadas de funcionalización y carga, y formulaciones preliminares de nanobiochar con NPK-Zn con composición y eficiencia de incorporación definidas.

Responsable: Universidad del Tolima

Medios de verificación: procedimientos normalizados, registros de preparación, balances de masa, resultados analíticos de N, P, K y Zn, fichas de las formulaciones preliminares y acta técnica de selección.

Subactividad 1.3.3. Formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante

Responsable:

Tareas y procedimiento: se preparará el nanofertilizante en la presentación técnicamente más estable, polvo dispersable o suspensión y se determinarán homogeneidad, humedad, pH, conductividad, tamaño de partícula, contenido de NPK-Zn y estabilidad durante el almacenamiento. La liberación de nutrientes se estudiará en medio acuoso y en columnas de suelo. Para la evaluación en suelo se utilizará un diseño completamente al azar con tres tratamientos y mínimo cuatro repeticiones: T1, nanobiochar sin nutrientes, como control de la matriz carbonosa; T2, nanobiochar con NPK-Zn; y T3, fertilización convencional con aportes equivalentes de N, P, K y Zn. T1 recibirá



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

la misma masa de nanobiochar usada como soporte en T2. Se emplearán doce columnas de material inerte, de aproximadamente 10 cm de diámetro y 35–40 cm de altura, con 25–30 cm de suelo previamente caracterizado. Durante 28 días se aplicarán eventos uniformes de riego y se recolectarán los lixiviados para cuantificar N, P, K y Zn, así como pH, conductividad y volumen drenado. Al finalizar, el suelo se separará por profundidades para determinar nutrientes retenidos y elaborar balances de masa.

Análisis de datos: se estimarán la eficiencia de carga, los perfiles de liberación, la masa y el porcentaje acumulado lixiviado, la retención por profundidad y la reducción de pérdidas frente a la fertilización convencional. Se verificarán normalidad y homogeneidad de varianzas; luego se aplicará ANOVA y prueba de Tukey al 5 %. Para variables medidas en el tiempo se empleará un modelo de medidas repetidas o mixto, y las curvas de liberación se ajustarán a modelos cinéticos seleccionados por calidad de ajuste. La formulación final se elegirá por estabilidad, homogeneidad, liberación gradual, retención de nutrientes, reproducibilidad y desempeño comparativo.

Resultado de la subactividad: un prototipo experimental de nanofertilizante NPK–Zn soportado en nanobiochar, con ficha técnica, parámetros de liberación, retención y lixiviación, y evidencia de desempeño frente a la fertilización convencional.

Medios de verificación: lote del prototipo, ficha técnica, protocolo integrado de producción, bitácoras, reportes de estabilidad y lixiviación, base de datos, análisis estadístico, informe técnico y material para el manuscrito científico.

Responsable: Universidad del Tolima

Actividad 1.4 Elaborar los artículos científicos

Descripción: Con los resultados derivados del proyecto se elaborarán dos artículos científicos categoría A.

Tareas:

- Recopilar información primaria y secundaria de la ejecución técnica del proyecto con los actores clave.
- Seleccionar revista para la solicitud de publicación.
- Redactar artículo con rigurosidad académica y según criterios de la revista seleccionada.
- Presentar el artículo para publicación en revista especializada.
- Publicar el artículo.

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: Un artículo de nuevo conocimiento.

Medio de verificación: Informe de ejecución técnico y financiero.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Actividad 2.1 Estandarizar el proceso productivo para la obtención de fertilizantes orgánicos - minerales líquidos a partir de bioles.

Descripción:

Subactividad 2.1 Formulación y obtención del biofertilizante líquido

El Grupo de Investigación en Química de Productos Naturales (GIPRONUT) de la Universidad del Tolima ha desarrollado diferentes investigaciones orientadas a la valorización de residuos agroindustriales, particularmente aquellos generados durante el beneficio húmedo del café, mediante procesos de codigestión anaerobia para la obtención de biofertilizantes líquidos (BIOL). Como resultado de estos estudios, el grupo ha estandarizado un protocolo de producción que ha demostrado generar un biofertilizante con características fisicoquímicas y microbiológicas favorables para su uso en sistemas agrícolas (metodología desarrollada por el grupo de investigación; datos no publicados).

-Recolección y acondicionamiento de los materiales: Se realizará la recolección y selección de los diferentes residuos orgánicos que conformarán la mezcla de codigestión, priorizando materiales frescos y libres de contaminantes físicos o químicos, paralelamente, se realizará el acondicionamiento y limpieza del biorreactor anaerobio, verificando su hermeticidad, capacidad operativa y correcto funcionamiento.

-Preparación de la mezcla de codigestión. Los materiales orgánicos serán incorporados al biorreactor siguiendo un orden previamente establecido. Inicialmente se adicionará la pulpa de café, que funge como el principal sustrato para el proceso, y posteriormente se incorporarán los demás residuos orgánicos (estiércol, hojarasca, suelo, restos de poda, cenizas y otros materiales complementarios) formando capas sucesivas. Esta disposición favorece una distribución homogénea de los sustratos, mejora el contacto entre los diferentes materiales y facilita el desarrollo de los procesos de degradación anaerobia.

-Inoculación del sistema. Con el fin de acelerar el establecimiento de la comunidad microbiana y optimizar la degradación de la materia orgánica, se adicionará un inóculo biológico desarrollado por el grupo de investigación. Dicho inóculo corresponde a un consorcio de microorganismos benéficos obtenido a partir de procesos previos de aislamiento, selección y compostaje de materiales

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

orgánicos, el cual ha demostrado favorecer la estabilización del proceso fermentativo, incrementar la velocidad de biodegradación de los residuos y mejorar la calidad agronómica del BIOL obtenido.

-Adición de agua e inicio de la fermentación anaerobia. Posteriormente se adicionará agua en una proporción previamente establecida con respecto a la masa total de residuos orgánicos empleados, garantizando un contenido de humedad adecuado para la actividad microbiológica. Simultáneamente se incorporará el inóculo natural previamente seleccionado y se realizará la homogenización completa de la mezcla antes del cierre hermético del biorreactor, dando inicio al proceso de codigestión anaerobia bajo condiciones controladas.

La formulación del BIOL constituye un aspecto crítico del proceso, debido a que la composición inicial de la mezcla determina tanto la eficiencia de la digestión anaerobia como las características finales del biofertilizante, teniendo en cuenta lo anterior, durante la preparación de la mezcla se respetarán las proporciones previamente estandarizadas por GIPRONUT para cada uno de los materiales orgánicos utilizados, buscando mantener una adecuada relación carbono:nitrógeno (C/N), un contenido equilibrado de macro y micronutrientes, así como condiciones favorables para el establecimiento de comunidades microbianas benéficas. En la tabla que se presenta a continuación, se presentan las formulaciones estandarizadas por el grupo de investigación, así como, algunas formulaciones propuestas por diferentes autores.

Tabla 8. Cantidad de materiales utilizados para la elaboración de Fertilizante orgánico - mineral líquido

Tratamiento	Pulpa	Estiércovacu	Hojas/Tierra	Estiérco I Equino	Cal	Poda verde	Agua	Inóculo	Aguas mieles del café	Referencia
T0	CONTROL, Con fertilizante comercial									
T1	25 Kg	-	5,6 Kg	8,3 kg	4,0 Kg	3,9 Kg	150 L	4 L	-	Datos GIPRONUT
T2	20 Kg	10 Kg	-	-	10 kg	-	160 L	-	40 L	(Galán-Moreno, et al., 2024)
T3	15 Kg	50 Kg	4 Kg	-	3 Kg	-	100 L	-	-	(Manzano Vela, et al., 2024)

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

T4	25 Kg	5 Kg	6 Kg	5 Kg	4,0 Kg	3,9 Kg	150 L	4 L		Datos GIPRONUT
----	-------	------	------	------	--------	--------	-------	-----	--	----------------

Fuente. Elaboración propia.

Subactividad 2.2.1 Seguimiento y análisis de los Bioles obtenidos

Proceso de monitoreo y seguimiento de cada uno de los tratamientos asignados en la actividad 2.1. De acuerdo con la tabla 9, durante el seguimiento del progreso del bioinsumo se deben tener en cuenta las siguientes variables de control (Flores, et al., 2022):

- Contenido de Fenoles, Carbohidratos, Proteínas, Índices E2/E3 y E4/E6 para sustancias húmicas (cada 5 días).
- pH y conductividad eléctrica (cada 2 días).
- Finalizado el proceso se deben realizar los análisis microbiológicos para contaminantes según lo dispuesto en la NTC 5167/2011.

La relación C/N debe tenerse en cuenta, ya que, si es >35 el proceso de degradación será más lento; pero, si este valor es bajo (<20) puede producir amoníaco gaseoso, el cual afecta al medio ambiente y además empeora la calidad bioinsumo, y de ser así, el proceso debe detenerse para equilibrar la relación entre la materia orgánica presente y el contenido total de nitrógeno (Camacho et al., 2014)

Tabla 9. Análisis requeridos por proceso

PROCESO	ANÁLISIS	METODOLOGÍA	REF
Producción del Fertilizante orgánico - mineral liquido	Temperatura pH Conductividad Eléctrica (CE)	Lectura directa con el medidor multiparámetro	NTC 5167:2011
	Cuantificación de fenoles, proteínas, carbohidratos y sustancias húmicas	Folin-ciocalteu. Bradford. método DNS Indices E2/E3 y E4/E6	



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	Cenizas	Pérdida por volatilización
	N, P, K	Análisis mineralización por
	Ca, Mg, S, Na	
	Análisis microbiológico	Recuento en placa

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, con el fin de confirmar la presencia de sustancias húmicas y fúlvicas en los biofertilizantes obtenidos, se realizará una caracterización estructural mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), para esto, en primera instancia se realizará el aislamiento de estos compuestos presentes en los bioinsumos obtenidos mediante extracción alcalina y purificadas siguiendo la metodología adaptada de Machado, et al. en 2020 Inicialmente, las muestras serán tratadas con HCl para eliminar la fracción mineral, posteriormente se realizará la extracción de las sustancias húmicas con NaOH bajo atmósfera inerte y, mediante acidificación hasta pH cercano a 1, se separarán las fracciones de ácidos húmicos y ácidos fúlvicos. Finalmente, ambas fracciones serán purificadas y liofilizadas para su posterior caracterización espectroscópica.

Las muestras purificadas serán analizadas mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), utilizando un espectrómetro equipado con módulo ATR. Los espectros se registrarán en un intervalo de 400 a 4000 cm^{-1} , con una resolución de 4 cm^{-1} y la acumulación de 10 barridos por muestra, condiciones que permiten obtener una adecuada resolución de los grupos funcionales característicos de las sustancias húmicas y fúlvicas (Machado, et al., 2020).

La identificación de las sustancias húmicas y fúlvicas se realizará mediante la interpretación de las bandas de absorción características del espectro FTIR, considerando principalmente las señales correspondientes a grupos hidroxilo (3400–3200 cm^{-1}), carbonilos y amidas (1660–1630 cm^{-1}), estructuras aromáticas (1600–1580 cm^{-1}), grupos alifáticos (1400–1380 cm^{-1}) y enlaces C–O asociados a polisacáridos y carbohidratos (<1000 cm^{-1}). La presencia e intensidad relativa de estas bandas permitirá confirmar la formación de compuestos húmicos y evaluar cualitativamente el grado de humificación alcanzado durante el proceso de producción del bioinsumo (Machado, et al., 2020).

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: Protocolo optimizado para la producción de un abono orgánico-mineral líquido a partir de la codigestión en medio anaerobio.

Medio de verificación:



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Indicadores de rendimiento (volumen producido, uso de los subproductos del café para la conversión a bioinsumo)
- Porcentaje de cumplimiento de los requisitos establecidos para Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo de acuerdo con la NTC 5167:2011.
- Reportes de los resultados obtenidos y análisis estadístico.

Subactividad 2.1.2 Enriquecimiento de los fertilizantes orgánicos – minerales obtenidos.

Una vez finalizada la producción de los fertilizantes orgánico-minerales y realizada su caracterización fisicoquímica y microbiológica, se evaluará el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normatividad colombiana vigente para este tipo de insumos agrícolas. Con base en los resultados obtenidos, se determinará la necesidad de implementar un proceso de enriquecimiento nutricional que permita ajustar la composición del fertilizante y garantizar su calidad agronómica. El enriquecimiento constituye una etapa de optimización del producto y se ejecutará únicamente cuando los resultados de la caracterización evidencien deficiencias en la concentración de uno o más nutrientes esenciales respecto a los valores mínimos exigidos por la normativa o a las concentraciones objetivo definidas para el desarrollo del proyecto (Kumar, et al., 2021).

En caso de requerirse, se realizará la incorporación controlada de fuentes minerales de macro y micronutrientes, seleccionadas de acuerdo con la deficiencia identificada y considerando criterios de compatibilidad química, disponibilidad para las plantas, estabilidad del fertilizante y viabilidad técnica del proceso (Vajinder, et al., 2026). Entre los macronutrientes susceptibles de ser ajustados se encuentran nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S), mientras que para los micronutrientes podrán considerarse elementos como hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B) y molibdeno (Mo), según las necesidades identificadas (Kumar, et al., 2021; Pal, et al., 2026).

La incorporación de los nutrientes se realizará mediante procesos de homogenización controlada, garantizando su adecuada dispersión dentro de la matriz del fertilizante y evitando la formación de precipitados o interacciones que puedan afectar su estabilidad fisicoquímica o su disponibilidad agronómica (Kumar, et al., 2021; Pal, et al., 2026).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

Posteriormente, los fertilizantes enriquecidos serán sometidos nuevamente a análisis fisicoquímicos para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y de los requisitos establecidos por la regulación colombiana para fertilizantes y acondicionadores de suelos (Satish Kumar, et al., 2021; Vajinder, et al., 2026); esta etapa permitirá asegurar la obtención de un producto con composición nutricional estandarizada, calidad consistente y aptitud para su evaluación agronómica en las fases posteriores del proyecto.

Tabla 10. Minerales y métodos de adición propuestos para el enriquecimiento.

Nutriente	Fuente mineral recomendada	Fórmula química	Método de adición	Referencia
Nitrógeno (N)	Urea agrícola	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	Disolver previamente en agua (5–10 % p/v) e incorporar lentamente bajo agitación continua.	
Nitrógeno (N)	Sulfato de amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Disolver completamente antes de adicionar al BIOL.	
Fósforo (P)	Fosfato monopotásico (MKP)	KH_2PO_4	Disolver totalmente e incorporar lentamente bajo agitación.	
Potasio (K)	Sulfato de potasio	K_2SO_4	Disolver previamente y adicionar lentamente.	

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

Potasio (K)	Nitrato de potasio	KNO_3	Incorporar previamente disuelto.	(Kumar, et al., 2021; Pal, et al., 2026).
Calcio (Ca)	Nitrato de calcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Preparar solución independiente y adicionar al final del proceso.	
Magnesio (Mg)	Sulfato de magnesio (Sal de Epsom)	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Disolver completamente antes de adicionar.	
Azufre (S)	Sulfato de magnesio o sulfato de amonio	—	Incorporación en solución.	
Hierro (Fe)	Fe-EDTA	$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{FeN}_2\text{NaO}_8$	Adicionar directamente bajo agitación.	
Zinc (Zn)	Zn-EDTA	—	Incorporar previamente disuelto.	
Manganeso (Mn)	Mn-EDTA	—	Incorporación directa.	
Cobre (Cu)	Cu-EDTA	—	Adicionar lentamente en bajas concentraciones.	
Boro (B)	Ácido bórico	H_3BO_3	Disolver completamente antes de incorporar.	
Molibdeno (Mo)	Molibdato de sodio	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Incorporación en solución diluida.	

Fuente. Elaboración propia.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Actividad 2.2 Caracterización microbiológica de los fertilizantes orgánicos – minerales líquidos obtenidos e identificación de microorganismos promotores de crecimiento.

Descripción:

Una vez obtenidos los resultados de la actividad 2.1, se procederá a realizar una caracterización microbiológica de los bioles obtenidos a partir del proceso de codigestión anaerobia mediante aislamientos realizados en los bioinsumos.

Subactividad 2.2.1 Aislamiento de microorganismos benéficos cultivables presentes en los Bioles obtenidos.

El aislamiento de microorganismos cultivables se realizará a partir de muestras representativas de los bioinsumos obtenidos mediante codigestión anaerobia de pulpa de café, siguiendo la metodología planteada por Benavides Melo & Zamudio portilla en 2002 con algunas modificaciones. Las muestras serán homogenizadas y, de cada una, se tomarán 10 mL, los cuales se suspenderán en 90 mL de agua peptonada al 0,1 %, obteniéndose una dilución inicial de 10^{-1} . Posteriormente, se efectuarán diluciones seriadas decimales hasta 10^{-6} . La siembra se realizará en medios de cultivo generales y diferenciales, para esto se tomarán 100 μ L, estos se aplican en el medio de cultivo para posteriormente hacer el extendido en toda la superficie.

Para el aislamiento de bacterias heterótrofas se empleará Agar Nutritivo (NA), mientras que para la recuperación de bacterias con potencial promotor del crecimiento vegetal se utilizarán medios selectivos y diferenciales, entre ellos King's B para bacterias fluorescentes del género *Pseudomonas* y medio Jensen libre de nitrógeno para microorganismos diazótrofos. Los actinomicetos serán aislados en Agar Almidón Caseína (SCA), y los hongos filamentosos y levaduras en Agar Papa Dextrosa (PDA) acidificado o suplementado con antibióticos, con el fin de inhibir el crecimiento bacteriano, adicionalmente, con el fin de realizar un recuento de hongos filamentosos, se empleará agar Czapek Dox modificado para hacer un recuento de la diversidad fúngica capaz de asimilar nitratos (Melo & Zamudio portilla, 2002).

Como se mencionó anteriormente, existen algunos microorganismos conocidos como rizobacterias, los cuales generan respuestas positivas en la inoculación aprovechando las interacciones entre planta y microbioma, mejorando la disponibilidad de nutrientes en el cultivo (Satish Kumar, et al., 2021), por esta razón, se realizará el enfoque de aislamiento a este grupo de microorganismos.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Tabla 11. Respuestas a la inoculación con rizobacterias beneficiosas sobre el crecimiento de las plantas.

Types of biofertilizer	Bacterial strain used	Plant growth promoting activity	Effect on plant productivity parameters
Nitrogen- fixing bacteria	<i>Azotobacter</i> sp. strain Avi2 (MCC 3432)	Nitrogen fixation, production of IAA, siderophore	improved vegetative and reproductive growth in rice
	<i>Azotobacter chroococcum</i> , <i>A. vinelandii</i>	Nitrogen fixation, P solubilization, production of NH ₃ , HCN, IAA	Increased shoot and root length, leaf and root number, chlorophyll content of maize
	<i>Herbaspirillum seropedicae</i> (strain ZAE94)	Nitrogen fixation, production of siderophore, IAA	Enhanced mineral uptake, increased diameter, weight, length of ear, number of grains/rows, cob weight and grain yield

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	<i>Enterobacter cloacae</i> (PGLO9)	Nitrogen fixation, phosphorous solubilization, siderophore production, ACC deaminase	Enhanced potato growth and yield, significant increase in vegetative growth parameters including root and shoot length, root as well as shoot biomass
	<i>Bradyrhizobium</i> sp.	Nitrogen fixation, siderophore and IAA production, P solubilisation	Increased vegetative parameters and seed yield in mung bean
	<i>Rhizobium meliloti</i>	Nitrogen fixation, production of siderophore and chitinase	Increased growth and yield, pods quality and better use of nitrogen in peanut
Phosphate-solubilizing bacteria (PSB)	<i>Pseudomonas stutzeri</i> (CSP03), <i>Bacillus subtilis</i> (TTP02), <i>Pseudomonas putida</i> (PHP03)	Solubilization of P and zinc, IAA, N ₂ fixation, siderophore, NH ₃ production	Enhanced plant growth in arid soils

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	<i>Alcaligenes faecalis</i> sub sp. <i>faecalis</i> str S8	P solubilization, production of IAA, hydrogen cyanide, chitinolytic, proteolytic and pectinolytic enzymes	Better growth, increased root weight and length, plant height and aerial plant part weight
	<i>Bacillus subtilis</i> LK14	P solubilization, production of IAA	Enhanced host plant's nutrient uptake and amelioration of stress
	R. leguminosarum <i>Pseudomonas moraviensis</i> , <i>Bacillus halotolerans</i> , <i>Enterobacter hormaechei</i> and <i>Pseudomonas frederiksbergensis</i>	P solubilisation, P solubilization, production of IAA, Siderophores, cellulase, ammonia and metal tolerance	Improved growth and yield, and better resistance against drought in soybean improved wheat seed germination, plant growth, nitrogen and potassium uptake, and Zn absorption
Potassium-solubilizing bacteria (KSB)	<i>Bacillus edaphicus</i> strain NBT	Potassium solubilisation	Increased root and shoot Growth, and K content in cotton and rape

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	<i>Bacillus muciloginosus</i>	Potassium solubilisation	Increased the plant biomass, yield and uptake of K in Sudan grass
	<i>Acidithiobacillus ferrooxidans</i> <i>Bacillus cereus</i>	Potassium solubilization Potassium solubilization	Increased growth and yield, improved oil composition in pumpkin Increased plant height, branches number, shoot dry weight, K uptake and total yield of potato
Coinoculation of beneficial bacteria	<i>Azotobacter</i> , phosphate solubilising bacteria and potash mobilizing bacteria	Nitrogen fixation, P solubilization, K mobilization, IAA production	Increased yield components and yield of wheat, improved soil nutrients balance, increased microbial activity in the rhizosphere

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

	<i>Azospirillum lipoferum</i> or <i>Azotobacter chroococcum</i> <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Arthrobacter chlorophenolicus</i> , <i>Enterobacter</i> sp., <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Nitrogen fixation, IAA production Production of IAA, HCN, siderophore, P- solubilization and N-fixation	Enhanced growth parameters, pigments, K+, osmolytes, K+/ Na+ ratio and the activity of CAT, POD and APX of the salt-affected maize plants Increased plant height, grain yield, straw yield and nutrients acquisition
--	--	---	--

Fuente. (Kumar, et al., 2021; Pal, et al., 2026).

Los cultivos obtenidos se incubarán bajo condiciones específicas para cada grupo microbiano. Los medios destinados al aislamiento bacteriano se incubarán a 28 ± 2 °C durante 24 a 48 horas, mientras que los correspondientes a hongos y actinomicetos permanecerán entre 3 y 7 días, realizando observaciones periódicas para registrar la aparición y desarrollo de las colonias.

Finalizado el periodo de incubación, se seleccionarán las colonias con características morfológicas contrastantes, considerando atributos como forma, tamaño, color, borde, elevación, textura y pigmentación. Cada morfotipo será purificado mediante resiembras sucesivas por agotamiento en el medio de cultivo correspondiente hasta obtener cultivos axénicos.

Los aislados puros serán preservados mediante la metodología en criopreservación con glicerol al 50% como crioprotector planteada por Tuttle, A. R., et al., en 2021 para bacteria, en el caso de los hongos se empleará la metodología planteada por Zalesky, T., et al., en 2024 en la que se usa glicerol al 10%; Finalmente, los microorganismos recuperados constituirán la colección de trabajo que será empleada en las etapas posteriores de caracterización fenotípica, identificación molecular y evaluación de atributos asociados a la promoción del crecimiento vegetal.

Subactividad 2.2.2 Identificación molecular de los microorganismos aislados.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La extracción de ADN genómico se realizará a partir de cultivos puros de los microorganismos previamente aislados y purificados. Para ello, cada aislamiento será cultivado en el medio de crecimiento correspondiente hasta obtener suficiente biomasa celular, la cual será recuperada mediante centrifugación para conformar el pellet celular.

Posteriormente, las células serán sometidas a un proceso de lisis química utilizando una solución amortiguadora compuesta por Tris-HCl, EDTA y NaCl, complementada con dodecil sulfato de sodio (SDS) como agente detergente para favorecer la ruptura de las membranas celulares y la liberación del material genético. La suspensión será incubada a 65 °C durante el tiempo requerido para garantizar la lisis celular y la desnaturalización de proteínas. Posteriormente, los restos celulares serán separados mediante centrifugación y el sobrenadante, que contendrá los ácidos nucleicos, será recuperado para las etapas de purificación (Forero-Pineda, et al., 2021).

La purificación del ADN se efectuará mediante precipitación diferencial de proteínas y polisacáridos utilizando acetato de potasio, seguida de extracción con una mezcla de fenol:cloroformo y cloroformo:alcohol isoamílico. Finalmente, el ADN será precipitado con isopropanol, recuperado por centrifugación y resuspendido en solución tampón TE (Tris-EDTA), con el propósito de obtener ADN genómico de alta integridad y libre de contaminantes que puedan interferir en análisis moleculares posteriores (Forero-Pineda, et al., 2021).

La calidad del ADN obtenido será evaluada mediante espectrofotometría, determinando las relaciones de absorbancia A260/A280 y A260/A230 como indicadores de contaminación por proteínas y otros compuestos interferentes, respectivamente (Forero-Pineda, et al., 2021). Adicionalmente, la integridad del ADN será verificada mediante electroforesis en gel de agarosa, permitiendo confirmar la obtención de ADN de alto peso molecular y apto para su posterior análisis molecular.

Las muestras de ADN que cumplan con los criterios de calidad y concentración establecidos serán cuantificadas, codificadas y almacenadas a -20 °C hasta su envío a un laboratorio especializado para la amplificación y secuenciación de los marcadores moleculares correspondientes. Cada muestra será acompañada de la información relacionada con el aislamiento de origen, garantizando su trazabilidad durante todo el proceso de identificación molecular.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: Un artículo de nuevo conocimiento

Medio de verificación:

- Identificación de microorganismos cultivables presentes en los insumos producidos.
- Reporte de microorganismos benéficos presentes en los bioinsumos.
- Reportes de los resultados obtenidos y análisis estadístico

Actividad 2.3 Validación de la eficiencia de la aplicación de abonos a nivel de vivero y en parcelas demostrativas.

Descripción: Una vez obtenidos los resultados de las actividades 1 y 2, se podrán realizar pruebas de eficacia agronómica y bioestimulación potencial que puedan tener los bioinsumos obtenidos anteriormente, para esto se emplearán metodologías previamente descritas en la literatura con el fin de que las pruebas a realizar sean replicables y escalables en términos de aplicabilidad.

Subactividad 2.3.1. Evaluación de la eficacia agronómica y bioestimulación de los bioinsumos a nivel de vivero

La eficacia agronómica y el potencial bioestimulante de los bioinsumos obtenidos se evaluarán mediante un ensayo de germinación y crecimiento temprano en un modelo biológico previamente seleccionado, bajo condiciones controladas de vivero, para esto se usará como guía la metodología planteada por Rodríguez & Durán en 2008 con algunas modificaciones. El ensayo se establecerá bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con veinte repeticiones por tratamiento, utilizando como unidad experimental un pozo de germinador que contendrá una semilla sembrada sobre un sustrato compuesto por una mezcla de turba y cascarilla de arroz en proporción; la duración del ensayo está sujeta a la duración del ciclo de vida del modelo biológico seleccionado, período durante el cual se realizará el seguimiento del proceso de germinación y desarrollo inicial de las plántulas.

Los tratamientos consistirán en la aplicación de los bioinsumos obtenidos a diferentes concentraciones, con el propósito de determinar la dosis que maximice la respuesta bioestimulante y, simultáneamente, establecer el umbral a partir del cual puedan presentarse efectos fitotóxicos o

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

inhibitorios sobre la germinación y el crecimiento inicial de las plantas. Para ello, se evaluará un control absoluto (agua destilada estéril), un control positivo correspondiente a una solución nutritiva de Hoagland al 25 % y una serie de concentraciones crecientes del bioinsumo (10, 20, 30, 40, 60, 80 y 100 %), permitiendo construir curvas dosis-respuesta e identificar tanto la concentración óptima de aplicación como los posibles efectos adversos asociados a dosis elevadas. Cada unidad experimental recibirá una única aplicación inicial de 20 mL del tratamiento correspondiente; posteriormente, cuando sea necesario mantener la humedad del sustrato, se realizarán riegos exclusivamente con agua destilada mediante aspersión, evitando modificar la dosis inicialmente suministrada.

El ensayo se desarrollará bajo condiciones ambientales controladas, manteniendo un fotoperiodo de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, así como una temperatura adecuada para la germinación del maíz. Durante el periodo experimental se tendrá en cuenta variables relacionadas con la capacidad bioestimulante de los bioinsumos, incluyendo el porcentaje de germinación, la longitud de radícula, la longitud de coleóptilo, la longitud total de la plántula, la longitud de la primera hoja, el índice de vigor, el peso fresco y seco de la raíz y de la parte aérea, además de la evaluación visual de posibles síntomas de fitotoxicidad, clorosis, necrosis o alteraciones morfológicas (Rodríguez & Durán, 2008).

Tabla 12. Parámetros a evaluar en el ensayo.

PROCESO	ANÁLISIS	METODOLOGÍA	REF
	Porcentaje de germinación	Conteo directo de semillas germinadas y cálculo del porcentaje de germinación	
	Longitud de radícula	Medición con regla milimetrada o calibrador digital	
	Longitud de coleóptilo	Medición con regla milimetrada o calibrador digital	



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Evaluación de la eficacia agronómica y bioestimulación en vivero	Longitud total de la plántula	Medición de la distancia desde el ápice de la raíz hasta el ápice de la parte aérea	(Rodríguez & Durán, 2008)
	Longitud de la primera hoja	Medición con regla milimetrada	
	Índice de vigor	Cálculo a partir del porcentaje de germinación y la longitud total de la plántula	
	Biomasa fresca (raíz y parte aérea)	Pesaje en balanza analítica inmediatamente después de la cosecha	
	Biomasa seca (raíz y parte aérea)	Secado en estufa a 60–70 °C durante 48 h y posterior pesaje	
	Evaluación visual de fitotoxicidad	Observación y registro de síntomas como clorosis, necrosis, deformaciones o retraso en el crecimiento	

Fuente. Elaboración propia.

Los datos obtenidos serán sometidos a análisis estadístico mediante estadística descriptiva, verificando previamente el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Posteriormente, se aplicará un análisis de varianza (ANOVA) de una vía para identificar diferencias significativas entre tratamientos y, cuando corresponda, una prueba de comparación múltiple de medias de Tukey ($p \leq 0,05$). Adicionalmente, se ajustarán modelos de regresión dosis-respuesta con el fin de determinar la concentración óptima de aplicación



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

de los bioinsumos y establecer los intervalos de dosis que promuevan el crecimiento vegetal sin generar efectos fitotóxicos (Rodríguez & Durán, 2008).

Actividad 2.3.2 Validación del efecto de la aplicación de los bioinsumos obtenidos mediante parcelas demostrativas.

Para la ejecución de este ensayo, se establecerán parcelas demostrativas en plantaciones comerciales de *Coffea arabica* L en fincas cafeteras de la región, esto con el propósito de evaluar en un periodo de seis (6) meses el efecto de la aplicación de biofertilizantes líquidos sobre las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, el estado de las plantas, crecimiento vegetativo y los indicadores fisiológicos asociados al desarrollo del cultivo.

Es así cómo, se implementará bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), considerando la variabilidad edáfica y topográfica del lote experimental. Cada tratamiento contará con el número de repeticiones definido mediante análisis estadístico de potencia, utilizando como unidad experimental una parcela conformada por cuatro plantas de café, delimitando las plantas útiles y plantas borde para minimizar el efecto de borde (Pérez-Luna, et al., 2021).

La aplicación se realizará de manera mixta como lo plantean algunos autores, directamente sobre el suelo, en la zona de mayor concentración de raíces absorbentes (proyección de la copa), mediante drench o aplicación localizada alrededor del plato de cada planta, adicionalmente mediante aspersión foliar, con el fin de evaluar simultáneamente los efectos sobre la rizósfera y la fisiología vegetal (Pino Molano, et al., 2014; Pérez-Luna & Álvarez solís, 2021; Alotaibi, et al., 2024)

Tabla 13. Esquema de inoculación.

Nº de inoculación	Día	Observaciones	Referencias
1	0	Aplicación foliar y edáfica dirigida a la zona con mayor densidad de raíces, en horas de la mañana (antes de las 9:00 a.m.) o al final de la tarde (después de las 4:00 p.m.)	(Pino Molano, et al., 2014; Pérez-Luna & Álvarez solís, 2021; Alotaibi, et al., 2024)
2	30		



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

3	60		
---	----	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Con el fin de recolectar los datos necesarios para evaluar el impacto de la aplicación de los bioinsumos en las parcelas, las variables se registrarán en tres momentos del ensayo: Parámetros iniciales (día 0), Evaluación intermedia (día 90) y evaluación de efectos al finalizar el ensayo (día 180); por otra parte, el monitoreo de crecimiento vegetativo se realizará con periodicidad mensual sobre plantas previamente marcadas dentro de cada unidad experimental (Hernández Bermúdez & Lopez Gutiérrez, 2025). En la tabla que se presenta a continuación se detallan las variables respuesta que se plantean para el ensayo, así como la metodología utilizada comúnmente para evaluar este tipo de variables.

Tabla 14. Variables respuesta a evaluar en el ensayo.

Grupo de variable	Variable/Parámetro	Metodología	Momento de medición	Referencia
	pH	Determinación potenciométrica en relación suelo:agua 1:2 o 1:2,5		(Pino Molano, et al., 2014; Pérez-Luna & Álvarez solís, 2021; Alotaibi, et al., 2024; Hernández Bermúdez &
	Materia orgánica (%)	Método de Walkley y Black (oxidación húmeda con dicromato de potasio)		



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Fisicoquímicas del suelo	Materia orgánica (%)	Método Kjeldahl	Días 0, 90 y 180	Lopez Gutiérrez, 2025)
	Nitrógeno total (%)	Método de Bray II u Olsen, según el pH del suelo de cada finca		
	Fósforo disponible (mg/kg)	Extracción con acetato de amonio 1 N a pH 7; cuantificación por espectrofotometría de absorción atómica o fotometría de llama		
	Potasio, calcio y magnesio intercambiables	Saturación con acetato de amonio 1 N a pH 7		
	Capacidad de intercambio catiónico	Determinación potenciométrica en relación suelo:agua 1:2 o 1:2,5		

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Biológicas del suelo	Respiración basal del suelo (mg CO ₂ -C kg ⁻¹ suelo día ⁻¹)	Incubación hermética de la muestra en cámara cerrada; captura del CO ₂ evolucionado en solución de NaOH y cuantificación por titulación con HCl (método de Anderson)	Días 0, 90 y 180	(Pino Molano, et al., 2014; Pérez-Luna & Álvarez solís, 2021; Alotaibi, et al., 2024; Hernández Bermúdez & Lopez Gutiérrez, 2025)
	Recuento de bacterias fijadoras de nitrógeno (NMP g ⁻¹ suelo seco)	Técnica del número más probable (NMP) mediante diluciones seriadas e inoculación en medio semisólido libre de nitrógeno		
	Recuento de microorganismos solubilizadores de fósforo (UFC g ⁻¹ suelo seco)	Diluciones seriadas y siembra en medio selectivo NBRIP o similar; conteo de unidades formadoras de colonia con halo de solubilización visible		(Mashaël M, et al., 2024)

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	Recuento de microorganismos cultivables totales (UFC g ⁻¹ suelo seco)	Diluciones seriadas y siembra en medio de cultivo general (agar nutritivo); recuento de unidades formadoras de colonia por el método de placa vertida o extendida		(Alotaibi M, et al., 2024)
Crecimiento Vegetativo	Altura de planta (cm)	Medición con cinta métrica, desde la base del tallo hasta el ápice o la última hoja expuesta	Mensual	(Rodríguez, et al., 2008; Hernández Bermúdez & Lopez Gutiérrez, 2025)
	Diámetro de tallo (mm)	Pie de rey digital o cinta métrica, medido en el primer entrenudo a partir de la base		
	Número de hojas	Conteo directo por planta marcada		
	Número de nudos y ramas productivas	Conteo directo por planta marcada		

Fuente. Elaboración propia.

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: Socialización de resultados en espacios académicos.



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Medio de verificación:

- Indicadores de rendimiento por parcela
- Reportes de los resultados obtenidos y análisis estadístico.
- Informe técnico de los resultados obtenidos
- Soportes de participación en congreso académico nacional o internacional

2.4 Elaborar los artículos científicos y divulgación

Descripción: Con los resultados derivados del proyecto se elaborará un artículo científico que aporte al conocimiento relacionado con la caracterización y producción de abonos orgánico - minerales producidos a partir de sistemas anaerobios, una cartilla tipo guía ilustrada sobre el proceso de producción y enriquecimiento de abonos orgánico - minerales y la participación en un congreso de nivel nacional o internacional

Tareas:

- Recopilar información primaria y secundaria de la ejecución técnica del proyecto con los actores clave.
- Seleccionar revista para la solicitud de publicación.
- Redactar artículo con rigurosidad académica y según criterios de la revista seleccionada.
- Presentar el artículo para publicación en revista especializada.
- Publicar el artículo.
- Presentar una ponencia en un congreso nacional o internacional mediante la modalidad de póster u oral.
- Guía ilustrada sobre el proceso de producción y enriquecimiento del abono orgánico mineral – producido

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: Un artículo de nuevo conocimiento, ponencia y Guía Ilustrada

Medio de verificación:

- Publicación de artículo.
- Soportes de participación en congresos.
- Informes técnicos relacionados con la ejecución del proyecto

2.5 Fortalecimiento de la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café.



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Esta actividad está orientada al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica de COOCENTRAL mediante la implementación de una Central Tecnológica de Beneficio, concebida como una plataforma de innovación para optimizar el proceso de beneficio del café y maximizar el aprovechamiento de los subproductos generados. La incorporación de equipamiento especializado permitirá mejorar la eficiencia operativa, estandarizar los procesos de separación y acondicionamiento de la biomasa residual y garantizar la obtención de materia prima con las características técnicas requeridas para su posterior transformación y valorización.

La Central Tecnológica de Beneficio fortalecerá las capacidades de innovación de COOCENTRAL al integrar tecnologías que permitan un manejo más eficiente de la pulpa, mucílago y demás subproductos del café, facilitando su aprovechamiento dentro de un modelo de economía circular. Asimismo, proporcionará las condiciones operativas necesarias para el desarrollo, validación y escalamiento de procesos tecnológicos orientados a la generación de bioproductos de alto valor agregado, contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad y sostenibilidad de la cadena cafetera.

Subactividad 2.5.1. Incorporación del equipamiento tecnológico para la Central Tecnológica de Beneficio: Se realizará la adquisición, suministro e instalación del equipamiento tecnológico especializado requerido para fortalecer la Central Tecnológica de Beneficio, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas necesarias para optimizar el proceso de beneficio del café y la generación de subproductos con características adecuadas para su aprovechamiento.

Subactividad 2.5.2. Integración y puesta en operación de la Central Tecnológica de Beneficio: Se ejecutarán las actividades de montaje, integración, calibración y puesta en funcionamiento del equipamiento instalado, verificando el desempeño de los sistemas y asegurando las condiciones técnicas requeridas para la operación eficiente de la Central Tecnológica de Beneficio.

Subactividad 2.5.3. Validación técnica y operativa de la Central Tecnológica de Beneficio: Se realizarán pruebas de funcionamiento para evaluar la capacidad operativa, eficiencia y estabilidad de la Central Tecnológica de Beneficio bajo condiciones reales de operación, ajustando los parámetros técnicos necesarios para garantizar un proceso de beneficio estandarizado y eficiente.

Subactividad 2.5.4. Estandarización del proceso de obtención y acondicionamiento de los subproductos del café: Se establecerán los procedimientos técnicos para la separación, recolección, acondicionamiento y control de calidad de los subproductos generados durante el beneficio del café, garantizando el suministro de biomasa residual con las características requeridas



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

para los procesos de transformación tecnológica y producción de biofertilizantes desarrollados en el proyecto.

Especificaciones Técnicas.

La actividad contempla la implementación de una Central Tecnológica de Beneficio con una capacidad nominal de procesamiento de 2.500 kg de café cereza por hora, diseñada para operar bajo un esquema de beneficio centralizado que garantice la eficiencia operativa, la estandarización del proceso y la generación de subproductos con condiciones adecuadas para su aprovechamiento posterior.

La infraestructura estará conformada por un conjunto de equipos integrados para la recepción, despulpado, transporte, separación y manejo de los subproductos generados durante el beneficio del café, asegurando la continuidad operacional del proceso y el control de los parámetros técnicos requeridos.

Como parte de la implementación se desarrollarán las etapas de montaje electromecánico, integración de equipos, calibración y pruebas de funcionamiento, con el fin de verificar el cumplimiento de las capacidades de diseño y los parámetros de operación establecidos. Posteriormente, se ejecutarán pruebas de desempeño para evaluar indicadores relacionados con la capacidad de procesamiento, eficiencia operativa, rendimiento del proceso, calidad de los subproductos obtenidos y estabilidad de la operación.

Componente tecnológico	Capacidad técnica	Contribución al proceso tecnológico
Capacidad de procesamiento de café cereza en día pico	20.000 kg/día	Permite centralizar el beneficio del café durante los períodos de mayor producción, garantizando un flujo continuo de materia prima.
Capacidad nominal de despulpado	2.500 kg/h	Optimiza el procesamiento del café cereza y asegura una generación constante de subproductos para su valorización.
Tolvas de recibo	9 m ³	Facilitan la recepción, almacenamiento temporal y alimentación continua del sistema de beneficio.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Jornada máxima de despulpado	8 horas/día	Permite atender la demanda diaria de procesamiento durante la cosecha principal.
Despulpadora con desmucilaginator.	1.000 kg/h	Favorece la separación eficiente del mucílago, mejorando la calidad del café y la recuperación de subproductos.
Procesadora de flotes	550 kg/h	Permite la clasificación y manejo de cafés flotantes, mejorando la eficiencia del proceso.
Tanques de fermentación	9 m ³	Garantizan el desarrollo controlado del proceso de fermentación del café despulpado.
Tolva pulmón de cargue	3 m ³	Regula el flujo del café lavado hacia las etapas posteriores del proceso.
Producción estimada de pulpa	18 m ³ /día	Genera la biomasa residual que será aprovechada como materia prima para la producción de biofertilizantes y otros bioproductos.
Potencia instalada requerida	30 HP	Suministra la capacidad energética necesaria para la operación integrada de la Central Tecnológica de Beneficio.

Modelamiento central beneficio

Vista General Tecnología Central Beneficio Café.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



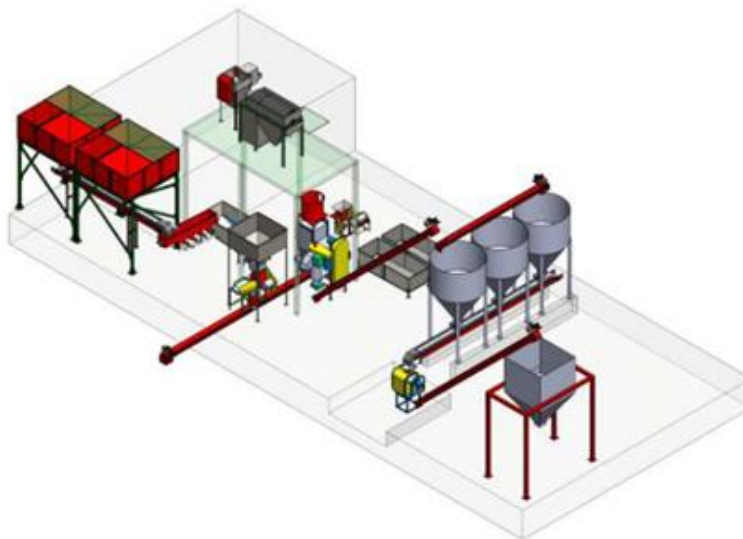
Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR



Zonificación General Tecnología Central Beneficio Café.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

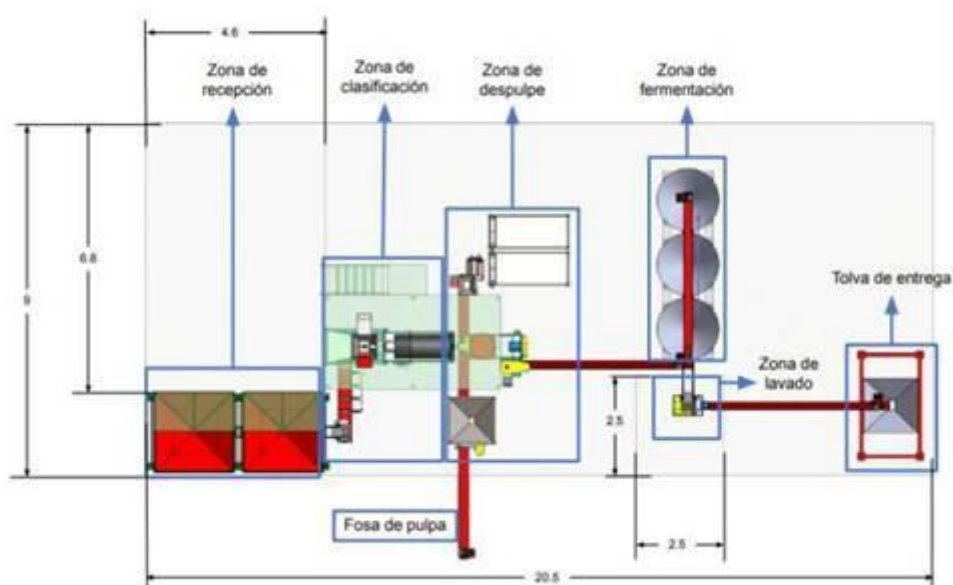


Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

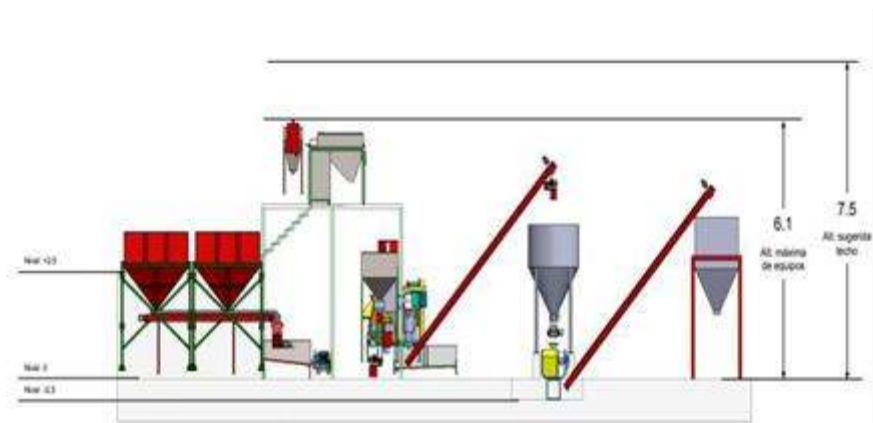


Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR



Vista lateral Central de Beneficio.



Equipos Central de Beneficio.



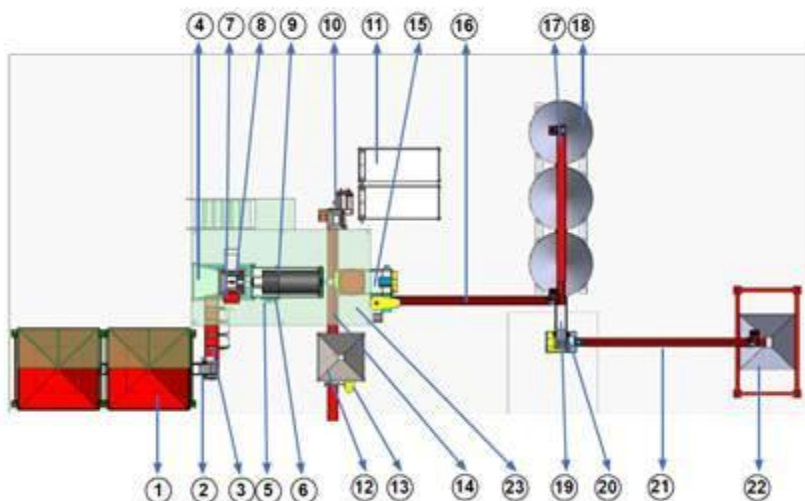
Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR



Equipos Requeridos.

Ítem	Cant.	Equipo	Especificación Técnica
1	2	TCER 4.5 M3 TOLVA DE RECEPCIÓN DE CEREZA CR	Tolva seca de recepción de café cereza con capacidad de 4.5 m3 (2925 Kg - aproximadamente), fabricada en acero cold rolled, estructura metálica y compuertas de descargue, recubierta con pintura electroestática.
2	1	BT 104M CR. BANDA TRANSPORTADORA 104M ACERO CR	Banda transportadora cold rolled y dosificadora de café cereza de 10"x 4 m de longitud con estructura soporte fabricada en acero cold rolled, recubierto con pintura electroestática, incluye motoreductor de 1HP trifásico a 220V.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

3	1	CANAL DESPEDREGADOR DE 0.3 * 2 M CR	Canal despedregador para captar elementos pesados por densidad e impedir el tránsito de los mismos, evitando posibles daños mecánicos; fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electroestática.
4	1	TANQUE BOMBA CENTRÍFUGA CR	Tanque de acopio con capacidad de 700 litros para agua café y bomba centrífuga fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electroestática.
5	1	BOMBA CENTRÍFUGA DE 633	Bomba para transporte de café cereza y agua, fabricada en acero inoxidable, estructura soporte y base motor en acero cold rolled con motor 5HP trifásico a 220V.
6	1	MANGUERA DE SUCCIÓN DE 3" * 6M CON ACOPLES RÁPIDOS	Manguera para transportar agua con café y recircular agua en el sistema de preclasificación.
7	1	AMORTIGUADOR DE PRESIÓN CR	Amortiguador de presión de agua café, fabricado en acero cold rolled recubierto con pintura electrostática.
8	1	TSIF 0,6X0,6 2.500 CR. TANQUE SIFÓN CON ESCURRIDOR DE FLOTES	Tanque sifón de 0.6 m x 0.6 m con escurridor de flotes, fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electrostática.
9	1	CRIBA CLASIFICADORA POR TAMAÑO (DOS TAMAÑOS) INOX	Criba clasificadora por tamaños fabricada en acero inoxidable, estructura soporte en perfil ASTM A36 recubierta con pintura electrostática, incluye motoreductor de 2HP trifásico a 220V.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

10	1	MC 2 3/4 INOX ME MODULO CLASIFICADOR 450 - 550 KG CAMISA INOX MOTOR ELÉCTRICO, POLEA Y BANDA	Incluye: despulpadora horizontal DH2 3/4, con capacidad de 450 a 550 kg/hora, costados en fundición de hierro gris, zaranda en lámina troquelada en acero inoxidable, bandeja salida de café despulpado en lámina de acero inoxidable, canal salida pulpa en acero inoxidable, canal salida café pasillo en acero inoxidable, estructura en ángulo, base para motor eléctrico. Incluye motor trifásico 1HP/1800RPM/220V/60HZ/cerrado, polea y banda.
11	2	TCER 0,8 M3 CR TOLVA RECTANGULAR 0,8 M3 CR	Tolva rectangular fabricada en acero cold rolled y estructura en ángulo recubierto con pintura electrostática para almacenar café despulpado, incluye ruedas para ser transportada.
12	1	TCER TOLVA DE 1M3 CR	Tolva de recibo de café cereza de menor tamaño para Ecoline 1000 fabricada en acero cold rolled recubierta en pintura electrostática.
13	1	EC-1000 CR ME MODULO BENEFICIO ECO 1000 KG CAFÉ CEREZA/HORA MOTOR ELÉCTRICO	Beneficio ecológico para café cereza con capacidad de 700 a 1000 kg de café cereza por hora. Incluye motor trifásico de 1HP/1800RPM/220V/60HZ/cerrado para la despulpadora y de 3HP/1800RPM/220V/60HZ/cerrado para el desmucilagador.
14	1	SINFIN 5"X7,2 M_CR.	Sinfín de diámetro 5" x 7,2 metros, con estructura soporte, tapa plana para facilitar su limpieza, fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electrostática, incluye motorreductor trifásico de 1HP/90RPM/220V/60HZ/cerrado.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

15	1	UDC 4000 CATUAI PLUS CR UNIDAD DE DESPULPE Y CLASIFICACIÓN PLUS CR MOTOR ELÉCTRICO	Unidad de despulpe y clasificación con capacidad de 2200 a 2500 kg de café cereza/hora (aproximadamente). Versión cold rolled. Incluye motor eléctrico trifásico de 3HP/1800RPM/220V/60HZ/cerrado para la despulpadora y de 7,5HP/1800RPM/220V/60HZ/cerrado para el desmucilagador.
16	1	SINFIN TUBULAR 5"X6.6 M_CR.	Sinfín tubular de diámetro 5" x 6.6 metros, con estructura soporte, tapa curva para facilitar su limpieza, fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electrostática, incluye motorreductor trifásico de 1HP/90RPM/220V/60HZ/cerrado.
17	1	SINFIN 5X4,2 M_CR.	Sinfín de diámetro 5" x 4,2 metros, con estructura soporte, tapa plana para facilitar su limpieza, fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electrostática, incluye motorreductor trifásico de 1HP/90RPM/220V/60HZ/cerrado.
18	3	TFER 3M3_I. TANQUE FERMENTACIÓN CÓNICO 3M3 ACERO INOXIDABLE CON VÁLVULA WAFER	Tanque de fermentación cónico abierto fabricado en acero inoxidable con válvula wafer en la parte inferior, estructura en acero cold rolled, recubierto con pintura electrostática para mayor durabilidad. Cuenta con una capacidad de 3m3 (2400 kg de café despulpado aproximadamente cada uno).
19	1	*BT 10"5.5M CR. BANDA TRANSPORTADORA	Banda transportadora cold rolled y dosificadora de café cereza de 10"x 5,5 metros de longitud con estructura soporte fabricada en acero cold rolled, recubierto con

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

			pintura electrostática, incluye motoreductor de 1HP trifásico a 220V.
20	1	ECOWASHER 2500_ME. LAVADOR CAFÉ FERMENTADO_MOTOR ELÉCTRICO	Lavador de café fermentado con capacidad de 2000 a 2500 kg/hora incluye motor trifásico cerrado de 2HP/60HZ/220V/1800RPM y soporte con ruedas.
21	1	SINFIN TUBULAR 5X6.6 M_CR. SINFIN ACERO COLD ROLLED	Sinfín tubular de diámetro 5" x 6.6 metros, con estructura soporte, tapa curva para facilitar su limpieza, fabricado en acero cold rolled, recubierto con pintura electrostática, incluye motoreductor trifásico de 1HP/90RPM/cerrado/60HZ/220V.
22	1	TCER 3 M3 TOLVA DE RECEPCIÓN DE CAFÉ LAVADO INOX	Tolva de recepción de café lavado con capacidad de 3m3, fabricada en acero inoxidable, estructura metálica y compuerta de descargue, estructura en acero cold rolled recubierta con pintura electrostática.
23	1	TABLERO CONTROL TRIFÁSICO 11 MOTORES_2 INVERSOR DE GIRO_1 VARIADOR	Tablero eléctrico para dar mando a (11) motores. Consta de un totalizador principal, breakers de corte, protecciones termomagnéticas, pulsadores ON/OFF debidamente marcados, (2) inversores de giro, (1) variador de frecuencia y una parada de emergencia. Incluye cofre metálico.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

24	1	TABLERO CONTROL TRIFÁSICO MOTORES_1 INVERSOR DE GIRO_1 VARIADOR	3	Tablero eléctrico para dar mando a (3) motores. Consta de un totalizador principal, breakers de corte, protecciones termomagnéticas, pulsadores ON/OFF debidamente marcados, (1) inversor de giro, (1) variador de frecuencia y una parada de emergencia. Incluye cofre metálico.
25	1	CONJUNTO ENSAMBLE PROYECTOS	DE PARA	Bajantes, soportes, tornillería, tubería PVC y demás elementos necesarios para el ensamble entre sí de todos los equipos que componen el proyecto.
26	1	PLATAFORMAS OPERACIÓN CR	DE	Plataforma de operación y mantenimiento de sistemas de prelimpieza, fabricada en acero CR, recubrimiento con pintura electrostática, incluye pasamanos, rodapiés y escalera de acceso.
27	1	PASILLOS MANTENIMIENTO CR	DE	Pasillos de mantenimiento con sus respectivos pasamanos, rodapiés y escalera de acceso.

La implementación de la Central Tecnológica de Beneficio permitirá disponer de un proceso de beneficio centralizado con condiciones controladas de operación, garantizando la calidad, uniformidad y disponibilidad de los subproductos generados durante el procesamiento del café. Esta capacidad instalada constituye el punto de partida para la integración de los procesos de transformación contemplados en el proyecto, asegurando un suministro continuo y estandarizado de biomasa residual para las etapas posteriores de valorización.

2.6 Fortalecimiento de la Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de los subproductos del café.

Esta actividad comprende el fortalecimiento de la Planta Tecnológica para la producción de compost mediante la incorporación de equipos especializados que permitan desarrollar de manera integral las etapas de alimentación, acondicionamiento, trituración, mezcla, compostaje, volteo, clasificación, peletizado y ensacado del material orgánico proveniente de la Central Tecnológica de



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Beneficio. La integración de estas tecnologías permitirá optimizar la transformación de la pulpa de café mediante un proceso estandarizado e innovador, orientado a la obtención de un fertilizante orgánico con características homogéneas, calidad consistente y potencial de escalamiento.

La planta estará concebida como una infraestructura tecnológica para la validación y optimización del proceso de compostaje, incorporando equipos para el manejo mecanizado del material, el control de las diferentes fases del proceso y el acondicionamiento final del producto para su almacenamiento y comercialización. De esta manera, se consolidará una capacidad instalada para la producción continua de compost bajo parámetros técnicos estandarizados, promoviendo la valorización de los subproductos del café y el desarrollo de soluciones de economía circular aplicables al sector cafetero.

Localización área Proceso de Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR



Subactividad 2.6.1. Incorporación del equipamiento tecnológico para la Planta Tecnológica de Compostaje: Esta subactividad comprende la adquisición, suministro, instalación e integración del equipamiento tecnológico requerido para la implementación de la Planta Tecnológica de Compostaje. Se incorporarán los sistemas de alimentación, trituración, transporte, mezcla, volteo, clasificación, peletizado, ensacado y control del proceso, garantizando la disponibilidad de una línea tecnológica completamente integrada para el procesamiento de la biomasa residual proveniente de la Central Tecnológica de Beneficio. La selección de los equipos responderá a criterios de capacidad operativa, eficiencia energética, confiabilidad y compatibilidad con los requerimientos técnicos definidos para el proyecto.

Subactividad 2.6.2. Integración y puesta en operación de la Planta Tecnológica de Compostaje: Comprende el montaje, ensamblaje, conexión, calibración y puesta en funcionamiento de todos los equipos que conforman la línea de producción de compost, verificando su operación conjunta y el adecuado desempeño de cada etapa del proceso. Esta subactividad incluye la realización de ajustes técnicos, pruebas de sincronización y verificación de los sistemas mecánicos, eléctricos y de control, con el propósito de garantizar una operación continua, segura y eficiente de la planta bajo las condiciones de diseño establecidas.

Subactividad 2.6.3. Validación técnica y operativa del proceso de producción de compost: Se realizarán pruebas de funcionamiento para evaluar el comportamiento integral del proceso de compostaje y el desempeño de los equipos durante las etapas de acondicionamiento, transformación y procesamiento de la biomasa. Estas pruebas permitirán verificar la eficiencia operativa de la línea tecnológica, optimizar las condiciones de operación y validar los parámetros asociados al manejo



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

del material, tiempos de proceso, homogenización, clasificación y acondicionamiento final del compost, garantizando la obtención de un producto con características físicas y agronómicas homogéneas.

Subactividad 2.6.4. Estandarización y validación del proceso tecnológico de producción de compost: Esta subactividad estará orientada a la definición, documentación y validación de los procedimientos técnicos que regirán la operación de la planta, estableciendo protocolos para el manejo de materias primas, control de variables del proceso, operación de los equipos, control de calidad y acondicionamiento del producto final. Como resultado, se dispondrá de un proceso tecnológico estandarizado que facilite su operación continua, la replicabilidad del modelo y la transferencia de conocimiento para futuras estrategias de escalamiento del aprovechamiento de los subproductos del café.

Especificaciones Técnicas.

La Planta Tecnológica de Compostaje estará diseñada para operar con una capacidad nominal de procesamiento de 2 toneladas por hora, integrando una línea tecnológica para la transformación de la pulpa de café en compost mediante un proceso continuo y mecanizado. La infraestructura incorporará equipos especializados para las operaciones de alimentación, reducción de tamaño, mezcla de materiales, transporte interno, volteo, clasificación granulométrica, peletizado, ensacado y control operativo, permitiendo optimizar el flujo del proceso y garantizar condiciones uniformes de producción.

El diseño de la planta permitirá controlar las diferentes etapas del compostaje mediante la integración de equipos de alta eficiencia, orientados a mejorar la homogenización del material, reducir los tiempos operativos y asegurar la estabilidad del proceso. Asimismo, contará con sistemas que faciliten el acondicionamiento y presentación final del compost, fortaleciendo las capacidades tecnológicas de COCENTRAL para la valorización de los subproductos del café y la producción de fertilizantes orgánicos con estándares de calidad para su utilización y comercialización.

Componente tecnológico	Especificación técnica	Contribución al desarrollo tecnológico del proceso
------------------------	------------------------	--

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Capacidad de procesamiento	de	Capacidad nominal de 2 toneladas/hora.	Permite desarrollar un proceso continuo de transformación de biomasa residual, incrementando la capacidad operativa de la planta y facilitando la validación de un modelo tecnológico escalable para la producción de compost.
Sistema de alimentación	de	Alimentación mecanizada de la materia prima.	Garantiza un suministro continuo y uniforme de la biomasa hacia la línea de procesamiento, reduciendo tiempos de operación y mejorando la eficiencia de las etapas posteriores del proceso.
Sistema de trituración	de	Reducción del tamaño de la materia orgánica.	Favorece la homogeneización de la mezcla y aumenta la superficie de contacto del material, optimizando la degradación biológica y acelerando el proceso de compostaje.
Sistema de mezcla		Mezclador de materiales orgánicos.	Permite obtener mezclas homogéneas con condiciones físicas uniformes, favoreciendo la distribución equilibrada de humedad, aireación y nutrientes necesarios para el proceso de compostaje.
Sistema de transporte interno	de	Bandas transportadoras y sistemas de conducción de material.	Facilita el flujo continuo de la biomasa entre las diferentes etapas del proceso, disminuyendo la manipulación manual, optimizando la logística interna y mejorando la eficiencia operativa de la planta.
Sistema de volteo		Volteador mecanizado de compost.	Mejora la aireación y homogenización del material durante la fase de compostaje, favoreciendo la actividad microbiológica,

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

el control de temperatura y la estabilidad del proceso de transformación.

Sistema clasificación	de	Zarandas separación granulométrica.	para	Permite obtener un producto con características físicas uniformes, separando partículas que requieren reincorporación al proceso y mejorando la calidad del compost final.
Sistema peletizado	de	Equipo conformación pellets de compost.	para	Incrementa el valor agregado del producto mediante la obtención de una presentación homogénea, de fácil almacenamiento, transporte, dosificación y comercialización.
Sistema ensacado	de	Ensacado automatizado del producto final.	del	Optimiza el acondicionamiento del compost terminado, garantizando uniformidad en el empaque, mejorando la trazabilidad del producto y facilitando su distribución comercial.
Sistema de control y automatización		Gabinete de control para la operación de la planta.		Integra el funcionamiento de los equipos de la línea tecnológica, permitiendo un control seguro de la operación, mayor confiabilidad del proceso y mejores condiciones para el seguimiento de los parámetros operativos.

Descripción de las zonas y del proceso tecnológico de producción de compost

La Planta Tecnológica para la Producción de Compost ha sido concebida bajo un esquema de flujo continuo que integra las diferentes etapas requeridas para la transformación de la pulpa de café en un fertilizante orgánico de alta calidad. La distribución espacial de la planta responde a la secuencia operacional del proceso, optimizando el movimiento de materiales, reduciendo tiempos de operación



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

y garantizando condiciones adecuadas para el control de las diferentes fases del compostaje y del acondicionamiento final del producto.

Zona 1. Compostaje y maduración.

El proceso inicia con la recepción de la pulpa de café proveniente de la Central Tecnológica de Beneficio, la cual es transportada directamente hacia la Planta Tecnológica de Compostaje mediante un sistema de tornillo sinfín. Una vez descargado el material, este es dispuesto en pilas longitudinales donde se desarrolla el proceso biológico de compostaje bajo condiciones controladas.

Durante esta etapa se llevan a cabo las actividades de conformación de pilas, monitoreo de humedad y temperatura, control de aireación y volteo periódico mediante un equipo especializado, permitiendo mantener las condiciones óptimas para la actividad microbiológica responsable de la degradación de la materia orgánica. Este proceso favorece la estabilización del material y la obtención de un compost maduro, reduciendo el volumen de los residuos y mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas para su posterior acondicionamiento.

Zona 2. Acondicionamiento, clasificación y empaque.

Una vez alcanzado el grado de maduración requerido, el compost es conducido hacia la línea de acondicionamiento mediante una tolva de alimentación que garantiza un suministro uniforme del material a los equipos de proceso.

Posteriormente, el compost pasa por una zaranda circular donde se realiza la clasificación granulométrica, separando las partículas que cumplen con las especificaciones del producto final de aquellas fracciones de mayor tamaño, las cuales son reincorporadas al área de compostaje para completar su proceso de transformación.

El material clasificado continúa hacia el sistema de peletizado, donde es compactado para obtener una presentación homogénea que mejora sus condiciones de almacenamiento, transporte, manipulación y aplicación en campo. Posteriormente, los pellets son sometidos a una segunda clasificación mediante una zaranda de finos, asegurando la uniformidad granulométrica y el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos para el producto.

Finalmente, el compost peletizado es conducido al sistema de ensacado, donde se realiza su dosificación y empaque, obteniendo un producto terminado listo para su almacenamiento, distribución y comercialización.

Integración del proceso tecnológico



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La configuración de la planta permite integrar de manera secuencial todas las operaciones requeridas para el aprovechamiento de la pulpa de café, desde su ingreso proveniente de la Central Tecnológica de Beneficio hasta la obtención de un fertilizante orgánico peletizado. La disposición de las zonas y la articulación de los equipos garantizan un flujo operativo continuo, minimizando la manipulación del material, optimizando la eficiencia del proceso y fortaleciendo las capacidades tecnológicas de COOCENTRAL para la valorización de los subproductos del café bajo un modelo de economía circular e innovación tecnológica.

Zonificación General Tecnología Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes.

Elaboración propia.

La implementación de esta planta tecnológica permitirá consolidar un modelo de transformación de biomasa residual basado en procesos estandarizados y equipamiento especializado, incrementando la eficiencia en el aprovechamiento de los subproductos del café y fortaleciendo las capacidades de COOCENTRAL para la producción de compost con valor agregado. Este desarrollo constituye una plataforma para la validación, optimización y futura escalabilidad de tecnologías orientadas a la valorización de residuos agroindustriales dentro del sector cafetero.

Equipos Requeridos Planta Biofertilizantes.

La implementación de la Planta Tecnológica de Compostaje requiere la incorporación de un conjunto de equipos especializados que, de manera integrada, conforman la línea tecnológica para el acondicionamiento, procesamiento y transformación de la biomasa residual proveniente de la Central Tecnológica de Beneficio. La selección del equipamiento responde a criterios de capacidad operativa, eficiencia, continuidad del proceso y compatibilidad entre las diferentes etapas de producción, garantizando un flujo secuencial del material desde el compost maduro hasta la obtención del producto final.

Los equipos relacionados a continuación constituyen la infraestructura tecnológica necesaria para el desarrollo de las operaciones de alimentación, clasificación, peletizado, acondicionamiento y empaque del compost, fortaleciendo las capacidades de COOCENTRAL para la producción **estandarizada de fertilizantes orgánicos con valor agregado y potencial de escalamiento hacia otros sistemas de aprovechamiento de subproductos de la caficultura.**



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

Ítem	Equipo	Cantidad	Especificación técnica	Imagen
1	Sistema de alimentación	1	Sistema de alimentación modelo WL4000, con capacidad para dosificar y alimentar de manera continua el compost maduro hacia la línea de acondicionamiento y procesamiento. Potencia instalada: 5,57 kW.	
2	Trituradora	1	Trituradora modelo LP600, destinada a la reducción de tamaño y homogenización del material antes de su acondicionamiento, mejorando la eficiencia de las etapas posteriores del proceso. Potencia instalada: 22 kW.	
3	Zaranda circular	1	Zaranda circular modelo GT4000, utilizada para la clasificación granulométrica del compost, separando el material conforme a las especificaciones del proceso. Potencia instalada: 6 kW.	
4	Ensambladora	1	Ensambladora modelo FL80, destinada al llenado, dosificación y empaque del compost peletizado para su almacenamiento y comercialización. Potencia instalada: 4,67 kW.	

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

5	Mezclador	1	Mezclador modelo WJ1500, diseñado para homogenizar la composición del material orgánico durante las etapas de acondicionamiento del proceso. Potencia instalada: 7,5 kW.	
6	Peletizador	1	Peletizador modelo 2S, destinado a la compactación del compost para obtener pellets de tamaño uniforme que faciliten su almacenamiento, transporte y aplicación. Potencia instalada: 18,5 kW.	
7	Zaranda circular de finos	1	Zaranda circular de finos modelo GT4000, utilizada para la clasificación final del producto y la separación de partículas fuera de especificación antes del ensacado. Potencia instalada: 6 kW.	
8	Equipos de transporte	6	Sistema de bandas transportadoras modelo B500, destinado al transporte continuo del material entre las diferentes etapas del proceso tecnológico. Potencia instalada total: 20 kW.	

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

9	Gabinete de control	1	Gabinete de control eléctrico para operación de la planta, configuración 380 V / 50 Hz, destinado a la alimentación, protección y control de los equipos que conforman la línea de producción.	
10	Volteador de compost	1	Volteador de compost modelo M2600, diseñado para realizar las labores de aireación, homogenización y volteo de las pilas durante la etapa de compostaje y maduración del material orgánico.	

Con la implementación de esta infraestructura tecnológica, COOCENTRAL fortalecerá sus capacidades para la valorización de los subproductos del café mediante procesos estandarizados y tecnificados, consolidando una plataforma para el desarrollo, optimización y validación de soluciones orientadas a la producción de compost con valor agregado. Este fortalecimiento contribuirá a impulsar modelos de economía circular, innovación tecnológica y sostenibilidad, con potencial de replicabilidad en otros territorios cafeteros.

2.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA MICROCENTRAL DE BENEFICIO CON ENFOQUE BIOCIIRCULAR Y BIOREACTORES PARA CALIDAD Y CEREZA

beneficio recibe el café cereza de los productores de la zona centro del Tolima (Ibagué, Rovira y municipios aledaños) y ejecuta un proceso tecnológico integral que comprende: (i) recepción y pesaje del café cereza; (ii) despulpado del fruto para separar la semilla del mucílago y la cáscara; (iii) clasificación del café despulpado por densidad y tamaño; (iv) fermentación controlada de la semilla en tanques especializados para el desarrollo de perfiles sensoriales específicos; (v) lavado y secado del café pergamino. Como parte del proceso y con enfoque biocircular, la cereza (subproducto del despulpado) se procesa en los biorreactores para obtener bioles (biofertilizantes



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

líquidos) que se aplican directamente al cultivo, mejorando las condiciones del suelo. El biorreactor también se utiliza para fermentar la semilla, permitiendo un control preciso de las variables de fermentación (temperatura, pH, tiempo, microbiota) que inciden en la calidad final del café.

Subactividad 2.7.1: Dotación e instalación de la microcentral de beneficio

Se adquirirá, instalará e implementará la microcentral de beneficio en la zona de intervención del proyecto, dotándola con el equipamiento tecnológico necesario para el procesamiento integral del café cereza con enfoque biocircular. La dotación incluye:

- Módulo de recepción y pesaje del café cereza con capacidad para el volumen de producción de los productores asociados.
- Sistema de despulpado que permita la separación eficiente de la semilla del mucílago y la cáscara (cereza), minimizando la pérdida de materia prima y optimizando la recuperación de subproductos.
- Sistema de clasificación por densidad y tamaño para la selección del café despulpado antes de la fase de fermentación.
- Tanques de fermentación con capacidad suficiente para procesar la producción diaria de los productores, con sistema de control de temperatura y pH.
- Sistema de lavado y clasificación por flotación para la remoción de mucílago residual y la separación de granos defectuosos.
- Estructura de secado (marquesina, secadero solar o mecánico según las condiciones del territorio) para el acondicionamiento del café pergamino hasta la humedad óptima de almacenamiento (10-12%).
- Sistema de conducción y almacenamiento de la cereza (subproducto del despulpado) hacia los biorreactores.
- Infraestructura complementaria (red de agua, sistema de tratamiento de aguas mieles, áreas de almacenamiento, oficina técnica).

Responsable: Equipo técnico del proyecto.

Medio de verificación: Actas de entrega y recepción de equipamiento, registros fotográficos, informes de instalación y puesta en marcha.

Subactividad 2.7.2: Instalación de 100 biorreactores para calidad del café (fermentación de semilla)

Se instalarán 100 biorreactores especializados para la fermentación controlada de la semilla de café (café pergamino despulpado) en las unidades productivas de los beneficiarios del Tolima. Estos biorreactores permitirán a los productores controlar de manera precisa las variables de fermentación



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

(temperatura, pH, tiempo, composición de la microbiota) que inciden directamente en el desarrollo de los perfiles sensoriales y la calidad en taza del café comercial.

- Diagnóstico técnico de las unidades productivas beneficiarias para determinar las condiciones de instalación (disponibilidad de agua, espacio, acceso a la materia prima).
- Adquisición de los 100 biorreactores para calidad según las especificaciones técnicas definidas por el proyecto.
- Instalación y puesta en marcha de los biorreactores en las fincas seleccionadas, incluyendo la conexión al sistema de agua, la verificación de hermeticidad y la calibración inicial.
- Capacitación a los productores en el manejo operativo de los biorreactores para fermentación de semilla: dosificación, tiempos de fermentación, control de temperatura y pH, monitoreo sensorial, limpieza y mantenimiento.
- Elaboración de protocolos operativos estandarizados para la fermentación de semilla en biorreactores, adaptados a las condiciones edafoclimáticas de la zona centro del Tolima.

Responsable: Gobernación del Tolima - ASOPROCASCADA.

Medio de verificación: Actas de entrega de biorreactores, registros fotográficos de instalación, listados de productores capacitados, bitácoras de fermentación, protocolos operativos.

Subactividad 2.7.3: Instalación de 100 biorreactores para cereza de café (producción de bioles)

Se instalarán 100 biorreactores especializados para el procesamiento de la cereza de café (subproducto del despulpado) orientados a la producción de bioles (biofertilizantes líquidos). La cereza, que en el modelo tradicional se desecha generando problemas ambientales por su alta carga orgánica, se transforma en un bioinsumo de alto valor agronómico que se aplica directamente al cultivo para mejorar las condiciones del suelo, la actividad microbiana y la nutrición de las plantas de café.

- Diagnóstico técnico de las unidades productivas beneficiarias para determinar la disponibilidad de cereza, las condiciones de almacenamiento temporal y las necesidades de bioles para la fertilización del cultivo.
- Adquisición de los 100 biorreactores para cereza según las especificaciones técnicas definidas por el proyecto.
- Instalación y puesta en marcha de los biorreactores en las fincas seleccionadas, incluyendo la conexión al sistema de conducción de cereza desde la microcentral (o desde el despulpador artesanal del productor), la verificación de hermeticidad y la calibración inicial.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Capacitación a los productores en el manejo operativo de los biorreactores para producción de bioles: dosificación de cereza, relación de mezcla con agua, tiempos de fermentación, control de pH y temperatura, proceso de colado y almacenamiento del biol terminado.
- Capacitación en la aplicación de los bioles al cultivo de café: dosis de aplicación, frecuencia, método de aplicación (drench edáfico, aspersión foliar), época de aplicación según el ciclo fenológico del cultivo.
- Elaboración de protocolos operativos estandarizados para la producción de bioles a partir de cereza de café en biorreactores, adaptados a las condiciones de la zona centro del Tolima.

Responsable: Gobernación del Tolima - ASOPROCASCADA.

Medio de verificación: Actas de entrega de biorreactores, registros fotográficos de instalación, listados de productores capacitados, bitácoras de producción de bioles, registros de aplicación al cultivo, protocolos operativos.

Subactividad 2.7.4: Aprovechamiento de la cereza de café en la microcentral

Se implementará un sistema integral de aprovechamiento de la cereza de café generada durante el proceso de despulpado en la microcentral, garantizando que el 100% de la cereza producida sea procesada en los biorreactores para la obtención de bioles. Esta subactividad articula el flujo operativo de la microcentral con la producción de bioinsumos, cerrando el ciclo de la biomasa y maximizando el valor agregado de los subproductos del café.

- Diseño del sistema de conducción y almacenamiento temporal de la cereza desde la zona de despulpado de la microcentral hacia los biorreactores (tanques de acopio, tuberías, bombas de transferencia según el volumen de producción).
- Establecimiento de protocolos de calidad para la cereza destinada al procesamiento en biorreactores (tiempo máximo de almacenamiento antes del procesamiento, condiciones de temperatura, ausencia de contaminantes).
- Implementación de un sistema de registro y trazabilidad que permita documentar el volumen de cereza procesada, el volumen de biol obtenido, la calidad del biol (pH, conductividad eléctrica, contenido de nutrientes) y la superficie de cultivo fertilizada.
- Articulación con los 100 biorreactores para cereza instalados en las fincas de los productores, garantizando que la cereza de la microcentral y la cereza generada en los despulpadores artesanales de las fincas sean aprovechadas en su totalidad.
- Evaluación del impacto ambiental de la intervención: reducción de la carga orgánica vertida a fuentes hídricas (aguas mieles), reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por descomposición anaerobia de residuos, y mejora de la calidad del recurso hídrico en la zona de intervención.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Responsable: Universidad del Tolima - Gobernación del Tolima - ASOPROCASCADA.

Medio de verificación: Informes de volumen de cereza procesada, registros de producción de bioles, análisis de calidad del biol, registros de aplicación al cultivo, informes de impacto ambiental.

2.8 Implementar soluciones comunitarias de producción sostenible para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Rovira en los municipios priorizados.

La estrategia promoverá la apropiación social del conocimiento, la conservación de los suelos y las fuentes hídricas, el fortalecimiento de la agrobiodiversidad, la reducción del uso de insumos químicos, la producción de bioinsumos, la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático, mediante metodologías participativas de aprender haciendo y la transferencia de tecnologías agroecológicas sostenibles.

Subactividad 2.8.1 Implementar y dotar biofábricas comunitarias para la producción de bioinsumos y la transferencia de tecnologías agroecológicas

Las biofábricas son espacios comunitarios de aprendizaje, producción e intercambio de conocimientos orientados a la conservación del suelo y el agua, donde los participantes adquieren capacidades para la elaboración y aplicación de tecnologías agroecológicas de fácil adopción. Estos espacios promueven la producción de acondicionadores líquidos y sólidos orgánicos ecológicos (ALOES y ASOES), microorganismos eficientes (EM), humus líquido, compostajes, caldos minerales, purines, micorrizas y otros bioinsumos que favorecen la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Estas operarán bajo la metodología de aprender haciendo, fortaleciendo conocimientos, habilidades y prácticas ambientales que contribuyan a la reducción del uso de agroquímicos, la recuperación de los suelos, la protección de las fuentes hídricas y la adaptación al cambio climático.

Cada biofábrica contará, de manera referencial, con áreas para producción de bioinsumos, lombricultivo, almacenamiento de materiales, espacios de capacitación y zonas de compostaje, adaptadas a las condiciones de cada comunidad beneficiaria.

Medios de verificación:

- Actas de entrega y puesta en funcionamiento de las biofábricas.
- Registros fotográficos y georreferenciados de las instalaciones.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Inventarios y actas de dotación de equipos, herramientas e insumos.
- Informes técnicos de instalación y operación.
- Base de datos de beneficiarios vinculados.
- Fichas técnicas de producción de bioinsumos.
- Informes de seguimiento y asistencia técnica.

2.8.2 Implementar huertas caseras como espacios demostrativos de producción sostenible y seguridad alimentaria

Consiste en el establecimiento de huertas caseras asociadas a las biofábricas, destinadas a la producción sostenible de hortalizas, verduras, plantas medicinales, aromáticas y condimentarias, promoviendo la agrobiodiversidad, la seguridad alimentaria y el aprovechamiento de bioinsumos producidos localmente.

Las especies a establecer serán seleccionadas de acuerdo con las condiciones agroecológicas y culturales de cada territorio, favoreciendo la diversificación productiva y la conservación de especies de interés para las comunidades.

Medios de verificación:

- Actas de entrega de insumos y materiales.
- Registros fotográficos y georreferenciados de las huertas establecidas.
- Base de datos de beneficiarios.
- Fichas de caracterización y seguimiento de las huertas.
- Informes técnicos de implementación.
- Reportes de asistencia técnica y acompañamiento.
- Evidencias de producción y sostenimiento de las huertas.

2.8.3 Implementar sistemas de cosecha de agua para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico

Corresponden a soluciones comunitarias para la captación, conducción y almacenamiento de agua lluvia, orientadas a fortalecer la resiliencia de las familias rurales frente a la variabilidad climática y al estrés hídrico. Estos sistemas permiten recolectar el agua proveniente de cubiertas y tejados



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

existentes para su almacenamiento y posterior utilización en actividades agrícolas, ambientales y domésticas no destinadas al consumo humano, contribuyendo al uso eficiente del recurso hídrico y a la reducción de la presión sobre las fuentes de agua.

La implementación incluirá procesos de formación y acompañamiento comunitario para garantizar la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas, promoviendo prácticas de adaptación al cambio climático y gestión sostenible del agua.

Medios de verificación:

- Actas de entrega e instalación de los sistemas.
- Registros fotográficos y georreferenciados.
- Inventarios de materiales suministrados.
- Informes técnicos de implementación.
- Base de datos de beneficiarios.
- Fichas de seguimiento de funcionamiento y mantenimiento.
- Informes de verificación elaborados por los equipos técnicos de CORTOLIMA.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Actividad 3.1 Realizar una jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva denominada "economía circular en la cadena cafetera: de una producción carbono neutro hacia una cadena sostenible".

Descripción: Esta actividad está encaminada hacia realizar dos jornadas, una en cada capital de los departamentos de Tolima y Huila, donde se presentarán los resultados del proyecto a nivel académico y productivo basados en la estrategia de Apropiación Social de Conocimiento de la CTeI; el diseño de la jornada estará a cargo del comité técnico del proyecto, con representantes de las entidades aliadas.

De igual manera, para el desarrollo de la jornada se invitarán a productores en los departamentos, que puedan recibir la transferencia de conocimiento desde las experiencias de las organizaciones de productores aliadas del proyecto.

Tareas:

- Diseñar el cronograma de actividades.
- Contratar un operador para el desarrollo de las actividades logísticas.
- Divulgar por diferentes medios: virtuales, físicos, escritos.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Llevar a cabo las jornadas de intercambio.
- Sistematizar la experiencia.
- Presentar el informe de la gestión y los resultados obtenidos.

Responsable: Universidad del Tolima

Resultado: 200 personas sensibilizadas.

Medio de verificación: Listados de asistencia, registro fotográfico.

Actividad 3.2 Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento basadas en los resultados del proyecto

Descripción: Este tipo de instrumentos son de gran validez en la divulgación científica, gracias a su accesibilidad, lo que, con un lenguaje comprensible, permite que un mayor número de personas puedan acceder a los conceptos que son compartidos por este medio. De igual manera, es responsabilidad de los expertos promover la construcción de conocimiento y su democratización, para que se generen cambios en la cultura científica, haciéndola más cercana y pertinente.

Tareas:

- Recopilar la información relevante
- Estructurar el contenido
- Redactar la información
- Diseñar y maquetar la cartilla
- Revisar el estilo a través de expertos
- Incorporar elementos visuales
- Publicar y distribuir en formato digital y físico

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: 1000 cartillas para la divulgación de los resultados.

Medio de verificación: Informe técnico, elementos impresos, listados de entrega.

Actividad 3.3 Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención como estrategia de divulgación pública

Descripción: Actividad para la presentación de resultados a productores en la zona de intervención, desde la transferencia de productor a productor, quienes mostrarán los resultados del proyecto y los protocolos implementados.

Tareas:

- Construir la agenda



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Contratar el operador logístico para temas de transporte, adquisición de materiales (folletos, cuadernos, lapiceros, insumos, certificados), promoción de la actividad (con autoridades, productores)
- Desarrollar el día de campo

Responsable: Universidad del Tolima.

Medio de verificación: Informe de ejecución técnico y financiero.

Actividad 3.4 Participar en un congreso internacional para la presentación de los resultados de investigación

Descripción: Dos de los investigadores participarán en un congreso internacional en representación de las entidades aliadas del proyecto, para presentar los resultados de investigación obtenidos en el mismo.

Tareas:

- Planificar la participación
- Realizar la Inscripción
- Contratar la logística para el transporte, alojamiento y gastos de viaje
- Diseñar la agenda
- Sistematizar la experiencia

Responsable: Universidad del Tolima

Medio de verificación: Informe de ejecución técnico y financiero.

3.5 Consolidar acuerdos territoriales socioambientales para la preservación, conservación del patrimonio natural y la mitigación de impactos ambientales en los municipios de Rovira e Ibagué.

Esta actividad tiene como finalidad consolidar acuerdos territoriales socioambientales en los municipios de Rovira e Ibagué, mediante procesos participativos que promuevan la apropiación social del conocimiento, la gestión sostenible del territorio, la conservación de la biodiversidad y la mitigación de impactos ambientales.

Con esta actividad se busca fortalecer la gobernanza ambiental local a través de la vinculación activa de comunidades rurales, organizaciones sociales, mujeres, jóvenes, productores, actores institucionales y líderes ambientales, favoreciendo la construcción colectiva de compromisos orientados a la protección del patrimonio natural y al desarrollo sostenible de los territorios priorizados.



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Subactividad 3.5.1: Brindar apoyo técnico para la formulación y consolidación de acuerdos territoriales socioambientales

Descripción: Comprende el acompañamiento metodológico y técnico liderado por CORTOLIMA para la identificación participativa de problemáticas ambientales, la concertación de acciones de conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales, así como la estructuración y consolidación de acuerdos territoriales socioambientales en los municipios de Rovira e Ibagué.

Medios de verificación:

- Actas de reuniones de concertación y mesas de trabajo desarrolladas.
- Informes técnicos de acompañamiento y asistencia técnica.
- Registros fotográficos de las jornadas realizadas.
- Documentos borradores y versiones finales de los acuerdos territoriales socioambientales.
- Listados de asistencia de los actores participantes.
- Informes de avance y consolidación elaborados por CORTOLIMA.

Subactividad 3.5.2: Realizar talleres participativos para la construcción y validación de acuerdos territoriales socioambientales

Consiste en el desarrollo de espacios participativos de diálogo, intercambio de saberes y construcción colectiva con comunidades locales, mujeres, jóvenes, organizaciones ambientales y demás actores estratégicos, orientados a fortalecer la apropiación social del conocimiento, la participación ciudadana y la gestión integral de la biodiversidad y los recursos naturales.

Medios de verificación:

- Listados de asistencia con enfoque diferencial e inclusivo.
- Memorias metodológicas de los talleres desarrollados.
- Registros fotográficos y audiovisuales de las actividades.
- Bases de datos consolidadas de participantes y beneficiarios.
- Actas de validación y concertación de los acuerdos construidos.
- Informes técnicos de ejecución y resultados de los talleres.
- Evidencias de participación comunitaria y de los aportes realizados por los actores vinculados.

Meta: 40 talleres en total 20 en cada municipio

Responsable: CORTOLIMA - ASOPROCASCADA

OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Actividad 4.1 Mejorar la capacidad para el análisis de productos de la cadena

Descripción: La adquisición de equipos especializados para el análisis en laboratorios de investigación es fundamental para promover el avance científico y tecnológico de la región y el país,



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

ya que permite, por un lado, la obtención de resultados precisos y fiables, esenciales para la toma de decisiones informadas. Estos equipos no solo aceleran el desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías, sino que también impulsan la innovación en diversas áreas del conocimiento, mejorando la capacidad de resolver problemas complejos en sectores como la agricultura y el medio ambiente respondiendo a las problemáticas actuales de la región.

En términos de sostenibilidad, la modernización de los laboratorios con tecnología avanzada permite optimizar recursos, reducir residuos y minimizar el impacto ambiental, favoreciendo prácticas más responsables. A nivel regional, contar con laboratorios bien equipados fortalece las capacidades locales, fomenta la formación de talento especializado y genera nuevas oportunidades para la economía, mejorando la calidad de vida de las comunidades. Además, la investigación con estos equipos puede contribuir a resolver desafíos globales, con un impacto directo en la sociedad al generar conocimiento que influya en políticas públicas, el desarrollo industrial y la sostenibilidad a largo plazo.

Tareas:

- Cotización de los equipos: En el marco de esta convocatoria se han seleccionado equipos especializados que puedan, no solo, proporcionar información y resultados relevantes y necesarios para la ejecución de las actividades y el cumplimiento de los objetivos propuestos. Además, equipos que son versátiles y transversales a otras áreas del conocimiento y que pueden ser sostenibles desde el punto de vista de su uso, generando alternativas y soluciones a los retos regionales. Para la adquisición de estos equipos, se solicitarán, al menos, 3 cotizaciones por cada uno de los equipos propuestos y se evaluará tanto la idoneidad desde el punto de vista de la calidad como el costo de estos.
- Adquisición de los equipos: la adquisición de los equipos estará sujeta a la normatividad de cada una de las instituciones.
- Capacitación de personal: se destinará personal responsable para que sea capacitado en el uso y funcionamiento de los equipos. En el caso de equipos más especializados, se capacitará al personal con relación a la interpretación de los datos que puedan generarse del uso del o de los equipos. Lo anterior, con el fin de garantizar el adecuado uso y aprovechamiento.
- Puesta en marcha de los equipos: se generarán instructivos de uso para cada uno de los equipos, en donde se establecerán los cuidados y el manejo adecuado de los mismo. Así mismo, se estandarizarán los protocolos, según las necesidades de cada equipo y de cada matriz asociada al uso de estos.

Responsable: Universidad del Tolima

Resultado: Mejora de capacidades tecnológicas e infraestructura.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Medio de verificación: Informe de ejecución técnico y financiero.

Actividad 4.2 Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café

La transferencia de tecnologías agropecuarias a pequeños productores rurales constituye una actividad clave para la optimización de procesos de manejo cultural y agronómico, procesos de postcosecha y comercialización, dado que permite a estos obtener mejores resultados en productividad (ton/ha) y reducir costos que mejoran sus márgenes. Sin embargo, es importante acompañar estos procesos de transferencia de tecnología con estudios de mercado que permitan traducir este potencial en rentabilidad sostenible, es decir, transformar las lógicas de “producir y luego buscar comprador” a enfoques estratégicos de identificación de la demanda, y aseguramiento de la comercialización anticipada”. En especial cuando hablamos de la transformación de subproductos en bioproductos con potencial de uso interno (en finca), o de uso por terceros. Esta reorientación permite a los productores evitar trampas de sobreproducción donde el procesamiento de subproductos en grandes cantidades no pueda ser realmente aprovechado.

En este sentido, los estudios de mercado cumplen funciones críticas: orientan las inversiones tecnológicas hacia requisitos específicos del mercado objetivo (certificaciones, calidades, presentaciones), identifican nichos de alto valor y baja competencia, facilitan la agregación de valor informada y habilitan escalamientos planificados evitando saturación de mercados.

4.2.1: Contextualización del sector cafetero y generación de subproductos

Se realizará un análisis del sector cafetero en Colombia y en la región objeto de estudio, incluyendo la caracterización de la cereza del café y los subproductos generados en el beneficio húmedo (pulpa, mucílago, cáscara y pergamino). Asimismo, se analizarán los volúmenes de subproductos y aguas mieles generados, su estacionalidad y los impactos ambientales asociados a su manejo inadecuado.

4.2.2: Potencial de aprovechamiento agroindustrial de los subproductos del café

Se evaluarán diferentes alternativas tecnológicas y de innovación basadas en la bioeconomía para la transformación de estos subproductos, incluyendo el desarrollo de:

- Nanofertilizantes
- Bioinsumos agrícolas líquidos (bioles) obtenidos mediante procesos biológicos
- Bioempaques



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Bebidas funcionales

Así mismo se identificarán otros subproductos de valor agregado en cosmética, biomateriales, bioproductos, entre otros.

4.2.3: Análisis de tendencias globales y nacionales de mercado

Se realizará un estudio de las principales tendencias de mercado asociadas a la bioeconomía circular, nanofertilizantes, productos upcycled y bioinsumos agrícolas, con énfasis en las oportunidades de desarrollo comercial de los derivados del café. Incluyendo estadísticas de producción, tamaño estimado del mercado de los subproductos de café a 10 años y los precios internacionales.

4.2.4: Análisis del mercado potencial

Partiendo del análisis del mercado global de bioeconomía circular, el estudio evaluará el tamaño del mercado, segmentos de clientes y oportunidades de comercialización para cada una de las industrias o segmentos de los productos derivados del proyecto, considerando tanto mercados B2B-Business to Business (industria alimentaria, cafeterías, distribuidores agrícolas) como mercados B2C-Business to Consumer (consumidores de productos saludables, gourmet y naturales). Para realizar este análisis de demanda se realizarán entrevistas a profundidad sectoriales y a clientes potenciales, así como encuestas tanto de los canales B2B como B2C.

4.2.5: Benchmark de iniciativas y desarrollos tecnológicos

Se analizarán posibles canales de comercialización y posicionamiento de productos, así como la viabilidad de la creación de una marca comercial que permita articular a los productores y fortalecer la identidad regional de la propuesta de valor de los nuevos productos derivados del café

4.2.6: Estrategia de comercialización y desarrollo de marca colectiva

Se analizarán posibles canales de comercialización y posicionamiento de productos, así como la viabilidad de la creación de una marca colectiva territorial que permita articular a los productores y fortalecer la identidad regional de los nuevos productos derivados del café.

4.2.7: Marco regulatorio y certificaciones

El estudio incluirá un análisis general de los principales requisitos regulatorios y sanitarios aplicables a alimentos derivados del café y bioinsumos agrícolas, así como certificaciones recomendadas para facilitar la comercialización en mercados nacionales e internacionales.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

4.2.8: Proyección preliminar de mercado e impacto del proyecto

Se presentará una estimación preliminar del potencial de mercado, impacto económico, social y ambiental del modelo propuesto, destacando las oportunidades de generación de valor agregado para los productores cafeteros y la contribución del proyecto a la bioeconomía y economía circular del café.

4.2.9: Oportunidades de mercado

Finalmente, se establecerán las oportunidades del mercado, tecnológicas y económicas que permitan expresar la viabilidad del proyecto a mediano y largo plazo, así como los riesgos regulatorios, tecnológicos, comerciales y su escalabilidad de modelo territorial que permita la réplica en otras cuencas cafeteras, con sus respectivas recomendaciones.

Responsable: Universidad del Tolima

Medio de verificación: Informe de actividades

Actividad 4.3 Diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoprodutos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo

La economía circular se configura como un enfoque sistémico orientado a desacoplar el crecimiento económico del consumo intensivo de recursos naturales mediante la regeneración de los sistemas productivos y la conservación del valor de los materiales dentro del ciclo económico. De acuerdo con la Fundación Ellen MacArthur (2013), este paradigma se sustenta en principios como el diseño para la eliminación de residuos y contaminación, la extensión de la vida útil de productos y materiales, y la regeneración de los sistemas naturales, los cuales redefinen la noción tradicional de producción y consumo. En esta misma línea, Kirchherr et al. (2017) señalan que la economía circular promueve la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de recursos a través de estrategias organizacionales, tecnológicas e institucionales que operan de manera articulada a lo largo de las cadenas de valor. Según Geissdoerfer et al. (2017), este modelo económico trasciende los enfoques ambientales tradicionales al integrar objetivos económicos, sociales y ecológicos en una lógica de creación de valor sostenible.

4.3.1: Diagnóstico cualitativo institucional y de actores



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Se realizará un estudio de caso múltiple a través de un muestro intencional estratificado por eslabón bajo el modelo bola de nieve que permita alcanzar una muestra entre 30 y 40 actores (caficultores, tostadores, cafeterías y microempresas transformadoras, cooperativas, academia y centros de investigación, entidades públicas y consumidores potenciales de los bioproductos). Se aplicará una entrevista semiestructurada validada siguiendo la arquitectura de cinco secciones de Wongsachia & Ketkaew: (i) comprensión de circularidad y 5R; (ii) barreras, habilitadores y motivaciones; (iii) dimensiones institucionales —política, financiamiento, tecnología, mercado, educación—; (iv) prácticas actuales y casos exitosos; (v) reflexión abierta. Posteriormente se realizarán tres grupos focales, entre 8 a 12 participantes de los eslabones, para identificar los desacuerdos sobre quién debe asumir costos y quién debe recibir beneficios. El análisis será temático abductivo de Braun & Clarke (seis pasos) en NVivo o Atlas.ti, con doble codificación independiente.

4.3.2: Co Creación del modelo de negocio

Con la participación de los diferentes eslabones de la cadena de valor del café (productores, industria, academia, gobierno, comunidad), se cocreará una propuesta del modelo de negocio a través de 3 talleres participativos:

Taller 1: Cartografía de valor. Los participantes construyen colectivamente el mapa de flujos y anotan, sobre cada flujo, quién gana y quién pierde hoy. Se usarán técnicas como: *value mapping tool*, matriz de intereses.

Taller 2: Diseño de las tres capas del TLBMC

Para cada uno de los bioproductos y por mesa se completará el lienzo económico, el ambiental (ciclo de vida: producción, materiales, distribución, fin de vida, fase de uso) y el social (comunidades, gobernanza, empleados, valor social, cultura, escala de alcance). Las tres capas se desarrollarán en la misma sesión, para que los *trade-offs* entre ellas sean visibles y negociados, no ocultos según Rasyd, M. R. A., Mulyadi, H., Utama, D. H., Furqon, C., & Twum, S. (2025)

Taller 3 Negociación del reparto.

Se discute explícitamente el mecanismo de distribución de valor: precio de compra del subproducto, participación accionaria de la asociación de productores en la unidad transformadora, esquema de maquila, o retorno cooperativo. Se cierra con un acuerdo o protocolo de intención firmado.

4.3.3: Valoración cuantitativa de rutas de producción de bioproductos



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Se aplicará un análisis de factibilidad financiera que permita calcular el VPN, la TIR, período de recuperación, con tasa de descuento justificada. Esto incluirá el precio de venta potencial y demás variables clave para la simulación. Así mismo se incluirá un análisis de costos e ingresos por eslabón de la cadena.

4.3.4: Validación, piloto y evaluación del impacto

Se validará el modelo de negocio biocircular con expertos, y participantes. Posteriormente se realizará un piloto de 6 a 12 meses evaluando los elementos económicos (Ingreso bruto mensual, precio unitario, diversificación de ingresos (% no proveniente de café verde), costos evitados de disposición), ambientales (% de residuo valorizado, kg CO₂ eq evitados, carga orgánica vertida, materia orgánica del suelo) y sociales (Empleos generados, participación de mujeres y jóvenes, confianza institucional, capacidad organizativa, adopción de prácticas).

Responsable: Universidad del Tolima

Medio de verificación: Informe de actividades

4.4 Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria

El uso de la inteligencia artificial ha venido transformando las formas de interacción, aprendizaje y consulta entre las personas y las máquinas. Estos elementos potenciados principalmente por la interacción a través lenguaje natural escrito y por voz, que facilitan las formas de consulta y recuperación de resultados con alto nivel de coincidencia y sustentado en los datos de entrenamiento de los modelos. Sin embargo, en las cadenas agropecuarias aún el uso se encuentra limitado. Ante esto se plantea la oportunidad de desarrollar y validar un chatbot usando WhatsApp que facilite la consulta acerca de temáticas asociadas a asistencia técnica agropecuaria en la cadena de café.

4.4.1: Definición y diseño del experimento

Se iniciará con el planteamiento de una hipótesis o pregunta de investigación ¿en qué medida del uso de interfaces de inteligencia artificial generativa (voz/texto) incrementa la tasa de consulta y aplicación de conocimientos técnicos asociadas a la producción de café, en comparación con métodos de extensión tradicionales). Se evaluará la accesibilidad, la resiliencia y la precisión de las

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

instrucciones técnicas generadas. En esta etapa se realizará la recopilación de la información técnica que se busca disponer para la consulta, así como el establecimiento de la línea base de partida.

4.4.2: Implementación del MVP

Se realizará la configuración del flujo conversacional en WhatsApp (online), además de un entorno de prueba local (offline) para el procesamiento de voz y lenguaje en el dispositivo (on-device AI). Se realizará una ingeniería de prompts especializada para la configuración del sistema evitando alucinaciones.

4.4.3: Ejecución de experimentos y medición

Se realizará un despliegue con productores líderes para empezar la validación del sistema, asimismo se realizará sesiones específicas donde los usuarios prueben la solución sin datos móviles para validar latencia y precisión (modelo offline). Se aplicarán métricas de usabilidad y satisfacción.

4.4.4: Arquitectura Final y Roadmap

Se realizará un análisis de Data, a través del procesamiento de logs de conversación y métricas de uso. De acuerdo a los resultados de los experimentos y conversaciones analizadas por los usuarios se ajustarán los contenidos para consultas precisas. Se realizará el diseño de la Arquitectura de software de Escalamiento, proyectando la solución no sólo a la cadena de café sino a otra en el departamento, estimación de costos operativos futuros (Modelo FinOps).

Responsable: Universidad del Tolima

Medio de verificación: Informe de actividades

4.5 Elaborar e implementar una guía metodológica para la operación y sostenibilidad de los sistemas de Producción Más Limpia

Consiste en la construcción de un instrumento técnico y pedagógico que documente los procesos de instalación, operación, mantenimiento y sostenibilidad de las biofábricas, huertas caseras y sistemas de cosecha de agua, facilitando la apropiación social del conocimiento y la replicabilidad de la estrategia.

Medios de verificación:

- Documento metodológico elaborado y aprobado.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Versiones digitales e impresas de la guía.
- Actas de socialización y validación.
- Registros de entrega a beneficiarios y actores territoriales.
- Informes de divulgación y apropiación social del conocimiento.

4.6 Desarrollar procesos de capacitación y transferencia de tecnologías agroecológicas mediante la metodología aprender haciendo

Comprende la realización de talleres prácticos dirigidos a los beneficiarios para fortalecer capacidades en producción de bioinsumos, manejo de huertas, conservación del suelo, uso eficiente del agua, adaptación al cambio climático y gestión sostenible de la biodiversidad.

Medios de verificación:

- Listados de asistencia.
- Memorias metodológicas de los talleres.
- Material pedagógico utilizado.
- Registros fotográficos y audiovisuales.
- Evaluaciones de aprendizaje.
- Informes de capacitación y transferencia tecnológica.
- Certificados o constancias de participación cuando aplique.

Responsable: CORTOLIMA

Actividad 4.7 Realizar la administración del proyecto

Descripción: Actividad para la buena marcha y gestión del proyecto, asegurando la articulación entre la ejecución técnica y financiera.

Tareas:

- Seguimiento del cronograma
- Contratación de proveedores
- Elaboración de informes de ejecución



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Responsable: Universidad del Tolima

Resultados: Cumplimiento de cronograma en ejecución técnica y presupuestal.

Medio de verificación: Informe de ejecución técnico y financiero.

Actividad 4.8 Realizar el apoyo a la supervisión del proyecto

Descripción: Se contará con un equipo de apoyo a la supervisión encargado de desarrollar las funciones de seguimiento técnico, jurídico, financiero, y control de la ejecución del proyecto, en el marco del Convenio (s) de Cooperación que se celebre (n) con la(s) entidad(es) operadora(s). Su principal responsabilidad está en propender por el cumplimiento del proyecto de acuerdo con la propuesta aprobada.

Tareas:

- Contratar personal de apoyo a la supervisión.
- Identificar problemas o riesgos que se presenten en la ejecución del proyecto y comunicarlos oportunamente para generar alternativas de solución.
- Realizar visitas de verificación en campo tales como procesos de capacitación, entregas de productos, servicios, entre otros.
- Realizar el seguimiento a la ejecución de entregables, actividades, metas, indicadores, medios de verificación, presupuesto y flujo de caja del proyecto definidos en la propuesta aprobada.

Responsable: Universidad del Tolima.

Resultados: Cumplimiento de metas y objetivos del proyecto según ejecución técnica, financiera y administrativa.

Medio de verificación: Informes de seguimiento realizados.

9.2. MODALIDAD, LÍNEAS TEMÁTICAS Y SUBLÍNEAS

El presente proyecto se inscribe en la Modalidad 2: Desarrollo e innovación en bioproductos, bioservicios y modelos de negocio de la bioeconomía.

Justificación de la pertinencia de la Modalidad 2



Código: Código: M802PR06PL02

Versión: 01

Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La selección de la Modalidad 2 se sustenta en la coherencia entre la naturaleza de la propuesta, la problemática identificada, el alcance del proyecto y los resultados esperados, tal como se detalla a continuación:

- **Naturaleza de la propuesta:** El proyecto desarrolla bioproductos concretos (prototipos alimentarios a base de pulpa de café, bioabonos, bioinsumos líquidos, biocompost y bioempaques) a partir de residuos agroindustriales, lo que corresponde directamente con el objeto de la Modalidad 2, definida como aquella que impulsa proyectos de desarrollo e innovación orientados al aprovechamiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para generar bioproductos, bioservicios y modelos de negocio con impactos económicos, sociales y ambientales verificables (MinCiencias, 2025).
- **Problemática identificada:** El problema central del proyecto "Bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila", se relaciona directamente con la ausencia de procesos de I+D+i para el aprovechamiento de subproductos cafeteros (pulpa, mucílago, cisco, borra), lo cual es propio de proyectos de la Modalidad 2 que buscan transitar hacia sistemas productivos sostenibles y circulares mediante la valorización de residuos agroindustriales.
- **Alcance territorial:** El proyecto se desarrolla en los departamentos de Tolima y Huila, beneficiando directamente a productores cafeteros vinculados a la cadena del café en Rovira, Tolima y Garzón, Huila, e indirectamente a más de 147.000 hectáreas cultivadas de café en la región. Este alcance territorial se alinea con el enfoque de la Modalidad 2 de articular la generación de bioproductos con el desarrollo territorial y la construcción de cadenas de valor de la bioeconomía.
- **Resultados esperados:** Los productos esperados del proyecto dentro de los cuales se cuentan la caracterización fisicoquímica de residuos cafeteros, procesos de deshidratación estandarizados, prototipos alimentarios validados, bioinsumos, bioabonos y bioempaques optimizados, biodigestores rurales implementadas y estrategias de apropiación social, corresponden a los resultados propios de la Modalidad 2, orientada a generar bioproductos con potencial de escalamiento comercial y modelos de negocio circulares.
- **Articulación con los cuatro componentes obligatorios:** La Modalidad 2 exige abordar obligatoriamente los cuatro componentes: (1) generación de nuevo conocimiento, (2) uso y transferencia de conocimiento, (3) apropiación social del conocimiento y (4) gobernanza. El proyecto estructura explícitamente estos cuatro componentes, garantizando la coherencia con los requisitos de la modalidad.

Líneas y sublíneas temáticas

El proyecto se enmarca en la **Línea temática 5.2.2: Investigación y desarrollo para la transición hacia sistemas productivos sostenibles y circulares**, de la Modalidad 2 de la



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Convocatoria 48. Esta línea temática aborda proyectos orientados a la valorización de residuos agroindustriales, el desarrollo de bioproductos con potencial de escalamiento comercial y la consolidación de negocios verdes en bioeconomía, lo cual se articula de manera directa con los objetivos y productos del proyecto.

Adicionalmente, y con el fin de cumplir con el máximo alcance solicitado por los términos de referencia y ampliar la contribución del proyecto a la bioeconomía circular, se incorporan articulación con la **Línea temática 5.2.1: Desarrollo de bioproductos y bioservicios basados en biodiversidad y conocimiento tradicional**, particularmente en las sublíneas de investigación y validación de compuestos, microorganismos y metabolitos, y de diseño y validación de prototipos experimentales de bioproductos. Esta articulación complementaria permite ampliar el espectro de impacto del proyecto y fortalecer la coherencia con los cuatro componentes obligatorios de la modalidad.

Sublíneas temáticas seleccionadas

El proyecto aborda cinco (5) sublíneas temáticas, con el fin de ampliar el alcance científico, tecnológico y económico de la propuesta:

Sublínea 5.2.2.1 – Valorización de residuos agroindustriales en bioinsumos, bioenergía y bioproductos

- Coherencia con la problemática: El proyecto aborda directamente la valorización de los residuos generados en el beneficio húmedo del café (pulpa, mucílago, cisco, borra y aguas mieles) mediante procesos de deshidratación, extracción, biocompostaje y fermentación controlada.
- Coherencia con los objetivos: El Objetivo Específico 2 (OE2) —"Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial"— se alinea directamente con esta sublínea mediante el aislamiento de microorganismos benéficos (*Trichoderma*, *Bacillus*), la fermentación líquida y la formulación de bioinsumos líquidos y biocompost a partir de residuos cafeteros.
- Coherencia con el contexto territorial: En la región Centro del Huila, Coocentral procesa anualmente aproximadamente 15.000 toneladas de café cereza, generando 6.000 toneladas de pulpa y 2.862 toneladas de mucílago que no reciben tratamiento adecuado. En el Tolima los residuos del beneficio húmedo representan un impacto ambiental significativo sobre cuerpos hídricos de interés ambiental, económico y social.

Sublínea 5.2.2.2 – Bioproductos con potencial de escalamiento comercial e innovación en empaques biodegradables



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Coherencia con la problemática: El proyecto desarrolla prototipos alimentarios a base de cáscara y pulpa de café (harinas, infusiones, barras energéticas y bebidas funcionales) con alto contenido de compuestos bioactivos (polifenoles, ácido clorogénico, cafeína, antioxidantes) que tienen potencial de escalamiento comercial en mercados de alimentos funcionales y bebidas especializadas. Asimismo, se explora el uso de fibras y biopolímeros derivados de residuos cafeteros para el desarrollo de empaques biodegradables como alternativa a los plásticos convencionales.
- Coherencia con los objetivos: El Objetivo Específico 1 (OE1) —"Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café"— y el Objetivo Específico 4 (OE4) — "Fortalecer las capacidades científicas de los territorios"— se articulan con esta sublínea mediante el desarrollo de prototipos validados sensorial, fisicoquímica y microbiológicamente, y la dotación de infraestructura de I+D+i en la Universidad del Tolima para escalar los procesos productivos.
- Coherencia con el contexto territorial: El café del Huila cuenta con Denominación de Origen desde 2013, reconocimiento que vincula la identidad cultural del territorio con la calidad del producto y abre oportunidades de mercado para bioproductos derivados de la misma materia prima. La existencia de empresas locales como The Coffee Cherry Company, Sanam Company, Natucafé y Naox que ya comercializan bebidas a base de pulpa de café evidencia la viabilidad comercial de los bioproductos propuestos en el territorio.

Sublínea 5.2.2.3 — Innovación orientada a la consolidación de negocios verdes en bioeconomía

- Coherencia con la problemática: El proyecto implementa el modelo de biodigestores rurales como unidades productivas de aprovechamiento de biomasa residual cafetera, articulando productores, academia y sector público en un encadenamiento territorial de economía circular. Este modelo de negocio verde genera ingresos adicionales para los productores cafeteros mediante la venta de bioabonos, bioinsumos, bioempaques y bioproductos alimentarios, diversificando las fuentes de ingreso y reduciendo la dependencia exclusiva de la venta de café en grano.
- Coherencia con los objetivos: El Objetivo Específico 3 (OE3) —"Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café"— se articula con esta sublínea mediante la transferencia de capacidades técnicas y empresariales a los productores cafeteros para la operación y gestión de los biodigestores rurales como unidades de negocio circular.
- Coherencia con el contexto territorial: Los Productores de Planadas cuentan con experiencia previa en la operación de una biofábrica para la producción de abonos orgánicos, biopreparados, insumos agrícolas y bioles, lo que facilita la adopción y escalamiento del modelo propuesto. Coocentral, con 45 años de experiencia en el sector cafetero y cerca de



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

3.500 asociados en 7 municipios del centro del Huila, tiene la capacidad organizativa y comercial para consolidar el modelo de negocio verde propuesto.

Sublínea 5.2.1.1 — Investigación y validación de compuestos, genes, microorganismos o metabolitos de interés para bioproductos y bioservicios

- Coherencia con la problemática: El proyecto realiza investigación aplicada sobre la composición bioquímica de los residuos cafeteros mediante estudios metabolómicos, espectroscópicos (FT-IR, FT-NIR), cromatográficos (UPLC-MS/MS) y ensayos de actividad antioxidante (ABTS, DPPH, ORAC), generando nuevo conocimiento sobre los compuestos bioactivos, metabolitos secundarios y microorganismos benéficos presentes en los residuos del beneficio húmedo del café cultivado en las condiciones edafoclimáticas del Tolima y Huila.
- Coherencia con los objetivos: El componente de generación de nuevo conocimiento (Componente 1) del proyecto se alinea directamente con esta sublínea mediante la caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos cafeteros de las variedades Castillo y Caturra, el aislamiento y validación de microorganismos benéficos (*Trichoderma*, *Bacillus*) para la producción de bioinsumos, y la identificación de compuestos bioactivos con potencial para el desarrollo de productos alimentarios y agropecuarios.
- Coherencia con el contexto territorial: Los grupos de investigación vinculados al proyecto (GIPRONUT, CEDAGRITOL y BIOECÓNO de la Universidad del Tolima) cuentan con líneas de investigación en biotecnología para aprovechamiento de biomasa, sustancias bioactivas, Productos naturales, biotecnología agroindustrial y economía circular, lo que garantiza la capacidad científica para ejecutar esta sublínea en el territorio.

Sublínea 5.2.1.2 — Diseño, modelación y validación de prototipos experimentales de bioproductos

- Coherencia con la problemática: El proyecto diseña, modela y valida prototipos experimentales de bioproductos alimentarios (harinas, infusiones, barras energéticas, bebidas funcionales y bioempauques) y agropecuarios (bioabonos, biofertilizantes, bioestimulantes) a partir de residuos cafeteros, siguiendo metodologías estandarizadas de desarrollo de nuevos productos alimentarios (Hidalgo, 2019) y protocolos de validación sensorial, fisicoquímica y microbiológica conforme a normativas nacionales e internacionales (NTC 5247, Resolución 1407 de 2022, Reglamento UE 2022/47).
- Coherencia con los objetivos: Los Objetivos Específicos 1 y 2 del proyecto se articulan con esta sublínea mediante el desarrollo de prototipos alimentarios a partir de pulpa de café (OE1) y la optimización del proceso productivo de bioinsumos (OE2), aplicando ciclos iterativos de retroalimentación conforme al Manual de Frascati (OCDE & NESTI, 1963) hasta alcanzar prototipos validados técnica y comercialmente.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Coherencia con el contexto territorial: La Universidad del Tolima cuenta con la infraestructura necesaria para el escalamiento de prototipos experimentales, y la articulación con productores y la corporación autónoma garantiza la validación comercial de los bioproductos desarrollados en el territorio.

Correspondencia entre modalidad, líneas temáticas, objetivo general, metodología y productos CTeI

A continuación, se demuestra la consistencia entre la modalidad seleccionada, las líneas y sublíneas temáticas, el objetivo general, la metodología y los productos de CTeI previstos, evidenciando su contribución al logro de los resultados propuestos:

- **Correspondencia con la Modalidad 2**

El objetivo general del proyecto "Innovar en la cadena productiva el café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila", se corresponde directamente con la Modalidad 2 al desarrollar bioproductos concretos (prototipos alimentarios, bioabonos, bioinsumos) a partir de residuos agroindustriales cafeteros, mediante procesos de I+D+i que generan impactos económicos, sociales y ambientales verificables en el territorio.

Correspondencia con la Línea 5.2.2 y sus sublíneas

La metodología del proyecto, estructurada en cuatro componentes interdependientes, se alinea con la Línea 5.2.2 y sus tres sublíneas mediante:

Componente 1 (Generación de conocimiento) → Sublínea 5.2.2.1 y 5.2.1.1: Generación de nuevo conocimiento sobre la composición bioquímica de residuos cafeteros mediante técnicas analíticas avanzadas y aislamiento de microorganismos benéficos para la producción de bioinsumos.

Componente 2 (Uso y transferencia de conocimiento) → Sublíneas 5.2.2.1, 5.2.2.2 y 5.2.1.2: Desarrollo y validación de prototipos alimentarios y bioinsumos a partir de residuos cafeteros, aplicando tecnologías de extracción avanzadas y metodologías de formulación estandarizadas.

Componente 3 (Apropiación social) → Sublínea 5.2.2.3: Transferencia de capacidades técnicas y empresariales a productores cafeteros para la operación y gestión de los biodigestores rurales como unidades de negocio circular, mediante jornadas demostrativas, cartillas técnicas, talleres de campo y escuelas de campo para agricultores (ECA).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Componente 4 (Gobernanza) → Sublínea 5.2.2.3: Implementación del modelo de gobernanza para los biodigestores rurales, articulando la cuádruple hélice (academia, sector productivo, sector público y sociedad civil) en la gestión colectiva de la bioeconomía circular en la cadena cafetera del Tolima y Huila.

Correspondencia de los productos CTeI con las sublíneas

Producto CTeI	Sublínea temática	Componente	Contribución al resultado
Caracterización físicoquímica y metabólica de residuos cafeteros	5.2.1.1 / 5.2.2.1	Componente 1	Nuevo conocimiento sobre biodiversidad química de residuos de variedades Castillo y Caturra del Tolima y Huila
Proceso de deshidratación estandarizado para residuos cafeteros	5.2.2.1	Componente 2	Protocolo técnico reproducible para conservación de compuestos bioactivos
Procesos de extracción de compuestos bioactivos estandarizados	5.2.1.1 / 5.2.2.1	Componente 2	Metodologías optimizadas de extracción
Prototipos alimentarios validados	5.2.2.2 / 5.2.1.2	Componente 2	Bioproductos con potencial de escalamiento comercial en mercados de alimentos funcionales
Bioabonos y bioinsumos validados	5.2.2.1 / 5.2.2.2	Componente 2	Bioproductos agropecuarios con potencial de escalamiento comercial
Biodigestores rurales implementadas (Planadas y Garzón)	5.2.2.3	Componente 4	Modelo de negocio verde para consolidación de economía circular
Estrategias de apropiación social implementadas	5.2.2.3	Componente 3	Transferencia de capacidades a productores para operación de los biodigestores
Fortalecimiento de capacidades científicas territoriales	5.2.1.1 / 5.2.2.1	Componente 4	Laboratorios dotados en UT y formación de jóvenes investigadores, magister y posdoctorados en biotecnología y áreas afines

9.3. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

9.3.1. Componente 1: Generación de nuevo conocimiento en ciencias naturales y/o ciencias sociales y humanidades

El Componente 1 del proyecto se estructura como el eje fundamental de generación de conocimiento científico-tecnológico que sustenta la innovación en la cadena productiva del café mediante la revalorización de residuos con enfoque de economía circular. Este componente articula actividades de investigación aplicada y desarrollo experimental orientadas a transformar los subproductos generados durante el beneficio del café -pulpa, cáscara, mucílago, aguas mieles, pergamino y borra- en bioproductos de alto valor agregado, contribuyendo simultáneamente a la mitigación de impactos ambientales y al fortalecimiento de la competitividad del sector cafetero en los departamentos de Tolima y Huila. La generación de nuevo conocimiento se materializa mediante la caracterización avanzada de la biodiversidad química de los residuos cafeteros, el desarrollo de biomateriales funcionales mediante diseños experimentales optimizados, la investigación microbiológica de biofertilizantes y la validación agronómica de los bioproductos en condiciones controladas y de campo.

Este componente integra tres líneas de investigación articuladas: (i) investigación aplicada en el desarrollo de bioproductos alimentarios y biomateriales, que comprende la caracterización fisicoquímica de la cáscara de café de las variedades Castillo y Caturra mediante técnicas analíticas de vanguardia; (ii) investigación experimental en el desarrollo de bioempaques termoformados, biopelículas por casting y nanofertilizantes soportados en nanobiochar, empleando diseños Taguchi L9 para la optimización de formulaciones; y (iii) investigación microbiológica y agronómica en bioinsumos, centrada en la caracterización de biofertilizantes líquidos (BIOL) obtenidos mediante codigestión anaerobia y la identificación molecular de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal.

Relación con los Objetivos Específicos del Proyecto

- **Objetivo Específico 1 (Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café):** Las actividades 1.1 (bebida funcional), 1.2 (bioempaques y biopelículas) y 1.3 (nanofertilizantes) generan conocimiento fundamental sobre la composición bioquímica de los residuos cafeteros, los procesos de transformación tecnológica y las propiedades funcionales de los bioproductos resultantes. Los estudios de metabolómica, caracterización fisicoquímica y optimización de formulaciones aportan al diseño racional de bioproductos con características específicas para aplicaciones alimentarias, de empaque y agrícolas.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Objetivo Específico 2 (Optimizar el proceso productivo de bioinsumos):** Las actividades 2.1 (producción de BIOL), 2.2 (caracterización microbiológica) y 2.3 (validación agronómica) generan conocimiento sobre los procesos de codigestión anaerobia, la diversidad microbiana de los biofertilizantes, y los mecanismos de acción de los microorganismos promotores del crecimiento vegetal en el cultivo de café. Los ensayos de validación en vivero y parcelas demostrativas aportan evidencia científica sobre la eficacia agronómica de los bioinsumos desarrollados.

Contribución al Avance del Conocimiento

Se genera conocimiento inédito sobre los perfiles metabólicos de la cáscara de café de las variedades Castillo y Caturra cultivadas en las condiciones edafoclimáticas específicas del Tolima y Huila, estableciendo correlaciones entre la composición bioquímica y las condiciones de cultivo y procesamiento. Se establecen protocolos optimizados para la producción de bioempaques termoformados y biopelículas a partir de pergamino, borra y pulpa seca de café, contribuyendo al campo emergente de los biomateriales sostenibles.

Se genera conocimiento fundamental sobre los procesos de pirólisis controlada para la obtención de nanobiochar a partir de residuos cafeteros, así como sobre los mecanismos de funcionalización e incorporación de nutrientes (NPK-Zn) en materiales carbonosos nanoestructurados. Se contribuye al conocimiento sobre la diversidad microbiana presente en los biofertilizantes líquidos obtenidos mediante codigestión anaerobia, identificando rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal con potencial para su uso como inoculantes agrícolas. Finalmente, se genera evidencia científica sobre la eficacia de los biofertilizantes en condiciones de campo, evaluando su impacto sobre las propiedades del suelo, el crecimiento vegetativo del café y los parámetros fisiológicos del cultivo.

Productos Resultados de Actividades de Generación de Nuevo Conocimiento

Producto 1: Caracterización metabólica y fisicoquímica de cáscara de café (Castillo y Caturra)

- **Descripción técnica:** Perfil metabólico completo de la cáscara de café de las variedades Castillo y Caturra cultivadas en los departamentos de Tolima y Huila, incluyendo identificación y cuantificación de polifenoles, flavonoides, ácidos clorogénicos, xantinas y otros metabolitos secundarios.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1 - Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.1 Desarrollo de bebida funcional
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre la biodiversidad química de los residuos cafeteros de la región Centro-Sur, proporcionando una base de datos para el diseño racional de bioproductos alimentarios.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica (investigadores en química de productos naturales, ciencia de alimentos, biotecnología), sector productivo cafetero, entidades de regulación sanitaria (INVIMA, ICA).

Producto 2: Protocolos optimizados de deshidratación de cáscara de café

- **Descripción técnica:** Protocolos estandarizados para la deshidratación de cáscara de café fresca mediante sistema de ventilación forzada con aire ambiente y zarandas de material plástico, reduciendo el contenido de humedad del 70-80% inicial a un rango de 6-10%, preservando la integridad de los compuestos bioactivos.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.1 Desarrollo de bebida funcional
- **Contribución científica:** Proporciona una alternativa tecnológica de bajo costo y alta eficiencia para la preservación de residuos cafeteros, adecuada para las condiciones de los pequeños productores.
- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros del Tolima y Huila, cooperativas y asociaciones de productores, empresas transformadoras.

Producto 3: Evaluación de inocuidad de cáscara de café para uso alimentario

- **Descripción técnica:** Informe técnico sobre la inocuidad de la cáscara de café para uso como ingrediente alimentario, incluyendo análisis de residuos de plaguicidas, determinación de metales pesados (Pb, Cd, As, Hg) mediante espectroscopía de absorción atómica, y cuantificación de ocratoxina A y aflatoxinas (B1, B2, G1, G2) mediante cromatografía líquida con limpieza por columna de inmunoafinidad.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.1 (Subactividad 1.1.1 Análisis de inocuidad).
- **Contribución científica:** Genera evidencia científica sobre la seguridad alimentaria de la cáscara de café, proporcionando información crítica para la evaluación de riesgos y el establecimiento de estándares de calidad.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- **Población beneficiaria:** Entidades de regulación sanitaria (INVIMA, ICA), industria alimentaria, productores cafeteros, consumidores.

Producto 4: Formulaciones optimizadas de bioempaques termoformados a partir de pergamino de café

- **Descripción técnica:** Formulaciones optimizadas de bioempaques termoformados elaborados a partir de pergamino de café como material lignocelulósico principal,.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.2 (Subactividades 1.2.1, 1.2.2 Bandejas moldeadas de fibra de café mediante termoprensado, 1.2.4 Caracterización y evaluación de calidad).
- **Contribución científica:** Proporciona conocimiento sobre la viabilidad técnica de utilizar pergamino de café para la producción de bioempaques sostenibles, contribuyendo al campo emergente de los biomateriales lignocelulósicos.
- **Población beneficiaria:** Industria de empaques sostenibles, sector productivo cafetero, empresas de alimentos y bebidas.

Producto 5: Formulaciones optimizadas de biopelículas biodegradables a partir de residuos de café

- **Descripción técnica:** Formulaciones optimizadas de biopelículas biodegradables elaboradas mediante técnica de casting.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.2 (Subactividades 1.2.3 Elaboración de películas biodegradables mediante técnica de casting, 1.2.4 Caracterización y evaluación de calidad).
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre el uso de diferentes fuentes de fibra micronizada de residuos cafeteros como refuerzo en biopelículas, estableciendo relaciones entre el tipo de fibra, su concentración y las propiedades funcionales del material compuesto.
- **Población beneficiaria:** Industria de empaques biodegradables, sector productivo cafetero, comunidades científicas en ciencia de polímeros y biotecnología.

Producto 6: Prototipo experimental de nanofertilizante NPK-Zn soportado en nanobiochar de cáscara y pulpa de café



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Descripción técnica:** Prototipo experimental de nanofertilizante de liberación gradual compuesto por nanobiochar funcionalizado con nutrientes NPK (Nitrógeno, Fósforo, Potasio) y Zinc (Zn), obtenido mediante pirólisis controlada de cáscara y pulpa de café seguido de procesos de impregnación y adsorción controlada.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 1.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.3 Desarrollo de nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de cáscara y pulpa de café (Subactividades 1.3.1 Obtención y caracterización del nanobiochar, 1.3.2 Funcionalización e incorporación de NPK y zinc, 1.3.3 Formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante).
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre los procesos de pirólisis controlada para la obtención de nanobiochar a partir de residuos cafeteros, los mecanismos de funcionalización con nutrientes, y los patrones de liberación gradual en sistemas suelo-agua. Contribuye al campo emergente de la nanotecnología aplicada a la agricultura sostenible.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica en nanotecnología y ciencia de suelos, sector productivo cafetero, industria de fertilizantes, entidades de investigación agrícola.

Producto 7: Protocolo optimizado para la producción de fertilizante orgánico-mineral líquido (BIOL) a partir de codigestión anaerobia de pulpa de café

- **Descripción técnica:** Protocolo estandarizado para la producción de biofertilizante líquido (BIOL) mediante codigestión anaerobia de pulpa de café y otros residuos orgánicos, utilizando un inóculo de microorganismos benéficos desarrollado por el Grupo GIPRONUT de la Universidad del Tolima.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.1 Estandarizar el proceso productivo para la obtención de fertilizantes orgánicos-minerales líquidos a partir de bioles (Subactividades 2.1 Formulación y obtención del biofertilizante líquido, 2.1.1 Seguimiento y análisis de los Bioles obtenidos, 2.1.2 Enriquecimiento de los fertilizantes orgánicos-minerales obtenidos).
- **Contribución científica:** Genera conocimiento sobre los procesos de codigestión anaerobia de residuos cafeteros, estableciendo relaciones entre las proporciones de sustratos, las condiciones de fermentación y la calidad agronómica del producto final.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros del Tolima y Huila, cooperativas y asociaciones de productores, industria de bioinsumos agrícolas, entidades de extensión rural.

Producto 8: Catálogo de microorganismos promotores del crecimiento vegetal aislados de biofertilizantes líquidos de residuos cafeteros

- **Descripción técnica:** Catálogo taxonómico y funcional de microorganismos cultivables con potencial promotor del crecimiento vegetal aislados de biofertilizantes líquidos (BIOL) obtenidos mediante codigestión anaerobia de pulpa de café.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.2 Caracterización microbiológica de los fertilizantes orgánicos-minerales líquidos obtenidos e identificación de microorganismos promotores de crecimiento (Subactividades 2.2.1 Aislamiento de microorganismos benéficos cultivables, 2.2.2 Identificación molecular de los microorganismos aislados).
- **Contribución científica:** Contribuye al conocimiento sobre la diversidad microbiana presente en sistemas de codigestión anaerobia de residuos cafeteros, identificando rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal con potencial para su uso como inoculantes agrícolas. Proporciona información valiosa sobre las interacciones planta-microbioma en el cultivo de café.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica en microbiología agrícola y biotecnología, industria de bioinsumos, productores cafeteros, entidades de investigación agrícola.

Producto 9: Evidencia científica sobre la eficacia agronómica de bioinsumos en crecimiento temprano de plántulas

- **Descripción técnica:** Informe técnico con resultados de ensayos de germinación y crecimiento temprano bajo condiciones controladas de vivero, evaluando la eficacia agronómica y el potencial bioestimulante de los bioinsumos obtenidos.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.3 Validación de la eficiencia de la aplicación de abonos a nivel de vivero y en parcelas demostrativas (Subactividad 2.3.1 Evaluación de la eficacia agronómica y bioestimulación de los bioinsumos a nivel de vivero).
- **Contribución científica:** Proporciona evidencia científica sobre los efectos bioestimulantes de los bioinsumos en etapas tempranas del desarrollo vegetal, estableciendo relaciones

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

dosis-respuesta que permiten optimizar las recomendaciones de aplicación. Identifica concentraciones óptimas que maximizan la respuesta bioestimulante sin generar efectos fitotóxicos.

- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros, viveristas, industria de bioinsumos, entidades de extensión rural, comunidad científica en agronomía.

Producto 10: Evidencia científica sobre el efecto de bioinsumos en parcelas demostrativas de café

- **Descripción técnica:** Informe técnico completo con resultados de ensayos en parcelas demostrativas establecidas en plantaciones comerciales de *Coffea arabica* L en fincas cafeteras de la región, evaluando durante un período de seis (6) meses el efecto de la aplicación de biofertilizantes líquidos sobre las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, el estado de las plantas, el crecimiento vegetativo y los indicadores fisiológicos asociados al desarrollo del cultivo.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.3 Validación de la eficiencia de la aplicación de abonos a nivel de vivero y en parcelas demostrativas (Subactividad 2.3.2 Validación del efecto de la aplicación de los bioinsumos obtenidos mediante parcelas demostrativas).
- **Contribución científica:** Genera evidencia científica robusta sobre la eficacia de los bioinsumos en condiciones reales de producción cafetera, evaluando simultáneamente los efectos sobre la rizósfera y la fisiología vegetal. Contribuye al conocimiento sobre los impactos de los biofertilizantes en las propiedades del suelo, la actividad microbiana edáfica y el crecimiento vegetativo del café a mediano plazo.
- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros del Tolima y Huila, cooperativas y asociaciones de productores, entidades de extensión rural, comunidad científica en agronomía y ciencia del suelo.

Producto 11: Artículos científicos en revistas indexadas Q1/Q2

- **Descripción técnica:** Tres (3) artículos científicos de nuevo conocimiento elaborados con rigor académico a partir de los resultados derivados del proyecto, sometidos y publicados en revistas especializadas indexadas en cuartiles Q1 o Q2 según clasificaciones internacionales (Scopus, Web of Science). Los artículos abordan temáticas relacionadas con: (1) caracterización metabolómica y fisicoquímica de cáscara de café y desarrollo de bioproductos



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

alimentarios; (2) desarrollo y optimización de biomateriales (bioempaques y biopelículas) a partir de residuos cafeteros; (3) caracterización microbiológica de biofertilizantes y validación agronómica en café.

- **Objetivo al que aporta:** Objetivos Específicos 1 y 2 - Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café y Optimizar el proceso productivo de bioinsumos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 1.4 Elaborar los artículos científicos (OE1) y Actividad 2.4 Elaborar los artículos científicos y divulgación (OE2).
- **Contribución científica:** Disemina los resultados del proyecto ante la comunidad científica internacional, contribuyendo al acervo de conocimiento sobre la valorización de residuos cafeteros y la economía circular en el sector cafetero. Posiciona la investigación desarrollada en el Tolima y Huila en el contexto global.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica internacional, investigadores en biotecnología, ciencia de alimentos, agronomía y ciencia de materiales, estudiantes de posgrado, entidades de financiación de investigación.

Resultados de Generación de Nuevo Conocimiento con Enfoque Diferencial

- **Enfoque territorial:** La caracterización de residuos cafeteros se realiza específicamente con muestras de las variedades Castillo y Caturra cultivadas en las condiciones edafoclimáticas del Tolima (Rovira – ZOMAC) y Huila, generando conocimiento contextualizado que responde a las necesidades específicas de estos territorios, incluyendo comunidades campesinas tradicionales.
- **Beneficio indirecto a población campesina:** Los protocolos de producción de bioinsumos y bioproductos desarrollados están diseñados para ser implementados por pequeños productores cafeteros, quienes constituyen la mayoría de la población productora en el Tolima y Huila (78% de las fincas tienen menos de 5 hectáreas).

9.3.2. Componente 2: Uso, transferencia de conocimiento y/o de tecnologías e innovación

El Componente 2 del proyecto se enfoca en la transferencia tecnológica, la innovación de procesos productivos y el fortalecimiento de capacidades institucionales para la adopción de modelos de



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

economía circular en la cadena cafetera. Este componente articula la infraestructura tecnológica necesaria para el procesamiento estandarizado de residuos cafeteros, la implementación de sistemas de biorrefinería rural, el desarrollo de herramientas digitales para la asistencia técnica y el análisis de viabilidad comercial de los bioproductos desarrollados. Las actividades de este componente se orientan a cerrar la brecha entre la generación de conocimiento científico (Componente 1) y su aplicación práctica en los territorios, estableciendo plataformas tecnológicas que facilitan la escalabilidad y replicabilidad del modelo de economía circular.

Este componente comprende cinco líneas de acción integradas: (i) fortalecimiento de la Central Tecnológica de Beneficio en COOCENTRAL (Huila) mediante la incorporación de equipamiento especializado con capacidad de procesamiento de 2,500 kg de café cereza por hora; (ii) implementación de la Planta Tecnológica de Compostaje con capacidad nominal de 2 toneladas por hora para la producción estandarizada de biofertilizantes; (iii) diseño, construcción e instalación de biofábricas y microcentral rural como núcleo de biorrefinería cafetera en fincas de productores del Tolima; (iv) desarrollo y validación de un Chatbot con inteligencia artificial para asistencia técnica agropecuaria vía WhatsApp; y (v) análisis del potencial de mercado y diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos desarrollados. Estas líneas de acción se articulan con los Objetivos Específicos 2, 3 y 4 del proyecto, generando capacidades instaladas, procesos de innovación validados y estrategias de adopción tecnológica.

Mecanismos de Transferencia

Los mecanismos de transferencia tecnológica implementados en este componente se fundamentan en un enfoque de co-creación y validación participativa con los actores del territorio. La transferencia se materializa mediante: (i) la implementación de infraestructura tecnológica demostrativa (Central de Beneficio, Planta de Compostaje, biofábricas y microcentral) que funcionan como plataformas de validación y escalamiento; (ii) procesos de capacitación técnica dirigidos a productores, técnicos y operarios de las plantas; (iii) el desarrollo de protocolos operativos estandarizados y manuales de procedimiento para cada tecnología implementada; (iv) la creación de herramientas digitales (Chatbot IA) que facilitan el acceso a información técnica especializada; y (v) el análisis de viabilidad comercial que orienta la toma de decisiones para la sostenibilidad financiera de los bioproductos. La articulación con las organizaciones de productores (COOCENTRAL, ASOPROCASCADA) y las entidades públicas (Gobernaciones, Alcaldías) garantiza el acompañamiento institucional necesario para la sostenibilidad de las intervenciones.

Procesos de Innovación Derivados



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Los procesos de innovación derivados de este componente se orientan a la transformación de los sistemas productivos cafeteros hacia modelos circulares que maximizan el valor de los residuos y minimizan los impactos ambientales. La Central Tecnológica de Beneficio introduce innovaciones en el procesamiento estandarizado del café y la separación eficiente de subproductos, optimizando la calidad de la materia prima para su posterior valorización. La Planta Tecnológica de Compostaje implementa un proceso mecanizado y controlado de compostaje que garantiza la homogeneidad y calidad del biofertilizante producido, superando las limitaciones de los métodos tradicionales.

Las biofábricas, la microcentral rural y los bioreactores representan una innovación significativa al integrar la producción de biogás para cocción limpia y la generación de biofertilizante líquido (biol) en una misma unidad tecnológica, funcionando como biorrefinerías rurales que diversifican los productos obtenidos de los residuos cafeteros. El Chatbot con inteligencia artificial introduce una innovación en los mecanismos de extensión rural, utilizando interfaces conversacionales en WhatsApp para facilitar el acceso a información técnica especializada, superando las barreras de conectividad y distancia geográfica. El análisis de mercado y diseño del modelo de negocio biocircular innova en la articulación de los eslabones de la cadena de valor, incorporando principios de economía circular en la distribución de costos y beneficios entre productores, transformadores y consumidores.

Estrategias de Adopción

Las estrategias de adopción tecnológica implementadas en este componente se fundamentan en un enfoque de validación progresiva y demostración de resultados. La adopción se facilita mediante: (i) la validación de las tecnologías en condiciones reales de operación (Central de Beneficio, Planta de Compostaje en fincas productoras), generando evidencia local sobre su eficacia y viabilidad; (ii) procesos de formación técnica que desarrollan las capacidades necesarias para la operación y mantenimiento de las tecnologías; (iii) la generación de ingresos adicionales a partir de los bioproductos, creando incentivos económicos para la adopción; (iv) el acompañamiento técnico continuo durante los primeros ciclos de producción, asegurando la correcta implementación de los protocolos; y (v) la creación de redes de productores líderes que funcionan como multiplicadores del conocimiento y facilitan la adopción por parte de otros productores.

Fortalecimiento de Capacidades

El fortalecimiento de capacidades implementado en este componente se orienta a desarrollar las competencias técnicas, organizacionales y de gestión necesarias para la operación sostenible de las tecnologías implementadas. Las capacidades desarrolladas incluyen: (i) competencias técnicas para



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

la operación y mantenimiento de la Central de Beneficio, Planta de Compostaje, biofabricas y microcentral; (ii) competencias en gestión de la calidad para asegurar la homogeneidad y cumplimiento de estándares en los bioproductos; (iii) competencias en gestión empresarial y comercialización para la sostenibilidad financiera de las intervenciones; (iv) competencias digitales para el uso de herramientas tecnológicas (Chatbot IA) en la asistencia técnica; y (v) capacidades organizacionales para la gestión colectiva de las tecnologías y la articulación con otros actores del ecosistema de innovación.

Productos Resultados de Uso, Transferencia de Conocimiento y/o de Tecnologías e Innovación

Producto 12: Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de subproductos del café

- **Descripción técnica:** Infraestructura tecnológica implementada en COOCENTRAL (Huila) para el procesamiento estandarizado de café cereza con capacidad nominal de 2,500 kg/hora, incorporando equipamiento especializado para recepción, despulpado, transporte, separación y manejo de subproductos.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.5 Fortalecimiento de la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café (Subactividades 2.5.1 Incorporación del equipamiento tecnológico, 2.5.2 Integración y puesta en operación, 2.5.3 Validación técnica y operativa, 2.5.4 Estandarización del proceso de obtención y acondicionamiento de los subproductos del café).
- **Contribución a la innovación:** Establece una plataforma tecnológica para el procesamiento estandarizado del café y la generación de subproductos con condiciones adecuadas para su posterior valorización, optimizando la eficiencia operativa y la calidad de la materia prima para la producción de biofertilizantes.
- **Usuarios finales:** COOCENTRAL, productores cafeteros asociados (3,500 productores), otros productores de la región que pueden acceder al servicio de beneficio centralizado.
- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante implementación de infraestructura, capacitación técnica a operarios, elaboración de protocolos operativos estandarizados, validación técnica y operativa bajo condiciones reales de operación.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Mecanismo de adopción:** Adopción institucional por parte de COOCENTRAL, operación continua de la Central, generación de ingresos por servicio de beneficio, producción regular de subproductos para la Planta de Compostaje.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en el procesamiento centralizado del café que optimizan la separación eficiente de subproductos, mejoran la calidad del café pergamino seco y garantizan el suministro continuo de materia prima para la producción de biofertilizantes.
- **Impacto esperado:** Procesamiento de 20,000 kg/día en día pico, generación de 18 m³/día de pulpa para valorización, mejora en la calidad del café pergamino seco, reducción de pérdidas por manejo inadecuado de subproductos, generación de ingresos adicionales por servicio de beneficio.

Producto 13: Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de subproductos del café

- **Descripción técnica:** Infraestructura tecnológica implementada en COOCENTRAL (Huila) para la producción estandarizada de compost mediante proceso mecanizado y controlado, con capacidad nominal de procesamiento de 2 toneladas por hora.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.6 Fortalecimiento de la Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de los subproductos del café (Subactividades 2.6.1 Incorporación del equipamiento tecnológico, 2.6.2 Integración y puesta en operación, 2.6.3 Validación técnica y operativa del proceso de producción de compost, 2.6.4 Estandarización y validación del proceso tecnológico de producción de compost).
- **Contribución a la innovación:** Implementa un proceso mecanizado y controlado de compostaje que garantiza la homogeneidad y calidad del biofertilizante producido, superando las limitaciones de los métodos tradicionales de compostaje y optimizando los tiempos de procesamiento.
- **Usuarios finales:** COOCENTRAL, productores cafeteros asociados, otros productores de la región que pueden adquirir el biofertilizante producido.
- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante implementación de infraestructura, capacitación técnica a operarios, elaboración de protocolos operativos



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

estandarizados, validación técnica y operativa del proceso de compostaje, estandarización de procedimientos técnicos documentados.

- **Mecanismo de adopción:** Adopción institucional por parte de COOCENTRAL, operación continua de la Planta, producción regular de compost peletizado, comercialización del producto a productores asociados y terceros.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en el proceso de compostaje mediante mecanización completa, control de variables del proceso, homogenización del producto final y presentación en formato peletizado que facilita el almacenamiento, transporte y aplicación.
- **Impacto esperado:** Procesamiento de 2 toneladas/hora de biomasa residual, producción estandarizada de compost peletizado de alta calidad, reducción de tiempos de procesamiento comparado con métodos tradicionales, generación de ingresos por venta de biofertilizante, valorización de 18 m³/día de pulpa generada por la Central de Beneficio.

Producto 14: 100 bioreactores rurales como núcleo de biorrefinería cafetera

- **Descripción técnica:** Sistemas de biodigestión anaerobia de flujo continuo implementados en 100 fincas cafeteras de los departamentos de Tolima y Huila, diseñados para la producción simultánea de biogás para cocción limpia y biofertilizante líquido (biol).
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 2.7 Diseño, implementación y validación de biodigestores como núcleo de una biorrefinería rural cafetera para la producción de biogás, biofertilizantes y cocción limpia (Subactividades 2.7.1 Diagnóstico, selección de residuos y diseño del sistema, 2.7.2 Construcción e instalación de 100 biodigestores piloto en fincas, 2.7.3 Puesta en marcha, alimentación y seguimiento de la digestión anaerobia, 2.7.4 Evaluación del biogás en estufa y aprovechamiento del biol).
- **Contribución a la innovación:** Implementa un modelo de biorrefinería rural que integra la producción de energía limpia (biogás para cocción) y biofertilizante (biol) en una misma unidad tecnológica, diversificando los productos obtenidos de los residuos cafeteros y generando múltiples beneficios económicos, ambientales y sociales.
- **Usuarios finales:** 100 familias productoras de café en los departamentos de Tolima y Huila, seleccionadas según disponibilidad de residuos orgánicos, acceso al agua, condiciones topográficas y necesidades energéticas.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante construcción e instalación de biodigestores en fincas, capacitación práctica a familias beneficiarias, elaboración de fichas técnicas por finca, protocolos de operación y cronogramas de mantenimiento, acompañamiento técnico durante la puesta en marcha y seguimiento.
- **Mecanismo de adopción:** Adopción por parte de las familias beneficiarias, operación continua de los biodigestores, uso regular de biogás para cocción (sustitución de leña o gas convencional), aplicación del biol en cultivos de café y otros cultivos, réplica del modelo por parte de otros productores de la región.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en la integración de la producción de energía limpia y biofertilizante en una misma unidad tecnológica, la co-digestión de estiércol y residuos de café, el diseño estandarizado ajustable a condiciones locales, y el uso de interfaces de WhatsApp para asistencia técnica remota.
- **Impacto esperado:** Producción de biogás para cocción limpia (sustitución de leña o gas convencional), generación de biofertilizante líquido (biol) para aplicación en cultivos, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por manejo inadecuado de residuos, mejora en la calidad del aire interior de las viviendas, reducción de costos energéticos para las familias, mejora en la fertilidad del suelo y productividad de los cultivos, generación de ingresos adicionales por venta de biol.

Producto 15: 40 biofabricas rurales como núcleo de biorrefinería cafetera

- **Descripción técnica:** Sistemas de biofábricas implementados en 40 fincas cafeteras de los departamentos de Tolima.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** 2.8.1: Adquisición de materiales e insumos requeridos; Subactividad 2.8.2: Montaje de las biofábricas en los 40 predios beneficiarios; Subactividad 2.8.3: Capacitación a los productores en los conceptos y manejo de las biofábricas.
- **Contribución a la innovación:** Implementa un modelo de biofabrica rural que integra el aprovechamiento de subproductos a la cadena cafetera.
- **Usuarios finales:** 40 familias productoras de café en los departamentos de Tolima, seleccionadas según disponibilidad de residuos orgánicos, acceso al agua, condiciones topográficas y necesidades energéticas.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante construcción e instalación de biofábricas en fincas, capacitación práctica a familias beneficiarias, elaboración de fichas técnicas por finca, protocolos de operación y cronogramas de mantenimiento, acompañamiento técnico durante la puesta en marcha y seguimiento.
- **Mecanismo de adopción:** Adopción por parte de las familias beneficiarias, operación continua de las biofabricas.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en la integración de la producción de energía limpia y biofertilizante en una misma unidad tecnológica, la co-digestión de estiércol y residuos de café, el diseño estandarizado ajustable a condiciones locales, y el uso de interfaces de WhatsApp para asistencia técnica remota.
- **Impacto esperado:** reducción de costos energéticos para las familias, mejora en la fertilidad del suelo y productividad de los cultivos, generación de ingresos adicionales por venta de biol.

Producto 16: 400 Huertas

- **Descripción técnica:** implementación de 400 huertas asociadas (10 huertas por cada una de las 40 biofábricas) constituye una estrategia integral de validación agronómica, soberanía alimentaria y transferencia tecnológica que permite a las familias cafeteras producir alimentos sanos utilizando los biofertilizantes y bioabonos generados en sus propias biofábricas.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 2 - Optimizar el proceso productivo de bioinsumos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Subactividad 2.9.1: Diseño y planificación de las 400 huertas; Subactividad 2.9.2: Preparación de sustratos y camas de cultivo; Subactividad 2.9.3: Siembra, transplante y manejo de las huertas; Subactividad 2.9.4: Registro, seguimiento y sistematización de resultados
- **Contribución a la innovación:** Implementa un modelo de producción agroecologica rural que integra el aprovechamiento de subproductos a la cadena cafetera.
- **Usuarios finales:** 400 familias productoras de café en los departamentos de Tolima, seleccionadas según disponibilidad de residuos orgánicos, acceso al agua, condiciones topográficas.
- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante implementación de huertas agroecológicas y acompañamiento técnico durante la puesta en marcha y seguimiento.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Mecanismo de adopción:** Adopción por parte de las familias beneficiarias.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en la integración de bioinsumos producidos para la fertilización y manejo sostenible de las huertas.
- **Impacto esperado:** Mejora en la calidad de alimentos de las familias y fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria.

Producto 17: 40 Cosechas de Agua

- **Descripción técnica:** La implementación de sistemas de cosecha de aguas en unidades productivas cafeteras del Tolima constituye una estrategia de adaptación al cambio climático y de fortalecimiento de la resiliencia hídrica de los productores. Los sistemas permiten la captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua lluvia para uso doméstico y productivo, reduciendo la presión sobre las fuentes hídricas superficiales y garantizando el recurso hídrico necesario para los procesos de beneficio del café, la producción de biofertilizantes en las biofábricas, el mantenimiento de las 400 huertas asociadas y el consumo doméstico de las familias cafeteras.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Subactividad 3.5.1: Diagnóstico y selección de los 100 predios beneficiarios; Subactividad 3.5.2: Adquisición de materiales e insumos para los 100 sistemas; Subactividad 3.5.3: Construcción e instalación de los 100 sistemas de cosecha de aguas; Subactividad 3.5.4: Capacitación a los productores en el uso y mantenimiento de los sistemas
- **Contribución a la apropiación social:** Contribuye a la apropiación social de prácticas agroecológicas y a fortalecer la soberanía y seguridad alimentaria.
- **Población beneficiaria:** 40 predios productores de café

Producto 18: Chatbot con inteligencia artificial para asistencia técnica agropecuaria en la cadena de café



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Descripción técnica:** Sistema conversacional basado en inteligencia artificial generativa implementado en la plataforma WhatsApp para facilitar la consulta y recuperación de información técnica especializada sobre producción de café, manejo de bioinsumos, buenas prácticas agrícolas y resolución de problemas técnicos.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 4 - Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 4.4 Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria (Subactividades 4.4.1 Definición y diseño del experimento, 4.4.2 Implementación del MVP, 4.4.3 Ejecución de experimentos y medición, 4.4.4 Arquitectura Final y Roadmap).
- **Contribución a la innovación:** Introduce una innovación en los mecanismos de extensión rural y asistencia técnica, utilizando interfaces conversacionales familiares (WhatsApp) para facilitar el acceso a información técnica especializada, superando las barreras de conectividad, distancia geográfica y disponibilidad de técnicos.
- **Usuarios finales:** Productores cafeteros del Tolima y Huila, técnicos de extensión rural, estudiantes de programas agrícolas, otros actores de la cadena cafetera.
- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia tecnológica mediante despliegue del Chatbot en WhatsApp, capacitación a productores líderes para su uso, sesiones específicas de prueba sin datos móviles para validar funcionalidad offline, ajuste de contenidos basado en retroalimentación de usuarios, procesamiento de logs de conversación y métricas de uso para mejora continua.
- **Mecanismo de adopción:** Adopción por parte de productores y técnicos, uso regular del Chatbot para consultas técnicas, retroalimentación continua para mejora de respuestas, escalamiento a otras cadenas productivas del departamento.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en el uso de inteligencia artificial generativa para asistencia técnica agropecuaria, procesamiento de lenguaje natural en español, funcionalidad offline para zonas con baja conectividad, ingeniería de prompts especializada para evitar alucinaciones, y arquitectura escalable para múltiples cadenas productivas.
- **Impacto esperado:** Incremento en la tasa de consulta y aplicación de conocimientos técnicos, reducción de costos de extensión rural, acceso 24/7 a información técnica especializada, reducción de barreras de acceso para productores en zonas remotas, mejora en la calidad y oportunidad de la asistencia técnica, generación de datos sobre necesidades de información de los productores, escalamiento a otras cadenas productivas.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Producto 19: Estudio de mercado y modelo de negocio biocircular para bioproductos derivados de residuos de café

- **Descripción técnica:** Estudio integral de mercado y diseño de modelo de negocio biocircular para los bioproductos desarrollados en el proyecto (nanofertilizantes, bioinsumos agrícolas líquidos, bioempaques, bebidas funcionales), incluyendo análisis del sector cafetero y generación de subproductos, potencial de aprovechamiento agroindustrial, análisis de tendencias globales y nacionales de mercado (bioeconomía circular, nanofertilizantes, productos upcycled, bioinsumos agrícolas), análisis del mercado potencial (tamaño del mercado, segmentos de clientes, oportunidades de comercialización B2B y B2C), benchmark de iniciativas y desarrollos tecnológicos, estrategia de comercialización y desarrollo de marca colectiva territorial, marco regulatorio y certificaciones, proyección preliminar de mercado e impacto del proyecto, y oportunidades de mercado tecnológicas y económicas.
- **Objetivo al que aportar:** Objetivo Específico 4 - Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 4.2 Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques y nanoprodutos generados a partir de residuos de café (Subactividades 4.2.1 Contextualización del sector cafetero, 4.2.2 Potencial de aprovechamiento agroindustrial, 4.2.3 Análisis de tendencias globales y nacionales, 4.2.4 Análisis del mercado potencial, 4.2.5 Benchmark de iniciativas, 4.2.6 Estrategia de comercialización y marca colectiva, 4.2.7 Marco regulatorio y certificaciones, 4.2.8 Proyección preliminar de mercado, 4.2.9 Oportunidades de mercado). Actividad 4.3 Diseño del modelo de negocio biocircular (Subactividades 4.3.1 Diagnóstico cualitativo institucional y de actores, 4.3.2 Co-creación del modelo de negocio, 4.3.3 Valoración cuantitativa de rutas de producción, 4.3.4 Validación, piloto y evaluación del impacto).
- **Contribución a la innovación:** Proporciona evidencia científica y de mercado para la toma de decisiones sobre la viabilidad comercial de los bioproductos, orientando las inversiones tecnológicas hacia requisitos específicos del mercado objetivo, identificando nichos de alto valor y facilitando la agregación de valor informada. Introduce innovaciones en el diseño de modelos de negocio circulares con distribución equitativa de valor entre eslabones de la cadena.
- **Usuarios finales:** Productores cafeteros, cooperativas y asociaciones (COOCENTRAL, ASOPROCASCADA), industria transformadora, empresas de empaques, entidades públicas, consumidores de productos sostenibles.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Mecanismo de transferencia:** Transferencia de conocimiento mediante talleres participativos de co-creación, diagnóstico cualitativo institucional mediante entrevistas semiestructuradas y grupos focales, análisis de factibilidad financiera, piloto de 6-12 meses para validación del modelo, análisis de Data mediante procesamiento de logs de conversación y métricas de uso.
- **Mecanismo de adopción:** Adopción del modelo de negocio por parte de los actores de la cadena, implementación de las rutas de producción validadas, comercialización de los bioproductos en los mercados identificados, réplica del modelo en otras cadenas productivas o territorios.
- **Aporte a la innovación:** Introduce innovaciones en el diseño de modelos de negocio biocirculares con Triple Layered Business Model Canvas, co-creación con múltiples actores de la cadena, análisis de factibilidad financiera riguroso, desarrollo de marca colectiva territorial, y validación mediante piloto con evaluación de impacto económico, ambiental y social.
- **Impacto esperado:** Identificación de oportunidades de mercado para los bioproductos, validación de la viabilidad financiera de las rutas de producción, diseño de modelo de negocio con distribución equitativa de valor, generación de ingresos adicionales para productores, creación de empleos verdes, reducción de impactos ambientales, fortalecimiento de la identidad regional, escalamiento del modelo a otros territorios.

Resultados con Enfoque Diferencial

- **Enfoque de género en biodigestores rurales:** La implementación de 100 biodigestores rurales prioriza la participación de mujeres en los procesos de capacitación y operación de los sistemas, reconociendo su rol central en la gestión energética del hogar y la producción agrícola familiar. Se establecen horarios y metodologías de formación que facilitan la participación de mujeres cabeza de familia.
- **Inclusión de jóvenes rurales:** Los procesos de formación técnica para la operación de la Central de Beneficio y la Planta de Compostaje incorporan criterios de inclusión para la participación de jóvenes rurales, asegurando el relevo generacional en la adopción de tecnologías de economía circular.
- **Reconocimiento de conocimientos tradicionales campesinos:** La implementación de biodigestores y la capacitación técnica consideran las particularidades culturales y los

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

conocimientos tradicionales de las comunidades campesinas del Tolima y Huila, articulando el conocimiento científico con los saberes locales sobre el manejo de residuos orgánicos.

- **Accesibilidad digital inclusiva:** El diseño del Chatbot con inteligencia artificial considera las barreras de conectividad y alfabetización digital que afectan desproporcionadamente a mujeres, adultos mayores y comunidades rurales remotas, incorporando funcionalidad offline y interfaces conversacionales intuitivas en lenguaje natural.

9.3.3. Componente 3: Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia

La estrategia de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) del proyecto tiene como propósito facilitar el diálogo de saberes, el intercambio de conocimientos y la participación activa de los diversos actores del ecosistema de innovación en la co-construcción de soluciones para la revalorización de residuos de la cadena cafetera con enfoque de economía circular. La estrategia busca democratizar el conocimiento científico y técnico generado por el proyecto, asegurando que sea comprendido, apropiado y utilizado por los productores cafeteros, las organizaciones del sector, las entidades públicas y la comunidad en general para la toma de decisiones informadas y la transformación de las prácticas productivas hacia modelos sostenibles.

Públicos Objetivo

La estrategia ASC identifica los siguientes públicos objetivo diferenciados:

- **Productores cafeteros:** 1,218 productores cafeteros de los departamentos de Tolima y Huila, organizados en cooperativas (COOCENTRAL) y asociaciones (ASOPROCASCADA), con énfasis en pequeños productores (78% con fincas menores a 5 hectáreas), mujeres productoras (29% del total) y jóvenes rurales.
- **Técnicos de extensión rural:** Técnicos de extensión rural de las gobernaciones, alcaldías, federación nacional de cafeteros y organizaciones de productores que brindan asistencia técnica a los productores.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Estudiantes universitarios:** Estudiantes de pregrado y posgrado de programas agrícolas, ambientales y de biotecnología de la Universidad del Tolima y otras instituciones de educación superior de la región.
- **Comunidad científica:** Investigadores de grupos de investigación de la Universidad del Tolima y otras instituciones del SNCTI que trabajan en temáticas relacionadas con la valorización de residuos, bioeconomía y economía circular.
- **Entidades públicas:** Funcionarios de las gobernaciones de Tolima y Huila, alcaldías de Ibagué, Rovira y Garzón, CORTOLIMA y otras entidades públicas con competencia en desarrollo agropecuario, ambiental y científico.
- **Sociedad en general:** Consumidores de productos sostenibles, empresas de la industria alimentaria y de empaques, organizaciones no gubernamentales y medios de comunicación interesados en la bioeconomía circular y la sostenibilidad.

Productos Esperados de Apropiación Social del Conocimiento

Producto 20: Dos jornadas de intercambio de saberes realizadas

- **Descripción técnica:** Dos jornadas de intercambio de saberes realizadas en las ciudades de Ibagué (Tolima) y Neiva (Huila), denominadas 'Economía circular en la cadena cafetera: de una producción carbono neutro hacia una cadena sostenible', con la participación de 400 personas en total (200 por jornada), incluyendo productores cafeteros, técnicos de extensión rural, investigadores, estudiantes, funcionarios de entidades públicas y representantes de organizaciones del sector.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.1 Realizar una jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva.
- **Contribución a la apropiación social:** Facilita el diálogo de saberes entre la academia, el sector productivo y la sociedad, contribuyendo a la comprensión y apropiación de los resultados del proyecto por parte de los actores del territorio.
- **Población beneficiaria:** 400 personas (200 por jornada) entre productores cafeteros, técnicos, investigadores, estudiantes, funcionarios públicos y representantes de organizaciones del sector cafetero en los departamentos de Tolima y Huila.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Producto 21: 1,000 cartillas de divulgación distribuidas

- **Descripción técnica:** 1,000 cartillas ilustradas elaboradas con lenguaje comprensible para la circulación de conocimiento basado en los resultados del proyecto, incluyendo información sobre los procesos de producción de bioproductos (bebida funcional, bioempaques, biopelículas, nanofertilizantes, biofertilizantes líquidos, biogás), las buenas prácticas para el manejo de residuos cafeteros, los beneficios económicos y ambientales de la economía circular, y las recomendaciones técnicas para la adopción de las tecnologías desarrolladas.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.2 Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento basadas en los resultados del proyecto.
- **Contribución a la apropiación social:** Democratiza el acceso a la información técnica y científica generada por el proyecto, facilitando la comprensión y apropiación de los resultados por parte de productores y la comunidad en general, contribuyendo a la cultura científica y tecnológica en los territorios.
- **Población beneficiaria:** 1,000 personas que reciben las cartillas, incluyendo productores cafeteros, técnicos de extensión rural, estudiantes, funcionarios públicos y representantes de organizaciones del sector en los departamentos de Tolima y Huila.

Producto 22: Talleres de campo realizados en los territorios de intervención

- **Descripción técnica:** Talleres de campo desarrollados en los territorios de intervención (Rovira, Garzón y otros municipios de los departamentos de Tolima y Huila) como estrategia de divulgación pública y transferencia de conocimiento práctico.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.3 Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención como estrategia de divulgación pública.
- **Contribución a la apropiación social:** Facilita la transferencia de conocimiento práctico y la validación social de las tecnologías desarrolladas, generando confianza en los productores mediante la observación directa de resultados y el intercambio de experiencias entre pares.
- **Población beneficiaria:** Productores cafeteros de los municipios de intervención, técnicos de extensión rural, estudiantes, funcionarios públicos y representantes de organizaciones del sector que participan en los talleres.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Producto 23: Participación en congreso internacional

- **Descripción técnica:** Participación de investigadores del proyecto en un congreso internacional para la presentación de los resultados de investigación obtenidos ante la comunidad científica internacional.
- **Objetivo al que aporta:** Objetivo Específico 3 - Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos.
- **Actividades metodológicas que lo generan:** Actividad 3.4 Participar en un congreso internacional para la presentación de los resultados de investigación.
- **Contribución a la apropiación social:** Contribuye a la circulación de conocimiento a nivel internacional, posicionando la investigación desarrollada en el Tolima y Huila en el contexto global y facilitando el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas con investigadores de otros países.
- **Población beneficiaria:** Comunidad científica internacional, investigadores en biotecnología, ciencia de alimentos, agronomía, ciencia de materiales y biotecnología que participan en el congreso.

Resultados de Apropiación Social del Conocimiento con Enfoque Diferencial

- **Participación de mujeres productoras:** Las jornadas de intercambio de saberes y los talleres de campo incorporan estrategias específicas para garantizar la participación activa de mujeres productoras, incluyendo horarios compatibles con sus responsabilidades de cuidado, metodologías participativas que facilitan su expresión, y reconocimiento de su rol central en la gestión de los recursos del hogar y la producción agrícola familiar. Se establece una meta mínima del 40% de participación femenina en todas las actividades de capacitación y divulgación.
- **Inclusión de jóvenes rurales:** Los talleres de campo y las jornadas de intercambio incorporan estrategias para facilitar la participación de jóvenes rurales, reconociendo su importancia para el relevo generacional en la adopción de tecnologías de economía circular. Se utilizan lenguajes y formatos atractivos para este grupo poblacional (redes sociales, materiales visuales, demostraciones prácticas) y se promueve su liderazgo en los procesos de transferencia de productor a productor.
- **Reconocimiento de conocimientos tradicionales campesinos:** Las jornadas de intercambio de saberes y los talleres de campo reconocen y valoran los conocimientos tradicionales de las comunidades campesinas del Tolima y Huila sobre el manejo de residuos



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

orgánicos y las prácticas agrícolas sostenibles, articulando estos saberes con el conocimiento científico generado por el proyecto mediante procesos de diálogo intercultural.

- **Accesibilidad para adultos mayores y personas con discapacidad:** La elaboración de cartillas de divulgación considera las barreras de alfabetización y conectividad que afectan a adultos mayores y poblaciones rurales remotas, utilizando lenguaje sencillo, elementos visuales abundantes y formatos accesibles tanto en físico como digital. Los talleres de campo se realizan en lugares de fácil acceso para personas con movilidad reducida.

9.3.4. Componente gobernanza y corresponsabilidad para la gestión colectiva y biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

El proyecto adopta un modelo de gobernanza multinivel sustentado en el marco constitucional colombiano (Arts. 1, 2, 7, 8, 79 y 80 de la Constitución Política de 1991), en la Ley 2056 de 2020 (Sistema General de Regalías, Arts. 52 y 53) y en el Decreto 1821 de 2020 (Decreto Único Reglamentario del SGR, Arts. 1.2.3.2.1 y 1.2.3.2.3), que asignan a los CODECTI la definición de las Demandas Territoriales a las cuales responde el proyecto. En línea con la Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento — ASC (Resolución 0643 de 2021 de MinCiencias), la Política Nacional de Ciencia Abierta (Resolución 2072 de 2021 de MinCiencias), y los Arts. 170 y 171 del Plan Nacional de Desarrollo (Ley 2294 de 2023), la gobernanza del proyecto se concibe como un arreglo institucional de participación deliberada entre comunidades, institucionalidad pública, academia y sector productivo cafetero, con el propósito de construir acuerdos territoriales en torno a la bioeconomía circular de la cadena del café.

La pertinencia de la bioeconomía circular aplicada a la cadena cafetera está documentada en estudios recientes como el valor agregado de la cascarilla de café en el marco de la bioeconomía circular (Tamilselvan et al., 2024); el uso de residuos de café como soporte inerte para bioinsumos agrícolas con *Trichoderma koningiopsis* (Chavarro-Anzola et al., 2026); y los estudios de huella de carbono para café orgánico, que permiten cuantificar la reducción de impacto ambiental esperada (Gusukuma et al., 2024).

El proyecto se enmarca en la región SGR Centro Sur Amazonía — conforme al Anexo 8 de los TdR de la Convocatoria 48 — y atiende a la vez las Demandas Territoriales TOL-1, TOL-2, TOL-3 y TOL-



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

4 (departamento del Tolima) y HUI-1, HUI-3 y HUI-4 (departamento del Huila) del bienio 2025-2026 (Anexo 4).

Eje 1 — Institucionalidad y planificación territorial

Ø Objetivo del eje

Establecer y operar una Mesa Regional de Innovación Cafetera, como instancia permanente de articulación entre los niveles municipal, departamental y nacional, que asegure la coherencia de las acciones del proyecto con los planes de desarrollo territorial del Tolima y del Huila, la Política Nacional de Biodiversidad (CONPES 4058 de 2021), y los Códigos de Planeación Territorial de los municipios. El modelo de gobernanza multinivel para la gestión de recursos naturales sigue el marco conceptual propuesto por Nunan (2018), publicado en Natural Resources Forum.

Mecanismos e instrumentos

Mecanismo	Descripción	Frecuencia	Responsable
Comité Directivo	Máxima instancia de decisión del proyecto. Integra: 1 delegado del Rector UT, 1 delegado de la Gobernación del Tolima, 1 delegado de la Gobernación del Huila, 1 delegado de la Alcaldía de Garzón, 1 delegado de la Alcaldía de Rovira, 1 representante de Asociaciones	Trimestral	Dirección del Proyecto
Comité Técnico Operativo (CTO)	Equipo de coordinación táctica: director del proyecto, coinvestigadores principales (líder UT + líder de cada aliado), 1 representante rotativo de los aliados productivos, 1 representante de los aliados territoriales	Mensual	Dirección + UGP
Nodos territoriales de gestión	Garzón (Huila) en Ibagué (Tolima) operan como nodos físicos con presencia semanal de un profesional de articulación territorial contratado por el proyecto. Sirven de enlace permanente con las asociaciones y entes territoriales.	Permanente	Gestores territoriales

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Pactos Territoriales de Acuerdos escritos firmados entre el proyecto, cada Única al inicio + Dirección +
Innovación Cafetera municipio beneficiario (Rovira, Ibagué, Garzón) y la ajustes anuales Alcaldías
(PTICa) asociación de productores correspondiente. Mínimo tres
(3) PTICa firmados en los primeros doce (12) meses del
proyecto.

Ø Productos e indicadores

Producto	Indicador	Línea base	Meta	Medio de verificación
Mesa Regional de Número de sesiones Innovación Cafetera realizadas / Número de instalada y operativa sesiones programadas		0	12 sesiones acumuladas en 36 meses	Actas firmadas por los miembros, disponibles en el repositorio institucional del proyecto
Pactos Territoriales de Número de PTICa firmados Innovación Cafetera y vigentes (PTICa) firmados		0	3	Documentos PTICa firmados por las partes

Ø Articulación con la normatividad territorial

La Mesa coordinará con los Consejos Municipales de Desarrollo Rural (CMDR) de Rovira, Ibagué y Garzón, conforme al Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, Art. 3 sobre la intervención del Estado en la regulación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales), y articulará sus decisiones con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT/EOT) de cada municipio. La coherencia se verifica mediante la aplicación de los principios de gobernanza multinivel para la gestión de recursos naturales documentados por Nunan (2018).

En el caso particular del municipio de Rovira (Tolima), clasificado como ZOMAC (Anexo 14 de los TdR Convocatoria 48), la Mesa articulará adicionalmente las acciones y proyectos para la Transformación Regional del Tolima, lo que refuerza el cumplimiento del criterio de “*Enfoque Territorial*” previsto en el numeral 7 de los TdR.

Eje 2 — Co-creación y saberes locales



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Ø Objetivo del eje

Integrar de manera bidireccional y verificable los saberes tradicionales de las comunidades cafeteras y campesinas de Tolima y Huila en el diseño, validación, ajuste y apropiación de las soluciones tecnológicas, reconociendo a los productores como coinvestigadores conforme al Escenario 3 (colaboración) definido en la Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento (Resolución 0643 de 2021 de Minciencias). Las metodologías de cartografía social aplicada se sustentan en el trabajo de Malakar y Roy (2024, SpringerBriefs in GIS,).

Ø Mecanismos e instrumentos

Mecanismo	Descripción	Frecuencia	Responsable
Laboratorios Cafeteros (LVC)	Vivos Espacios demostrativos instalados en fincas de productores.	Permanente	Investigadores principales + líderes comunitarios
Mesas de Saberes Cafeteros (MeSaCa)	Espacios deliberativos donde caficultores experimentados comparten prácticas tradicionales.	Anual	Equipo técnico del proyecto
Cartografía Participativa	Social Talleres con metodología SIG participativo (Malakar & Roy, 2024) aplicada a zonas de contaminación hídrica, rutas de circulación de la pulpa y áreas potenciales para generación de bioproductos.	Única, primeros 9 meses	Investigadores + comunidad
Acuerdos de Acceso y Distribución de Beneficios (ABS)	Si durante el proyecto se identifican compuestos de bioactivos del café con potencial comercial, se suscribirán Protocolos de Consentimiento Libre, Previo e Informado (CPLI), conforme al Protocolo de Nagoya ratificado en Colombia mediante la Ley 1915 de 2018.	Cuando aplique	Director + Comité de Ética UT

Ø Productos e indicadores

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Producto		Indicador	Línea base	Meta	Medio de verificación	
Laboratorios Cafeteros desarrollados	Vivos (LVC)	Número de LVC activos con al menos un ciclo de producción terminado al mes 24	0	2	Bitácoras de registro georreferenciado	firmadas, fotografías
Mesas de Cafeteros realizadas	Saberes (MeSaCa)	Número de MeSaCa con representación de al menos tres generaciones	0	2	Actas y relatorías firmadas, grabación con consentimiento	
Mapas participativos en acceso abierto	sociales publicados	Número de mapas con DOI o handle de Zenodo	0	2	Repositorio Zenodo con DOI; shapefile en catálogo institucional	

Eje 4 — Modelos de sostenibilidad, concertación y protección

Ø Objetivo del eje

Diseñar e implementar un modelo de sostenibilidad financiera y operativa del proyecto posterior al cierre de la financiación SGR, mediante: (i) la estructuración de una unidad de negocio asociativa que gestione los biodigestores, comercialice los bioproductos generados y distribuya beneficios; (ii) la capitalización de servicios técnicos de la UT a través de Laserex y el Laboratorio de Cafes; (iii) la vinculación a la Ventanilla de Negocios Verdes (Resolución 2079 de 2021 del MADS); y (iv) la gestión de la Propiedad Intelectual y la ciencia abierta conforme a los Arts. 170 y 171 de la Ley 2294 de 2023.

Ø Mecanismos e instrumentos

Mecanismo	Descripción	Responsable
Estructuración del Modelo de Negocio Circular (MNC)	Estudio técnico-financiero para conformar una Unidad Productiva Asociativa (UPA) que articule a productores asociados e independientes en torno a bioproductos; bioinsumos líquidos y abonos compostados.	Investigadores + Aliados productivos

Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Plan de Negocios Verdes (PNV)	Inscripción a través de la Ventanilla de Negocios Verdes del MADS (Resolución 2079 de 2021). Permite acceder a incentivos tributarios (Ley 1819 de 2016, Art. 235-1 modificado por Ley 2277 de 2022 — deducción por inversiones en control ambiental).	Investigadores Aliados productivos	+
Propiedad Intelectual y Acceso Abierto	Toda innovación tecnológica se inscribirá conforme a la Decisión 486 de 2000 de la CAN (régimen común sobre propiedad industrial). En cumplimiento del Art. 170 de la Ley 2294 de 2023, el Estado colombiano recibirá licencia no exclusiva, gratuita y perpetua sobre los resultados SGR. En cumplimiento del Art. 171 de la misma ley, los datos y publicaciones se difundirán bajo licencias Creative Commons BY-NC-SA 4.0 en el Repositorio Institucional de la UT y en SiB Colombia / GBIF, sustentado en los Principios FAIR (Wilkinson et al., 2016).	Director + Oficina de Gestión de convenios y proyectos UT	

Ø Productos e indicadores

Producto	Indicador	Línea base	Meta
Estudio técnico-financiero del MNC publicado	Documento en acceso abierto	0	1 con plan operativo a 5 años
Inclusión en Ventanilla de Negocios Verdes	Número de iniciativas avaladas	0	≥ 1

Coherencia del Componente 4 con los demás componentes

Eje de gobernanza	Componente 1 (Nuevo conocimiento)	Componente 2 (Uso/transferencia)	Componente 3 (ASC)
E1 — Institucionalidad	La Mesa aprueba prioridades de investigación	Pactos PTICa viabilizan los biodigestores	Sesiones trimestrales abiertas
E2 — Co-creación y saberes	Mesas MeSaCa preguntan de I+D	formulan LVC validan finca	protocolos en Cartografía social y diálogos de saberes (Malakar & Roy, 2024)

Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

E4 — Sostenibilidad Licencias CC BY-NC-SA;
Principios FAIR (Wilkinson et al.,
2016)

Marca trazable «Café
Circular»; Negocios Verdes
(Res. 2079/2021)

10. CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA

10.1. Matriz de la cadena de valor

La presente matriz de cadena de valor articula los cuatro componentes del proyecto con los objetivos específicos, los productos esperados, los medios de verificación, las metas cuantitativas y las actividades metodológicas que los generan. Esta estructura de trazabilidad permite evidenciar la coherencia lógica entre la generación de nuevo conocimiento (Componente 1), su uso, transferencia y aplicación tecnológica (Componente 2), la apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia (Componente 3), y el fortalecimiento de capacidades científicas y de gobernanza en los territorios (Componente 4). Cada producto identificado responde directamente a una o más actividades de la metodología aprobada, garantizando la verificación objetiva de los entregables mediante indicadores y medios de verificación formalmente establecidos. La articulación entre objetivos específicos y productos evidencia el abordaje integral de la cadena productiva del café bajo un enfoque de economía circular, donde los subproductos del beneficio húmedo —pulpa, cáscara, mucílago, aguas mieles, pergamino y borra— se transforman en bioproductos de alto valor agregado, contribuyendo simultáneamente a la generación de nuevo conocimiento científico, la innovación tecnológica, la apropiación social y el fortalecimiento de las capacidades territoriales en los departamentos de Tolima y Huila.

Objetivo específico	Producto	Medio a través del cual se verifica	Cantidad / Meta	Actividades asociadas al producto
OE1. Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café.	Servicio de apoyo financiero para la formación de maestría	Becas de maestría otorgadas	2	1.1 Desarrollar una bebida funcional a base de subproductos.
	Servicio de apoyo financiero de estancias	Estancias posdoctoral de	1	1.2 Establecer tipo de alimentos a base de cáscara de café e



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR

	posdoctoral de investigación	investigación apoyadas		implementación de las fases de desarrollo
	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos	Prototipos desarrollados	3	1.3 Desarrollar bioempaques y biopelículas a partir de la valorización de residuos agroindustriales de café 1.4 Desarrollar nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de cáscara y pulpa de café
	Documentos de investigación	Documentos de investigación elaborados	2	1.5. Elaborar los artículos científicos
OE2. Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. (I+D+i)	Programas y proyectos financiados	8	2.1 Estandarizar el proceso productivo para la obtención de fertilizantes orgánicos - minerales líquidos a partir de bioles. 2.2 Caracterizar microbiológicamente los fertilizantes orgánicos – minerales líquidos obtenidos e identificación de microorganismos promotores de crecimiento. 2.3 Validar la eficiencia de la aplicación de abonos a nivel de vivero y en parcelas demostrativas. 2.5 Fortalecer la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café. 2.6 Fortalecer la Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de los subproductos del café. 2.7 Implementar la microcentral de beneficio con enfoque biocircular y bioreactores para calidad y cereza 2.8 Implementar soluciones comunitarias de producción sostenible para la conservación de



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

				la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Rovira
OE3. Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.	Servicio de Asistencia Técnica	Número de programas y proyectos	3	3.1 Realizar jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva
				3.2 Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento
				3.3 Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención
				3.4 Participar en un congreso internacional
				3.5 Consolidar acuerdos territoriales socioambientales para la preservación, conservación del patrimonio natural y la mitigación de impactos ambientales en los municipios de Rovira e Ibagué.
OE4. Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.	Servicio de información actualizados	Número de sistemas	3	4.1 Mejorar la capacidad para el análisis de productos de la cadena
				4.2 Analizar el potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproduitos generados a partir de residuos de café
				4.3 Diseñar el modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproduitos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo
				4.4 Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria
				4.5 Elaborar e implementar una guía metodológica para la operación y sostenibilidad de los

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

				sistemas de Producción Más Limpia
				4.6 Desarrollar procesos de capacitación y transferencia de tecnologías agroecológicas mediante la metodología aprender haciendo
				4.7 Realizar la administración del proyecto
				4.8 Realizar la supervisión del proyecto

10.2. CRONOGRAMA

Objetivo específico	Producto	Actividad	Tiempo en trimestres													
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
			(mes 3)	(mes 6)	(mes 9)	(mes 12)	(mes 15)	(mes 18)	(mes 21)	(mes 24)	(mes 27)	(mes 30)	(mes 33)	(mes 36)	(mes 39)	(mes 42)
OE1: Diseñar bioproductos a partir del uso de la pulpa de café	Bebida funcional a base de cáscara de café	1.1.1 Recolección de muestras de cáscara (Castillo y Caturra)														
		1.1.2 Deshidratación de muestras hasta 6-10% humedad														

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	Nanofertilizante NPK-Zn soportado en nanobiochar	1.3.1 Obtención y caracterización de nanobiochar por pirólisis																	
		1.3.2 Funcionalización e incorporación de NPK-Zn																	
		1.3.3 Formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante																	
	Artículos científicos de nuevo conocimiento	1.4 Elaboración y publicación de 2 artículos científicos Q1/Q2																	
OE2: Optimizar el proceso productivo de bioinsumos	Fertilizante orgánico-mineral líquido (BIOL)	2.1.1 Formulación y obtención de BIOL por codigestión anaerobia																	
		2.1.2 Seguimiento y análisis de Bioles (pH, CE, fenoles, sustancias húmicas)																	
		2.1.3 Enriquecimiento de fertilizantes orgánico-minerales																	

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Catálogo de microorganismos promotores del crecimiento	2.2.1 Aislamiento de microorganismos benéficos cultivables														
	2.2.2 Identificación molecular de microorganismos aislados														
Evidencia de eficacia agronómica	2.3.1 Evaluación de eficacia agronómica en vivero (DCA, 20 repeticiones)														
	2.3.2 Validación en parcelas demostrativas (DBCA, 6 meses)														
Artículo, ponencia y guía ilustrada	2.4 Elaboración de artículo científico, ponencia y guía ilustrada														
Central Tecnológica de Beneficio (2,500 kg/h)	2.5.1 Adquisición e instalación de equipamiento (27 equipos)														
	2.5.2 Integración y puesta en operación de la Central														
	2.5.3 Validación técnica y operativa														

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

	2.5.4 Estandarización del proceso de obtención de subproductos														
Planta Tecnológica de Compostaje (2 ton/h)	2.6.1 Adquisición e instalación de equipamiento (10 equipos)														
	2.6.2 Integración y puesta en operación de la Planta														
	2.6.3 Validación técnica y operativa														
	2.6.4 Estandarización del proceso de producción de compost														
1 microcentral como biorrefinería cafetera	Subactividad 2.7.1: Dotación e instalación de la microcentral de beneficio														
	Subactividad 2.7.2: Instalación de 100 biorreactores para calidad del café (fermentación de semilla)														



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

		Subactividad 2.7.3: Instalación de 100 biorreactores para cereza de café (producción de bioles)															
		Subactividad 2.7.4: Aprovechamiento de la cereza de café en la microcentral															
	40 Biofábricas	Subactividad 2.8.1 Implementar y dotar biofábricas comunitarias para la producción de bioinsumos y la transferencia de tecnologías agroecológicas															
	400 Huertas	2.8.2 Implementar huertas caseras como espacios demostrativos de producción sostenible y seguridad alimentaria															

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

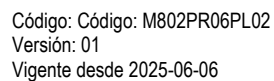
ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

	40 Cosechas de Agua	2.8.3 Implementar sistemas de cosecha de agua para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico														
OE3: Implementar estrategias de apropiación y adopción	Jornadas de intercambio de saberes	3.1 Realización de 2 jornadas de intercambio (Ibagué y Neiva)														
	Cartillas de divulgación	3.2 Elaboración de 1,000 cartillas de divulgación														
	Talleres de campo	3.3 Desarrollo de talleres de campo en territorios de intervención														
	Participación en congreso internacional	3.4 Participación de 2 investigadores en congreso internacional														
	Acuerdos territoriales socioambientales	Subactividad 3.5.1: Brindar apoyo técnico para la formulación y consolidación de acuerdos territoriales socioambientales														

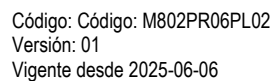
Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

[illegible]

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

[illegible]

Página 198 de 273



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

		4.3.3 Valoración cuantitativa de rutas de producción																	
		4.3.4 Validación, piloto y evaluación del impacto																	
	Chatbot con IA para asistencia técnica	4.4.1 Definición y diseño del experimento																	
		4.4.2 Implementación del MVP (WhatsApp online + offline)																	
		4.4.3 Ejecución de experimentos y medición con productores																	
		4.4.4 Arquitectura final y roadmap de escalamiento																	
	Guía metodológica para la operación y sostenibilidad de los sistemas	4.5 Elaborar e implementar una guía metodológica para la operación y sostenibilidad de los sistemas de Producción Más Limpia																	

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

capacitación y transferencia de tecnologías agroecológicas	4.6 Desarrollar procesos de capacitación y transferencia de tecnologías agroecológicas mediante la metodología aprender haciendo														
Administración del proyecto	4.7 Administración del proyecto (seguimiento, contratación, informes)														
Apoyo a la supervisión	4.8 Apoyo a la supervisión (seguimiento técnico, jurídico, financiero)														

11. ANÁLISIS DE RIESGOS

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Medidas de mitigación
Operacionales	Baja participación de la comunidad en las actividades de divulgación y sensibilización.	Probable	Mayor	Emplear los mecanismos de comunicación definidos: presenciales (eventos), masivos (radio, prensa, redes); acompañar la divulgación con medios de contacto permanentes: llamadas, correos, mensajes. Articular con las asociaciones, como beneficiarias del proyecto.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Sanitarios	Riesgo en la salud biológica a partir de contagios por virus que implique protocolos de bioseguridad y aislamiento.	Probable	Mayor	Mantener una vigilancia constante de la situación sanitaria del país, así como tomar las medidas necesarias para el control y limitación de posibles contagios.
Legales	Cambio en normativa que regula la investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras	Improbable	Menor	Realizar una revisión permanente de los ajustes o cambios normativos que regulan la investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras.
Financieros	Demoras en la ejecución	Probable	Mayor	Se requiere un manejo eficiente de los desembolsos, para asegurar la disponibilidad de recursos económicos; emitir alertas de forma temprana cuando se identifique un posible desfinanciamiento.
De costos	Incremento en los costos de insumos y materiales	Probable	Mayor	Diseñar plan de compras con lo proveedores, acuerdos comerciales y una vigilancia de los precios del mercado.
De calendario	Paros o bloqueos en vías que impidan el ingreso de los profesionales y de los proveedores	Probable	Mayor	Diseñar un plan de contingencia, que permita acceder a través de vías alternas o modificar el cronograma para no alterar los tiempos de ejecución del proyecto.
Administrativos	Demoras en la gestión administrativa para la asignación de recursos para las actividades del proyecto.	Raro	Moderado	Establecer los mecanismos de seguimiento y control del plan de ejecución técnica y financiera; ajustar el cronograma acorde con los plazos comprometidos.

12. PRODUCTOS E INDICADORES

12.1. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

El presente proyecto busca fortalecer las capacidades productivas de la cadena cafetera, mediante la incorporación de mejoras tecnológicas, el manejo eficiente de residuos y la



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

articulación entre los actores. A continuación, se describen los impactos esperados:

- Fortalecimiento de la cadena cafetera mediante la transferencia de tecnologías en tres organizaciones de la región Centro Sur, con más de dos mil beneficiarios directos e indirectos.
- Articulación interinstitucional de la cuádruple hélice y de los eslabones de la cadena cafetera para asegurar la transferencia de los resultados del proyecto.
- Generación de conocimiento basado en la validación de prototipos, bioinsumos y bioabonos.
- Conservación de la biodiversidad en los territorios de intervención por las mejores prácticas en la cadena cafetera.
- Agrosistemas sostenibles.
- Diseño de un plan de manejo integral de residuos para garantizar una economía circular en los predios beneficiarios.
- Oferta de bioproductos de alto valor agregado validados científicamente.

Impactos ambientales: El proyecto propende reducir el impacto que la práctica productiva genera, mediante manejo eficiente del suelo y del agua, el manejo integrado de plagas y enfermedades, el mejoramiento de las condiciones de beneficio y el uso de los subproductos.

Impactos sociales: El trabajo asociativo busca la consolidación de una cadena priorizada en el orden nacional y regional; la participación de las organizaciones campesinas promueve la innovación con un foco en mejorar la productividad y, apoyará la disminución del abandono del campo por los jóvenes, que podrán ver un potencial de trabajo de alto nivel para la cadena.

Impactos económicos: El uso de herramientas tecnológicas, la validación de prototipos y la participación de personal cualificado de la región incrementará la productividad y competitividad de los departamentos, con un enfoque en transferir las buenas prácticas desde los mismos productores a otros agricultores ubicados en las zonas de intervención.

12.2. PRODUCTOS ESPERADOS

Los productos del proyecto se han seleccionado y clasificado de acuerdo con el Manual de Clasificación de la Inversión Pública y el Catálogo de Productos de la Metodología General Ajustada



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

(MGA), específicamente del Sector 39 – Ciencia, Tecnología e Innovación, Programa 3906. Cada producto corresponde a bienes o servicios concretos, verificables y coherentes con las actividades planteadas en la metodología aprobada. Para cada producto se establecen indicadores claros, medibles y verificables que permiten hacer seguimiento a su cumplimiento, incluyendo la meta, la unidad de medida, la línea base (cuando aplica) y la fuente de verificación. Esta estructura garantiza la trazabilidad entre los objetivos específicos del proyecto, los productos esperados y los medios de verificación formalmente establecidos, facilitando el monitoreo y evaluación del proyecto durante su ejecución.

Código Producto	Descripción de Producto	Medido a través de	Indicador de producto	Unidad de medida	Línea base	Meta	Fuente de verificación
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (formación de maestría)	Número de becas otorgadas	Becas de maestría otorgadas	Número	0	2	Contratos de becas, certificados de estudios
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (estancias de investigación)	Número de estancias apoyadas	Estancias de investigación apoyadas	Número	0	1	Contratos de estancia posdoctoral, informes de investigación



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

3906013	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (bioempaques termoformados y biopelículas biodegradables)	Número de prototipos desarrollados	Prototipos funcionales desarrollados	Número	0	2	Informes técnicos, registros experimentales, fotografías de prototipos
3906013	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (nanofertilizante NPK-Zn soportado en nanobiochar)	Número de prototipos desarrollados	Prototipo de nanofertilizante desarrollado	Número	0	1	Ficha técnica del prototipo, protocolo integrado de producción, reportes de estabilidad y lixiviación
3906012	Documentos de investigación: Artículos de investigación resultado de investigación	Número de artículos publicados	Artículos científicos publicados en revistas indexadas Q1/Q2	Número	0	2	Manuscrito enviado o link de publicación con DOI; certificación de la revista
3906013	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (protocolo optimizado de producción de BIOL)	Número de protocolos optimizados	Protocolo optimizado para producción de BIOL	Número	0	1	Protocolo documentado, reportes de resultados, análisis estadístico



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

3906012	Documentos de investigación: Artículos de investigación resultado de investigación (caracterización microbiológica)	Número de artículos publicados	Artículo científico publicado en revista indexada	Número	0	1	Publicación con DOI, certificación de la revista
3906014	Servicio de Asistencia Técnica para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento (validación agronómica en vivero y parcelas demostrativas)	Número de servicios de asistencia técnica prestados	Informes de validación agronómica elaborados	Número	0	2	Informes técnicos, análisis estadístico, registros de parcelas
3906012	Documentos de investigación: Artículos de investigación resultado de investigación (validación de bioinsumos)	Número de artículos publicados	Artículo científico publicado, ponencia en congreso, guía ilustrada	Número	0	2	Publicación con DOI, soportes de congreso, guía ilustrada impresa
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Central Tecnológica de Beneficio)	Número de centrales implementadas	Central Tecnológica de Beneficio implementada y operativa	Número	0	1	Actas de entrega, registros fotográficos, pruebas de funcionamiento

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Planta Tecnológica de Compostaje)	Número de plantas implementadas	Planta Tecnológica de Compostaje implementada y operativa	Número	0	1	Actas de entrega, registros fotográficos, pruebas de funcionamiento
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Biodigestores rurales)	Número de biodigestores construidos	Biodigestores rurales construidos e instalados en fincas	Número	0	100	Fichas técnicas por finca, actas de entrega, registros fotográficos, planos básicos
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Biofábricas Rurales)	Número de biofábricas construidos	Biofábricas rurales construidos e instalados en fincas	Número	0	40	Fichas técnicas por finca, actas de entrega, registros fotográficos, planos básicos

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Hueras Rurales)	Número de Huertas	Huertas en fincas	Número	0	400	Fichas técnicas por finca, actas de entrega, registros fotográficos
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (Cosecha de Agua)	Número de Cosechas de agua instalados	Cosechas de agua	Número	0	100	Fichas técnicas por finca, actas de entrega, registros fotográficos, planos básicos
3906011	Servicio de apropiación social del conocimiento (jornadas de intercambio de saberes)	Número de jornadas realizadas	Jornadas de intercambio de saberes realizadas	Número	0	2	Listados de asistencia, registro fotográfico, informe de gestión
3906011	Servicio de apropiación social del conocimiento (cartillas de divulgación)	Número de cartillas distribuidas	Cartillas de divulgación elaboradas y distribuidas	Número	0	1,000	Ejemplares impresos, archivos digitales, listados de entrega

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

3906014	Servicio de Asistencia Técnica para la transferencia de herramientas de gestión y conocimiento (talleres de campo)	Número de talleres de campo realizados	Talleres de campo desarrollados en territorios de intervención	Número	0	1	Agenda, registros fotográficos, listados de asistencia, materiales entregados
3906011	Servicio de apropiación social del conocimiento (participación en congreso internacional)	Número de investigadores participantes	Investigadores que participan en congreso internacional	Número	0	2	Inscripción en congreso, materiales de presentación, contratos de logística
3906006	Servicio de apoyo financiero para infraestructura a científica y tecnológica (equipamiento de laboratorio)	Número de equipos adquiridos	Equipos especializados para laboratorios de investigación adquiridos e instalados	Número	0	1	Contratos de adquisición, cotizaciones evaluadas, actas de recibo a satisfacción, instructivos de uso
3906022	Servicios de información actualizados (estudio de mercado y modelo de negocio biocircular)	Número de estudios elaborados	Estudios de mercado y modelos de negocio biocircular elaborados	Número	0	2	Informes de actividades, análisis de factibilidad financiera, acuerdos de intención
3906013	Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (Chatbot con inteligencia artificial)	Número de prototipos desarrollados	Chatbot con IA para asistencia técnica agropecuaria desarrollado y validado	Número	0	1	Código fuente, documentación técnica, métricas de uso, logs de conversación



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (administración del proyecto)	Número de informes de gestión	Informes de ejecución técnica y financiera elaborados	Número	0	1	Informes de ejecución técnico y financiero, seguimiento de cronograma
3906005	Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de CTI para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación (apoyo a la supervisión)	Número de informes de seguimiento	Informes de seguimiento técnico, jurídico y financiero elaborados	Número	0	1	Informes de seguimiento, visitas de verificación, control de entregables y presupuesto

12.3. INDICADORES DE GESTIÓN

Los indicadores de gestión del proyecto miden el avance en la ejecución de las actividades, permitiendo verificar la eficiencia operativa en el uso de los recursos y el cumplimiento de lo programado en el tiempo. Estos indicadores se alinean con los lineamientos del Sistema General de Regalías (SGR) y la Metodología General Ajustada (MGA), y permiten realizar un seguimiento sistemático y objetivo del avance físico, presupuestal, cronológico y operativo del proyecto durante su ejecución. Se incluyen indicadores obligatorios de supervisión (con informes trimestrales) e indicadores complementarios que miden el avance físico, la ejecución presupuestal, el cumplimiento de hitos, la oportunidad en la entrega de productos, la participación de actores y la ejecución de actividades de apropiación social del conocimiento. Cada indicador incluye descripción, fórmula, unidad de medida, línea base, meta, frecuencia de medición, fuente de verificación y responsable.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Nombre del indicador	Descripción	Fórmula	Unidad de medida	Línea base	Meta	Frecuencia de medición	Fuente de verificación	Responsable
Informes de supervisión del proyecto	Mide el cumplimiento en la elaboración y entrega de los informes de supervisión del proyecto conforme a lo establecido en el cronograma	(Número de informes de supervisión elaborados y entregados / Número total de informes programados) × 100	%	0	100	Trimestral	Informes de supervisión, actas de seguimiento	Supervisor del proyecto / Entidad ejecutora
Avance físico del proyecto	Mide el progreso en la ejecución de las actividades programadas	(Actividades ejecutadas / Actividades programadas) × 100	%	0	100	Mensual	Informes técnicos, actas de seguimiento	Entidad ejecutora
Ejecución presupuestal	Mide el nivel de uso de los recursos asignados	(Recursos ejecutados / Recursos aprobados) × 100	%	0	100	Mensual	Reportes financieros, sistema SGR	Entidad ejecutora
Cumplimiento del cronograma	Evalúa el grado de cumplimiento de hitos en los tiempos establecidos	(Hitos cumplidos / Hitos programados) × 100	%	0	100	Trimestral	Cronograma, informes de avance	Supervisor del proyecto
Oportunidad en la entrega de productos	Mide la entrega de productos dentro de los tiempos definidos	(Productos entregados a tiempo / Total de productos) × 100	%	0	≥ 90	Trimestral	Actas de entrega, informes técnicos	Entidad ejecutora



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Participación de actores	Mide el nivel de participación de actores en actividades del proyecto	(Actores participantes / Actores convocados) × 100	%	0	≥ 80	Trimestral	Listas de asistencia, actas	Equipo técnico
Ejecución de actividades de apropiación social del conocimiento	Mide el desarrollo de actividades de ASC programadas	(Actividades ejecutadas / Actividades programadas) × 100	%	0	100	Trimestral	Informes, registros de eventos	Entidad ejecutora

13. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Este proyecto contribuye significativamente en la mejora de la biodiversidad y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; la reducción de la dependencia de productos agroquímicos sintéticos y al promover prácticas agrícolas más limpias, se reduce la contaminación de fuentes hídricas y del suelo.

Esto hace que los ecosistemas sean más resilientes, con un impacto en la sostenibilidad de la caficultura, que encuentra en esta investigación alternativas para el aprovechamiento de los subproductos, con aumento de sus ingresos y reducción de los niveles de contaminación derivados del manejo ineficiente de los residuos del cultivo.

Según el PNUD (2018), la agenda 2030, los ODS que se relacionan con el clima, el agua, la biodiversidad y los océanos “generan una serie de interacciones que hacen posible atender las otras grandes metas globales como la erradicación del hambre, la disminución de la pobreza, la eficiencia energética, la salud [...]”.

Ilustración #. Relación entre los ODS para atender metas globales. Fuente: PNUD (2018).



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR CONVOCATORIA 48 DEL SGR



A continuación, se refieren los ODS impactados en el proyecto y la contribución que hace este al cumplimiento de las metas de la agenda.

ODS	META	CONTRIBUCIÓN	ACTIVIDAD DEL PROYECTO
1. Fin de la pobreza	Meta 1.1: Erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo, actualmente medida como personas que viven con menos de \$1.25 al día.	La mejora de la productividad y la sostenibilidad en la cadena de café puede aumentar los ingresos de los agricultores, reduciendo la pobreza en las comunidades cafeteras y el abandono de la práctica productiva.	Mejorar la capacidad para el análisis de productos alimentarios Apoyar la producción de bioinsumos con equipos especializados



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

2. Hambre cero	Meta 2.4: Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción.	Implementación de sistemas agrícolas sostenibles que aseguren la productividad a largo plazo y la conservación de la biodiversidad, garantizando la seguridad alimentaria.	Estandarizar el proceso productivo para la obtención de bioinsumos Estandarizar el proceso productivo para la obtención de abonos Validar la eficiencia de la aplicación de bioinsumos en parcelas demostrativas Validar la eficiencia de la aplicación de abonos en parcelas demostrativas
8. Trabajo decente y crecimiento económico	Meta 8.4: Mejorar progresivamente, hasta 2030, la eficiencia de los recursos mundiales en el consumo y la producción.	Fomento de condiciones laborales justas y sostenibles para los agricultores, Incentivando prácticas que protejan la biodiversidad y mejoren la calidad de vida de las comunidades.	Realizar una jornada de intercambio de saberes en Ibagué, Neiva y Florencia denominada "economía circular en la cadena cafetera: de una producción carbono neutro hacia una cadena sostenible" Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento basadas en los resultados del proyecto Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención como estrategia de divulgación pública
12. Producción y consumo responsables	Meta 12.2: Lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.	Uso de técnicas de cultivo sostenibles que permitan el alcance de certificaciones que promueven la conservación de la biodiversidad, reduciendo el impacto ambiental de la cadena en los recursos naturales como agua, suelo y aire.	Implementar tecnologías de beneficio centralizado de café Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje Aprovechar los subproductos del café para la producción de fertilizantes orgánicos basados en compostaje Instalar 100 biodigestores en unidades productivas de la Zona

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

			de Reserva Campesina de la cuenca del río Pato y Valle de Balsillas
14. Acción por el clima	Meta 13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.	Promoción de prácticas agrícolas que aumenten la resiliencia de los ecosistemas cafeteros al cambio climático, contribuyendo a la captura de carbono y la mitigación de sus efectos.	Realizar una jornada de intercambio de saberes en Ibagué, Neiva y Florencia denominada "economía circular en la cadena cafetera: de una producción carbono neutro hacia una cadena sostenible" Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento basadas en los resultados del proyecto Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención como estrategia de divulgación pública
15. Vida de ecosistemas terrestres	Meta 15.1: Asegurar la conservación, restauración y uso sostenible de los ecosistemas terrestres y de agua dulce.	Implementación de prácticas agrícolas que protegen los bosques y la biodiversidad local, evitando la deforestación y promoviendo la restauración de áreas degradadas.	Mejorar las condiciones de disposición de residuos a través de la obtención de compostaje Aprovechar los subproductos del café para la producción de fertilizantes orgánicos basados en compostaje Instalar 100 biodigestores en unidades productivas de la Zona de Reserva Campesina de la cuenca del río Pato y Valle de Balsillas

Sostenibilidad del proyecto

A partir de la estructuración del proyecto, se han considerado los criterios en las dimensiones ambiental, social y económica, además de la organizacional, en la consolidación de la alianza de los actores que participan en el proyecto, así como las organizaciones beneficiarias.

De esta manera, se construye una propuesta con una visión más prospectiva e integradora



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

de la cadena cafetera en los territorios.

Es así, que la intervención del proyecto en las dimensiones que hacen parte del componente de sostenibilidad contempla el siguiente alcance:

Tabla 16. Análisis del alcance del proyecto de acuerdo con las dimensiones de la sostenibilidad

Dimensión	Alcance	Indicador
Ambiental	Mejoras tecnológicas aplicadas a manejo de residuos, que minimiza los niveles de contaminación de los recursos naturales.	Plan de manejo de residuos implementado Validación de bioinsumos
	Mejoras en las prácticas productivas, con asistencia técnica especializada.	Sistemas productivos mejorados Manejo integrado de plagas y enfermedades Cumplimiento de requisitos para certificaciones
Económico	Alineación de los objetivos del proyecto con la agenda de investigación del Departamento del Tolima	Número de tecnologías aplicadas
	Integración de actores de los eslabones de la cadena, para generar soluciones de largo plazo.	Número de actores participantes en el proyecto.
	Mejoras tecnológicas de procesos considerados cuellos de botella en la competitividad de la cadena: fermentación y secado.	Transferencia tecnológica de sistemas de fermentación, aprovechamiento de residuos y buenas prácticas para el beneficio.
	Mejores ingresos para los productores por aumento de la calidad del grano, actividades de formación y asistencia técnica.	Impacto en los ODS 1 fin de la pobreza, meta reducción de pobreza, dimensión 3. Trabajo. ODS 2 hambre cero, meta producción sostenible de alimentos y prácticas



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

		agrícolas resilientes, indicador participación de la producción agrícola que cumple con criterios de crecimiento verde.
Social	Enfoque diferencial del proyecto, con la vinculación de jóvenes y mujeres	Reducción de la deserción
	Intervención en municipio Zomac, para mejorar las condiciones de vida de productores en zonas de conflicto.	Número de organizaciones ubicadas en zona Zomac
Organizacional	Fortalecimiento de la asociatividad	Número de organizaciones fortalecidas en el proyecto
		Integración de organizaciones de segundo nivel en la ejecución técnica del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

En la cadena de valor, se han establecido las siguientes actividades como vinculadas a esta estrategia, principalmente por su transversalidad:

Tabla 17. Actividades de la estrategia de sostenibilidad.

Actividad	Alcance
4.2.1 Realizar la administración del proyecto	Asegurar la ejecución técnica y financiera del proyecto, el cumplimiento del cronograma, la selección de proveedores y contratistas acordes con los requerimientos técnicos y tecnológicos, hacer seguimiento a las metas y productos de CTel del proyecto.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

4.3.1 Realizar la supervisión del proyecto	Esta actividad permite evidenciar los avances y resultados del proyecto, acorde con el proyecto aprobado por el Sistema.
--	--

Fuente: Elaboración propia.

16. ASPECTOS ÉTICOS

16.1. CONSIDERACIONES ÉTICAS EN EL TRABAJO CON COMUNIDADES

El presente proyecto se desarrolla en territorios rurales de los departamentos de Tolima y Huila, donde intervendrá directamente con productores cafeteros organizados en cooperativas (COOCENTRAL) y asociaciones (ASOPROCASCADA), así como con comunidades rurales del municipio de Rovira —zona catalogada como ZOMAC (Zona Más Afectada por el Conflicto Armado)— y del municipio de Garzón. En atención a esta realidad territorial, el proyecto adopta un marco ético basado en el respeto a la autonomía de las personas, la diversidad cultural, los saberes tradicionales campesinos y los derechos colectivos de las comunidades que habitan los territorios de intervención. A continuación se describen las consideraciones éticas aplicables al proyecto, en coherencia con la metodología aprobada y con las características socioculturales de la población beneficiaria.

Consentimiento informado y libre, previo e informado

En cumplimiento con los principios éticos de la investigación con comunidades, todos los productores cafeteros que participen voluntariamente en las actividades del proyecto —incluyendo la instalación de biodigestores en sus fincas, la habilitación de parcelas demostrativas, la participación en talleres de campo, jornadas de intercambio de saberes y la aplicación de encuestas o entrevistas— serán informados previamente sobre los objetivos, alcances, beneficios potenciales y riesgos asociados a su participación. Se obtendrá el consentimiento libre, previo e informado de cada productor, mediante un documento escrito redactado en lenguaje claro y accesible.

Respeto por la diversidad cultural y los saberes tradicionales

El proyecto reconoce la diversidad cultural de los territorios de intervención, donde convergen comunidades campesinas con tradición cafetera multigeneracional, comunidades afrodescendientes y descendientes de comunidades indígenas. En coherencia con el enfoque diferencial transversal del proyecto, se adoptarán las siguientes consideraciones éticas:



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- **Diálogo de saberes:** Los procesos de apropiación social del conocimiento se fundamentan en el reconocimiento de los saberes tradicionales campesinos sobre el manejo de residuos orgánicos, las prácticas de compostaje artesanal y los usos ancestrales de subproductos del café. Estos saberes se articularán con el conocimiento científico en condiciones de horizontalidad, evitando la jerarquización de un tipo de conocimiento sobre otro.
- **Protección de los conocimientos tradicionales:** En caso de que los saberes tradicionales aportados por las comunidades sean incorporados en los bioproductos desarrollados (biofertilizantes, bioempaques, bebidas funcionales), se garantizará el reconocimiento explícito de los aportes de los productores en las publicaciones científicas, las cartillas de divulgación y los materiales de transferencia. No se registrarán patentes ni derechos de propiedad intelectual que no reconozcan la autoría colectiva de los saberes tradicionales incorporados.
- **Consulta previa:** Aunque el proyecto no interviene directamente en territorios de pueblos indígenas ni de comunidades afrodescendientes con título colectivo, se mantendrán mecanismos de consulta y participación con las comunidades étnicas presentes en los municipios de intervención, en cumplimiento con el Convenio 169 de la OIT y la Ley 21 de 1991, cuando sus actividades puedan afectar sus prácticas culturales o territoriales.
- **Enfoque de género y generacional:** Se adoptarán mecanismos específicos para garantizar la participación equitativa de las mujeres productoras y de los jóvenes rurales en todas las actividades del proyecto, reconociendo su aporte específico al conocimiento tradicional y a la innovación en la cadena cafetera.

Participación comunitaria y distribución equitativa de beneficios

El proyecto adopta el principio ético de justicia distributiva, que exige que los beneficios generados por la investigación se distribuyan de manera equitativa entre todos los actores que contribuyen a su generación.

16.2. USO RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN

Protección de datos personales

En cumplimiento con la Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales) y el Decreto 1377 de 2013, el proyecto adoptará las siguientes medidas para garantizar el uso responsable de la información recopilada:



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Principio de finalidad: Los datos personales de los productores cafeteros (nombres, datos de contacto, información sobre sus fincas, prácticas productivas) se recopilarán exclusivamente para los fines específicos del proyecto y no serán utilizados para otros propósitos sin autorización expresa del titular.
- Principio de consentimiento: Se obtendrá el consentimiento previo, expreso e informado de cada titular de los datos, mediante un documento escrito que describa claramente la finalidad del tratamiento, los derechos del titular y los mecanismos para ejercerlos.
- Principio de seguridad: Se implementarán medidas técnicas y organizacionales para proteger los datos personales contra acceso no autorizado, pérdida, alteración o divulgación. Los datos se almacenarán en sistemas con acceso restringido, respaldos periódicos y políticas de confidencialidad firmadas por el equipo de investigación.
- Principio de confidencialidad: Los datos personales de los productores no serán divulgados a terceros sin autorización expresa. En las publicaciones científicas y materiales de divulgación, se utilizarán códigos o seudónimos para preservar el anonimato de los participantes, salvo cuando estos autoricen expresamente el uso de su nombre o imagen.
- Principio de acceso y rectificación: Los titulares de los datos tendrán derecho a conocer, actualizar y rectificar la información personal que repose en las bases de datos del proyecto, así como a revocar su autorización en cualquier momento.

Propiedad intelectual y reconocimiento de aportes

El proyecto generará nuevos conocimientos, tecnologías y bioproductos a partir de la valorización de residuos cafeteros. En relación con la propiedad intelectual y el reconocimiento de aportes, se adoptarán las siguientes consideraciones éticas:

- Reconocimiento de la autoría científica: Los artículos científicos generados por el proyecto (Actividades 1.4 y 2.4) reconocerán la autoría de todos los investigadores que hayan contribuido sustancialmente al diseño, ejecución, análisis e interpretación de los resultados, en cumplimiento con los criterios del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) y las normas éticas de publicación científica.
- Reconocimiento de los aportes de actores locales: En los materiales de divulgación (cartillas, jornadas, talleres), en los informes técnicos y en los productos científicos, se reconocerá explícitamente el aporte de los productores cafeteros, las organizaciones de base y las entidades aliadas al desarrollo del proyecto.
- Propiedad intelectual compartida: En el modelo de negocio biocircular (Actividad 4.3) se definirán los mecanismos de distribución de los derechos de propiedad intelectual sobre los bioproductos desarrollados, garantizando que los productores y sus organizaciones participen de los beneficios económicos derivados de la comercialización. Se priorizarán



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

esquemas de licenciamiento abierto o de dominio público para los conocimientos que no requieran protección por patentes, facilitando su apropiación y réplica por parte de otras comunidades cafeteras.

- Acceso abierto a los resultados: Los artículos científicos se publicarán en revistas de acceso abierto siempre que sea posible, y los materiales de divulgación (cartillas, guías ilustradas, protocolos) se distribuirán gratuitamente entre los productores y las organizaciones del sector cafetero, promoviendo la democratización del conocimiento generado.

16.3. MANEJO RESPONSABLE DE RECURSOS NATURALES Y CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

Bioseguridad en el uso de microorganismos

El proyecto utiliza microorganismos en dos líneas de investigación: (i) en la codigestión anaerobia para la producción de biofertilizantes líquidos (BIOL) (Actividad 2.1), se emplea un inóculo de microorganismos benéficos desarrollado por el Grupo GIPRONUT de la Universidad del Tolima; (ii) en el aislamiento e identificación de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (Actividad 2.2), se cultivan bacterias, hongos y actinomicetos presentes en los biofertilizantes. En relación con la bioseguridad, se adoptarán las siguientes medidas:

- Todos los microorganismos utilizados serán de origen no patógeno, clasificados en el Nivel de Bioseguridad 1 (BSL-1) según los lineamientos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos y la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Se seguirán los protocolos de bioseguridad establecidos por la Universidad del Tolima y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el manejo de microorganismos en laboratorios de investigación agrícola.
- Los residuos biológicos generados durante los experimentos (cultivos microbianos, medios de cultivo utilizados) serán desactivados mediante autoclavado y dispuestos conforme a la normatividad ambiental vigente (Resolución 1111 de 2017 del Ministerio de Salud y Protección Social).
- Los biofertilizantes líquidos producidos cumplirán con los requisitos microbiológicos establecidos en la NTC 5167:2011 (Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo), garantizando la ausencia de microorganismos patógenos (*Salmonella* spp., *Escherichia coli*) antes de su aplicación en campo.

Impacto ambiental de las intervenciones



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

El proyecto se alinea con los principios éticos de sostenibilidad ambiental y responsabilidad ecológica, en tanto su objetivo central es la revalorización de residuos cafeteros y la reducción de los impactos ambientales asociados al manejo inadecuado de estos subproductos. Sin embargo, se reconocen los siguientes posibles impactos ambientales y se adoptan medidas de prevención y mitigación:

- **Instalación de biodigestores rurales (Actividad 2.7):** La construcción de los biodigestores en las fincas cafeteras implica la excavación de zanjas (6 m de longitud, 0.9 m de ancho y 0.9 m de profundidad). Se garantizará que las excavaciones no afecten fuentes hídricas, zonas de protección ambiental o áreas de vocación forestal. Las dimensiones se ajustarán según las condiciones topográficas de cada finca, en coordinación con CORTOLIMA, según corresponda.
- **Emisiones de biogás:** El biogás producido por los biodigestores contiene metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), con trazas de sulfuro de hidrógeno (H_2S). Se instalarán filtros de viruta de hierro o esponjilla metálica oxidada para la remoción de H_2S , y se capacitará a las familias beneficiarias sobre el uso seguro del biogás en estufas adaptadas, incluyendo ventilación adecuada del espacio de cocción y detección de fugas con solución jabonosa.
- **Aplicación de biofertilizantes:** La aplicación de biofertilizantes líquidos (BIOL) y compost peletizado en parcelas demostrativas se realizará según las dosis recomendadas por los ensayos de validación agronómica (Actividad 2.3), evitando la sobre-fertilización y la lixiviación de nutrientes hacia fuentes hídricas.
- **Manejo de residuos de laboratorio:** Los residuos químicos generados durante los análisis fisicoquímicos (solventes orgánicos, reactivos ácidos y básicos) se gestionarán conforme al Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRP) de la Universidad del Tolima, garantizando su disposición final en gestores autorizados.

Consideraciones bioéticas en el uso de inteligencia artificial

El proyecto desarrolla un Chatbot con inteligencia artificial generativa para asistencia técnica agropecuaria vía WhatsApp (Actividad 4.4). Esta intervención introduce consideraciones bioéticas específicas relacionadas con el uso responsable de la IA:

- **Transparencia algorítmica:** Los usuarios del Chatbot serán informados sobre el carácter automatizado del sistema, sus limitaciones y la posibilidad de que las respuestas contengan imprecisiones. Se evitará la simulación de una persona humana en las interacciones.
- **Prevención de alucinaciones:** Se implementará ingeniería de prompts especializada para minimizar la generación de respuestas falsas o sin fundamento científico. Las respuestas del Chatbot se basarán en una base de conocimientos validada por expertos del proyecto.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Privacidad de las conversaciones: Los logs de conversación se procesarán de manera anonimizada para la mejora del sistema, sin asociarlos a datos personales identificables de los usuarios. Se informará a los usuarios sobre el tratamiento de sus datos conversacionales.
- Equidad y no discriminación: El Chatbot se diseñará para responder en español colombiano, con lenguaje adaptado al contexto rural cafetero, evitando sesgos culturales, de género o socioeconómicos en sus respuestas.
- Responsabilidad humana: Se mantendrá la supervisión humana de las respuestas generadas por el Chatbot, especialmente en aquellas relacionadas con recomendaciones técnicas que puedan afectar la salud de los cultivos, la seguridad alimentaria o el bienestar animal.

16.4. NORMAS, LINEAMIENTOS Y PROTOCOLOS ÉTICOS APLICABLES

El proyecto se rige por el siguiente marco normativo y ético, en coherencia con su naturaleza, alcance y población objetivo:

Norma / Lineamiento	Alcance	Aplicación en el proyecto
Ley 1581 de 2012 (Datos Personales)	Protección de datos personales de los titulares	Consentimiento informado, tratamiento de datos de productores, anonimización en publicaciones
Decreto 1377 de 2013	Reglamentación de la Ley 1581 de 2012	Políticas de tratamiento de datos, derechos de los titulares, procedimientos de reclamación
Resolución 8430 de 1993 (MinSalud)	Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud	No aplica directamente — el proyecto no interviene sobre seres humanos en investigación clínica. No obstante, se adoptan sus principios éticos de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia como marco de referencia transversal.
Convenio 169 de la OIT (Ley 21 de 1991)	Derechos de los pueblos indígenas y tribales	Consulta previa y participación de comunidades étnicas presentes en los territorios de intervención



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Decisión 391 del CAN de (Comunidad Andina de Naciones)	Régimen común de acceso a recursos genéticos	Aplica cuando se acceda a recursos genéticos de la biodiversidad colombiana para la caracterización de compuestos bioactivos de la cáscara de café
Ley 165 de 1994	Acceso a recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios	Distribución equitativa de beneficios derivados de los bioproductos desarrollados a partir de residuos cafeteros
Ley 1712 de 2014 (Transparencia y Acceso a la Información Pública)	Derecho de acceso a la información pública	Divulgación de los resultados del proyecto, acceso abierto a artículos científicos y materiales de divulgación
NTC-ISO/IEC 17025:2017	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración	Validación de métodos analíticos utilizados en la caracterización fisicoquímica y microbiológica de residuos cafeteros y bioproductos
NTC 5167:2011	Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes	Cumplimiento de requisitos microbiológicos y fisicoquímicos de los biofertilizantes líquidos producidos
Resolución 1111 de 2017 (MinSalud)	SGSSO - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	Seguridad y salud ocupacional del personal de investigación durante las actividades de campo y laboratorio
Código de Ética de la Investigación de la Universidad del Tolima	Lineamientos éticos institucionales para la investigación	Aplicación transversal a todas las actividades del proyecto, supervisión por parte del Comité de Ética para la Investigación de la Universidad del Tolima
Lineamientos de Bioética de MinCiencias	Marco ético para proyectos de CTeI financiados con recursos del SGR	Cumplimiento de los principios de integridad científica, responsabilidad social, sostenibilidad ambiental y respeto por la diversidad cultural

16.5. ACCIONES PARA PREVENIR, MITIGAR O GESTIONAR RIESGOS ÉTICOS



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

El proyecto identifica los siguientes riesgos éticos potenciales y las acciones previstas para su prevención, mitigación o gestión durante la ejecución:

Riesgo ético identificado	Nivel de riesgo	Acción de prevención / mitigación
Vulneración de la autonomía de los productores por presión para participar en el proyecto	Medio	Consentimiento libre, previo e informado; garantía de voluntariedad; derecho a retirarse sin perjuicio; capacitación del equipo técnico en principios éticos de investigación con comunidades
Uso no autorizado de los saberes tradicionales campesinos en los bioproductos desarrollados	Alto	Reconocimiento explícito de los aportes en publicaciones y materiales; participación de productores en la definición del modelo de negocio biocircular; esquemas de distribución equitativa de beneficios
Divulgación no autorizada de datos personales de los productores	Medio	Cumplimiento de la Ley 1581 de 2012; anonimización en publicaciones; acceso restringido a bases de datos; políticas de confidencialidad firmadas por el equipo de investigación
Liberación accidental de microorganismos no deseados al ambiente durante las actividades de laboratorio	Bajo	Protocolos de bioseguridad BSL-1; autoclavado de residuos biológicos; supervisión del Comité de Bioseguridad de la Universidad del Tolima
Contaminación de fuentes hídricas por instalación inadecuada de biodigestores	Medio	Coordinación con CORTOLIMA y CAM; selección cuidadosa de la ubicación en cada finca; capacitación a las familias sobre manejo seguro; monitoreo periódico
Fitotoxicidad o efectos adversos en cultivos por aplicación de biofertilizantes en dosis inadecuadas	Medio	Validación previa en vivero (Actividad 2.3.1) para establecer dosis óptimas; seguimiento técnico durante la aplicación en parcelas demostrativas; protocolos de respuesta ante eventos adversos
Generación de respuestas inexactas o perjudiciales por el Chatbot de IA	Medio	Ingeniería de prompts especializada para evitar alucinaciones; supervisión humana de respuestas técnicas; mecanismo de retroalimentación de usuarios; aclaración del carácter automatizado del sistema

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Apropiación indebida de los resultados del proyecto por actores externos a la alianza	Medio	Registro de propiedad intelectual compartido; acuerdos de confidencialidad con aliados; publicación en acceso abierto para prevenir patentamiento por terceros; seguimiento del modelo de negocio biocircular
---	--------------	---

17. IDONEIDAD Y TRAYECTORIA DE LA ENTIDAD PROPONENTE Y DEMÁS PARTICIPANTES

Universidad del Tolima

La Universidad del Tolima es una institución de Educación Superior (IES) autónoma, de carácter estatal u oficial, del orden departamental, creada hace 76 años, con personería jurídica, autonomía académica, administrativa y financiera, y patrimonio independiente, vinculada al Ministerio de Educación Nacional.

En el 2020 se le otorga la Acreditación Institucional de Alta Calidad, Actualmente, la universidad oferta programas académicos de pregrado y posgrado en el ámbito de las ciencias básicas, agropecuarias, Medicina, Derecho, Arquitectura y Comunicación Social-Periodismo, como respuesta a las necesidades de la región. Cuenta además con 68 semilleros de investigación, 102 grupos de investigación de estos 64 grupos de investigación son categorizados. De estos grupos de investigación, 3 son categoría A1, 14 categoría B, y 31 categoría C. Se cuenta con un total de 317 profesores de planta de estos 100 son categorizados por Colciencias (entre Junior, Asociado, Senior y Emérito). En toda su historia se han publicado más de 950 artículos científicos en revistas indexadas, recibiendo más de 11.000 citas, lo que entrega un impacto regional de 15,2 citaciones por documento, superando la media nacional. Adicionalmente la universidad cuenta con 35 laboratorios de investigación como apoyo a los grupos de investigación y dos laboratorios de extensión (Laserex y el de catación de café).

Laboratorios de Servicios de Extensión en Análisis Químico – Laserex

En el año 1988, mediante el contrato de prestación de servicios N.º 185, celebrado entre la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y la Universidad del Tolima, se creó LASEREX, Laboratorios de servicios de extensión en análisis químico, adscrito al departamento de Química-Facultad de Ciencias-Universidad del Tolima. Se trata de una unidad que fundamentalmente presta servicios de extensión en análisis químico, aunque también hace docencia e investigación.

Los Laboratorios de Servicios de Extensión, LASEREX, fundamentan su accionar en el análisis fisicoquímico de muestras de matrices de suelos, aguas, niveles nutricionales de alimentos,



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

riqueza de fertilizantes y material vegetal. Todas las actividades del laboratorio están basadas en normas nacionales e internacionales.

LASEREX, puede realizar los siguientes tipos de análisis:

Suelos
Análisis completo: recomendable para agricultores.
Análisis de fertilidad: permite conocer el estado del suelo en concentración de elementos mayores.
Análisis de caracterización: permite conocer las características físicas y químicas de los suelos. Especial para estudios de reconocimiento.
Análisis de salinidad: comprende análisis de caracterización más aniones y cationes solubles.
Análisis físico: determinamos índice de plasticidad, densidad real y aparente, humedad, textura por Bouyoucos.
Aguas
Análisis técnico. Agua para riego. Agua potable. Aguas residuales. Agua para la piscina. Agua de estanque para peces.
Análisis nutricional
Análisis foliares y de fertilizantes
Rocas calcáreas
Análisis microbiológicos
Análisis especiales. Entre otros: análisis de microelementos, metales pesados. Metabolitos secundarios. Análisis de grasas y aceites. Extracción, rendimiento y caracterización física de aceites esenciales. Lácteos.
Unidad de asesoría y consultoría estadística-UACE
Observatorio ambiental

Laboratorio de Catación de Cafés

El laboratorio de cafés nace como parte de un proyecto de la gobernación del Tolima y entidades de la región con el ánimo de cimentar, evaluar, y desarrollar con soporte científico los procesos de producción y post cosecha en café para los productores del departamento en búsqueda del mejoramiento continuo de los perfiles sensoriales, la generación y captura de valor bajo el cumplimiento de estándares internacionales razón está por la cual actualmente se encuentra tramitando su certificado SCA Campus Training Green and Sensory (Specialty Coffee Association) lo que permite tener una capacidad instalada para:

- Laboratorio
- Análisis físico (Incluido determinación de A.W.) Análisis sensorial bajo protocolo SCA.
- Planes de mejoramiento de la calidad física



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Elaboración de protocolos de proceso de cafés de acuerdo con perfil sensorial deseado. Evaluación de la calidad del tueste (incluido análisis por espectrofotometría)
- Desarrollo de perfiles de tueste.
- Formación
- Cursos de análisis sensorial Curso de análisis y calidad física Tostión
- Programas de entrenamiento y calibración para analistas de calidad.
- Post cosecha de cafés de alta calidad
- Cursos de brewing

Cooperativa Central de Caficultores del Huila

La Cooperativa Central de caficultores del Huila – Coocentral, trabaja hace 45 años por el desarrollo del sector cafetero, los caficultores con su participación de manera activa en los procesos de producción ha permitido que el departamento del Huila lidera la producción de café de calidad en el país.

Coocentral es una empresa asociativa sin ánimo de lucro y de interés social que reúne cerca de 3.500 asociados en la zona de influencia que comprende 7 municipios cafeteros del centro del Huila i) Garzón, ii) Gigante, iii) Agrado, iv) Pital, v) Tarqui, vi) Suaza y vii) Guadalupe, entidad comprometida con el medio ambiente y la sociedad, y preocupados por ser económicamente viable, ambientalmente sostenible y socialmente responsable.

El modelo cooperativo está enfocado en convertir la caficultura en un negocio sostenibles, bajo la sombrilla de “Una Caficultura con herramientas”, que tiene como objetivo final mejorar la calidad de vida de todos los asociados. Con este objetivo en la mira, se ha construido una cooperativa diferente e integral, que ofrece a sus caficultores todas las herramientas necesarias para aumentar su productividad, mejorar la calidad de su café, disminuir los costos asociados a su actividad y crear mejores oportunidades de mercado.

Dentro de los programas de la Cooperativa Central de Caficultores del Huila – Coocentral se encuentra:

- Programa de productividad: Mantenimiento de maquinaria e infraestructura post cosecha.
- Programa de cafés especiales: 100% Coocentral, programa de mujeres cafeteras, programas jóvenes cafeteros, programa Premium.
- Asistencia técnica personalizada: más productividad, más ingresos, más calidad
- Programas sociales: salud, educación, vivienda, fondo solidario (salud visual, pensión, BEPS, previsión exequial y calamidades domesticas)
- Crédito: Inmediato, fácil, oportuno, mejores tasas de interés, suficiente



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Almacenes Coocentral: insumos agrícolas, fácil acceso, ferretería, fertilizantes, línea para el hogar, herramientas para el cultivo.
- Comercialización de café y coproductos: certificaciones de BPA, FLO, RFA, UTZ, Coffee Practices – 4C, ventas de café futuro, exportación directa de café, puntos móviles de compra.
- Parque Industrial: servicio de secado, laboratorios de calidad, trilladora y microlotes, cafés de proceso, tostadora.

Dentro de las herramientas con las que cuenta Coocentral se dispone de las siguientes:

- Diez (10) herramientas para la productividad
 - Unidad técnica: asistencia técnica personalizada, especializada y brindada por profesionales del campo.
 - Crédito: línea de crédito para todas las etapas del cultivo para la diversificación, la infraestructura, la cosecha y la post cosecha a tasas de interés preferenciales con subsidios y premios a la puntualidad y el cumplimiento.
 - Fondo de garantías de crédito: para garantizar el acceso a todos los caficultores asociados con o sin codeudor.
 - Almacenes Coocentral: variado portafolio de insumos agropecuarios, maquinaria agrícola y toda clase de materiales y necesidades para el campo.
 - Crédito futuro: anticipo en efectivo para la realización y pago de la recolección, sin interés a 30 días, para garantizar al asociado vender su café al mejor precio posible.
 - Venta de cafés a futuro: garantizar el ingreso al mejor precio posible; con ella el asociado hábil por 1 año y el asociado 100% por 2 años podrá garantizar la venta de hasta el 50% de su cosecha anual al mejor precio posible escogido por el asociado de manera libre y voluntaria.
 - Programa 100%: al cumplir con el 100% de los compromisos el asociado puede recibir retorno a sus ventas en café, insumos, maquinaria agrícola y recibir todos los programas sociales de manera gratuita.
 - Servicio de secado: cuenta con una planta de secado de café mecanizado, garantizando el mejor servicio en la compra y en el secado de café al asociado y así vender su café al mejor precio.
 - Programa ampliación de áreas: garantizar que el ingreso mínimo neto por asociado no sea inferior nunca a 1 SMLV.
- ICR Coocentral: subsidio que entrega la Cooperativa anualmente al asociado para mejorar infraestructura de post cosecha.
 - Cinco (5) herramientas para la calidad:
 - Cafés certificados: ofrece la oportunidad de obtener sellos de certificación a los asociados para mejorar su calidad y obtener mayores ingresos.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Cafés especiales: la cooperativa ofrece un completo y variado portafolio de cafés especiales que se han consolidado con muchos clientes en el mundo.
- E-Farming Tastify: software técnico y administrativo que permite a los técnicos de la cooperativo y a nuestros laboratorios de calidades hacer un seguimiento continuo a los cafés entregados por nuestros asociados, para brindar un apoyo oportuno en la solución de problemas de calidad que puedan estarse presentando en campo.
- Laboratorios de calidad: la cooperativa dispone de 6 laboratorios de calidad con profesionales capacitados en catación, procesos de producción y calidad, dos de ellos con sellos Q Graders.
- Mantenimiento de maquinaria agrícola: subsidios a los asociados para calibración y mantenimiento de equipos.
- Diez (10) herramientas para la sostenibilidad:
 - Importación de fertilizantes e insumos: suministro de fertilizantes e insumos con buen precio y calidad a través de su marca propia Ferticolombia.
 - Exportación de café: exportación de cafés especiales a través de canales diferenciadores que permitan ser sostenibles y rentables.
 - Comercialización y exportación de cacao: incursionar en el mercado y expansión del cultivo de cacao en nuestra zona de influencia.
 - Comercialización y mejoramiento en el proceso de producción de coproductos
 - Cafés Coocentral – Tiendas Kahvé: aumentar el consumo de café a nivel nacional e internacional basado en cafés de mejora calidad y especialidad.
 - Turismo rural Hotel Kahvé: dar a conocer al mundo a la región de Colombia en donde se produce el mejor café.
 - Diversificación del portafolio: comercial, almacenes, ferretería, artículos para el hogar y maquinaria agrícola. Nuevo modelo de comercialización de cafés basado en las restricciones al uso de insumos agrotóxicos.
 - Logística y transporte: operación logística, efectiva, eficiente y suficiente.
 - Innovación: La Cooperativa promueve la innovación en todas sus áreas y premia a las mejores ideas anuales efectivas que impacten en nuestra actividad.
 - Alianzas estratégicas: Fortalecimiento en aliados comerciales, financieros, gubernamentales y del área productiva.
 - Diez (10) herramientas para el mejoramiento de la calidad de vida de nuestros asociados: Inversión social.
 - Salud asociados: subsidio hasta del 50% a los grupos que están obligados a pagar en el sistema obligatorio de salud nacional, programas de salud visual y financiación de calamidades graves.
 - Previsión exequial: todos los asociados hábiles y sus familias son beneficiados en calamidad por fallecimiento.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Pensión BEPS: El asociado que se vincule podrá obtener un ahorro para su vejez, apoyado por el estado y la Cooperativa.
- Educación formal: los hijos de asociados, los asociados y los empleados con sus familias, pueden a través de los fondos de educación obtener subsidios y becas para estudios de formación en pregrado en cualquier universidad del país.
- Mejoramiento de vivienda rural: permite al asociado obtener recursos y subsidios para mejorar su vivienda y ponerla en condiciones dignas, mejorando notoriamente su calidad de vida.
- Kits de buenas prácticas: anualmente la cooperativa entrega a sus asociados herramientas que ayudan a cuidar la salud, preservar el medio ambiente y mejorar la calidad en su empresa cafetera.
- Integración familiar: vinculación de la familia de los asociados con otras de la región mediante actividades lúdicas y deportivas.
- Giras educativas: visitas de experiencias exitosas a nivel nacional e internacional, participar en ferias mundiales y nacionales y dar a conocer a sus líderes, directivos de las nuevas estrategias para producir café con más calidad y productividad.
- Campañas de solidaridad: apoyo a las campañas de solidaridad, para adultos mayores, damnificados de tragedias sean o no asociados.
- Solidaridad empresarial: cada vez que un asociado se afecte por efectos climáticos o de salud, es apoyado por la Cooperativa a través de campañas y acciones.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA

La Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA-, como máxima autoridad ambiental del departamento del Tolima en su Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 "Siembra tu Futuro", línea 2 "Gestión integral de los ecosistemas, la biodiversidad y el cambio climático" y línea 3 "Gobernanza y gobernabilidad ambiental", establece la necesidad de la incorporación de la Ciencia, Tecnología e Innovación como una alternativa para la generación, apropiación y transferencia de conocimiento muy viable para introducir en el sector agropecuario, pues se considera que los avances tecnológicos también son esenciales para encontrar soluciones permanentes a los desafíos económicos y ambientales, al igual que la oferta de nuevos empleos y la promoción de la eficiencia energética. Otras formas importantes para facilitar el desarrollo sostenible son, la promoción de industrias sostenibles y la inversión en investigación e innovación científicas, igualmente, se busca que los nuevos conocimientos generados mediante la implementación de Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación (ACTIs) sean apropiados socialmente por los diferentes grupos de interés que pueden poner en valor dichos conocimientos en búsqueda del desarrollo económico sostenible. Por lo anterior, la entidad ha promovido espacios para la implementación de estrategias de Ciencia,



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Tecnología e Innovación ambiental para dar respuesta a las necesidades de proteger el medio ambiente a partir de la apropiación social del conocimiento y sobre cómo producir de manera más limpia y el consumo con responsabilidad, es por ello por lo que a la fecha la Corporación ha invertido recursos propios a través de los siguientes programas y proyectos:

Programa 2.1. Gestión integral de la biodiversidad y los ecosistemas

Proyecto 2.1.2. Apropiación social del saber y conocimiento ambiental

Programa 2.2. Gestión de iniciativas productivas para la adaptación, mitigación y conocimiento del cambio climático y fomento de la transición hacia una economía baja en carbono Proyecto 2.2.1. Desarrollo de estrategias de producción y consumo responsable basadas en la naturaleza

Proyecto 2.2.3. Transición hacia una economía baja en carbono

Programa 3.1. Acción por la gobernabilidad y la gobernanza ambiental

Proyecto 3.1.1 Fortalecimiento Institucional para la gobernabilidad y gobernanza ambiental

GOBERNACIÓN DEL TOLIMA

La Gobernación del Tolima es la entidad territorial encargada de la administración departamental del Tolima, con sede en la ciudad de Ibagué. De conformidad con la Constitución Política de Colombia y la Ley 152 de 1994 (Ley Orgánica del Plan de Desarrollo), la entidad formula y ejecuta el Plan Departamental de Desarrollo, articulando las políticas públicas sectoriales con las necesidades territoriales. En el marco de su Plan de Desarrollo 2024-2027, la Gobernación del Tolima ha establecido como ejes estratégicos la transformación productiva, la sostenibilidad ambiental y el fortalecimiento de las capacidades regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), alineándose con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 'Colombia Potencia Mundial de la Vida' y con la Política Nacional de CTeI 2022-2031 (CONPES 4069).

La participación de la Gobernación del Tolima en el presente proyecto se enmarca en sus competencias constitucionales y legales en materia de desarrollo agropecuario, gestión ambiental y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) a nivel departamental. En particular, la entidad ha promovido la articulación entre el sector productivo cafetero y las instituciones de investigación mediante la facilitación de recursos, la gestión de alianzas público-privadas y la implementación de programas de extensión rural que buscan mejorar



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

la competitividad y la sostenibilidad de la caficultura tolimense, sector que involucra a 63.891 productores distribuidos en 106.837 hectáreas de café cultivadas en 38 municipios (FNC, 2024).

En el marco de la Convocatoria 48 del SGR, la Gobernación del Tolima aporta al proyecto como entidad territorial aliada, contribuyendo con: (i) la articulación institucional con las secretarías departamentales de Agricultura, Ambiente y Desarrollo Económico para la facilitación de trámites, permisos y autorizaciones ambientales requeridas para la instalación de biodigestores y plantas de compostaje en fincas cafeteras; (ii) la gestión de recursos complementarios y cofinanciación de actividades de extensión rural y transferencia tecnológica; (iii) la facilitación de espacios institucionales para la realización de jornadas de intercambio de saberes, talleres de campo y eventos de apropiación social del conocimiento; y (iv) la articulación del proyecto con las políticas públicas departamentales de desarrollo agropecuario, bioeconomía y cambio climático, garantizando la coherencia de las intervenciones con el ordenamiento territorial y los planes departamentales.

Adicionalmente, la Gobernación del Tolima cuenta con experiencia en la gestión y ejecución de proyectos financiados con recursos del Sistema General de Regalías, lo que fortalece las capacidades institucionales para el seguimiento, control y evaluación del cumplimiento de metas y productos del proyecto. La entidad participa activamente en los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD) del SGR, facilitando la articulación del proyecto con las prioridades de inversión regional y la concertación interinstitucional.

GOBERNACIÓN DEL HUILA

La Gobernación del Huila es la entidad territorial encargada de la administración departamental del Huila, con sede en la ciudad de Neiva. El departamento del Huila se posiciona como el mayor productor de café de Colombia, aportando en promedio 2,5 millones de sacos al año que equivalen al 18% de la producción nacional, involucrando a más de 84.000 familias en 35 municipios y 145.741 hectáreas cultivadas (FNC, 2024). El café del Huila cuenta con Denominación de Origen desde el 16 de abril de 2013, reconocimiento que vincula la identidad cultural del territorio con la calidad del producto y que refleja la importancia estratégica del sector cafetero para la economía regional.

En el marco de su Plan de Desarrollo 2024-2027, la Gobernación del Huila ha establecido como prioridades la transformación productiva del sector agropecuario, la sostenibilidad ambiental y el fortalecimiento de las capacidades regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación. La entidad ha promovido programas orientados a la mejora de la competitividad cafetera, la diversificación productiva y la adopción de tecnologías limpias que contribuyan a la reducción de los impactos ambientales asociados al procesamiento del café, particularmente en lo relacionado con el manejo de residuos sólidos y líquidos generados durante el beneficio húmedo.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

El departamento del Huila constituye uno de los dos territorios de intervención principal del proyecto, junto con el Tolima, y su inclusión como entidad aliada garantiza la articulación institucional necesaria para la implementación de las actividades en el municipio de Garzón, donde se localiza la población beneficiaria de Coocentral (1.002 productores cafeteros). Adicionalmente la entidad aporta capacidades institucionales en materia de gestión territorial, coordinación interinstitucional y facilitación de recursos complementarios que fortalecen la sostenibilidad de las intervenciones.

Por otra parte, la Gobernación del Huila contribuye a la articulación del proyecto con las políticas públicas departamentales de desarrollo agropecuario, bioeconomía y cambio climático, garantizando la coherencia de las intervenciones con el ordenamiento territorial y los planes departamentales. La entidad facilita la participación de otros actores institucionales del departamento, como las alcaldías municipales y los comités departamentales de cafeteros, en las actividades de apropiación social del conocimiento, transferencia tecnológica y fortalecimiento de capacidades contempladas en el proyecto.

Finalmente, la experiencia de la Gobernación del Huila en la gestión de proyectos de CTel financiados con recursos del SGR y su participación activa en los OCAD regionales fortalecen las capacidades institucionales para el seguimiento, control y evaluación del cumplimiento de metas y productos del proyecto, garantizando la transparencia y la rendición de cuentas ante la ciudadanía y los organismos de control.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE GARZÓN - HUILA

La Alcaldía Municipal de Garzón es la entidad territorial encargada de la administración del municipio de Garzón, ubicado en el departamento del Huila, Colombia. El municipio se localiza en la región centro-sur del Huila, con una extensión territorial de aproximadamente 594 km² y una población estimada de 70.000 habitantes (DANE, 2024). Garzón se reconoce como uno de los principales municipios cafeteros del Huila, con una tradición productiva consolidada que se remonta a más de un siglo y que ha posicionado al café huilense como un producto de alta calidad en los mercados nacionales e internacionales.

En el marco de su Plan de Desarrollo Municipal 'Garzón Adelante 2024-2027', la Alcaldía ha establecido como ejes estratégicos la transformación productiva del sector agropecuario, la sostenibilidad ambiental, el fortalecimiento del tejido social y la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación como motores del desarrollo territorial. El Plan reconoce la caficultura como el principal renglón económico del municipio y prioriza acciones orientadas a la mejora de la productividad, la calidad en taza, el manejo sostenible de los recursos naturales y la diversificación de las fuentes de ingreso de los productores cafeteros.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

El municipio de Garzón constituye uno de los dos territorios de intervención directa del proyecto (junto con Rovira en el Tolima), y su inclusión como entidad aliada garantiza la articulación institucional necesaria para la implementación de las actividades en el territorio, particularmente las relacionadas con la instalación de biodigestores rurales, las parcelas demostrativas, los talleres de campo y las jornadas de intercambio de saberes.

La Alcaldía de Garzón facilita la participación de la población beneficiaria de Coocentral (1.002 productores cafeteros asociados al municipio de Garzón) en las actividades del proyecto, mediante la coordinación logística, la difusión de las convocatorias y la facilitación de espacios para la realización de eventos. En este sentido, la entidad aporta conocimiento del territorio y de las dinámicas socioeconómicas locales, lo que permite adaptar las estrategias de intervención a las necesidades y características específicas de los productores garzoneños.

La Alcaldía de Garzón contribuye a la articulación del proyecto con las políticas públicas municipales de desarrollo agropecuario, gestión ambiental y ordenamiento territorial, garantizando la coherencia de las intervenciones con los planes municipales y departamentales. La entidad facilita la coordinación con otros actores institucionales del municipio, como la Cámara de Comercio, el SENA, las juntas de acción comunal y las organizaciones de productores, en las actividades de transferencia tecnológica, apropiación social del conocimiento y fortalecimiento de capacidades.

Finalmente, la experiencia de la Alcaldía de Garzón en la gestión de proyectos productivos y de desarrollo rural, así como su capacidad de coordinación interinstitucional, fortalecen las condiciones para la sostenibilidad de las intervenciones más allá del período de ejecución del proyecto, contribuyendo a la consolidación de modelos de gobernanza local que aseguren la continuidad de los beneficios económicos, ambientales y sociales derivados de la economía circular en la cadena cafetera.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE ROVIRA - TOLIMA

La Alcaldía Municipal de Rovira es la entidad territorial encargada de la administración del municipio de Rovira, ubicado en el departamento del Tolima, Colombia. El municipio se localiza en la zona centro del Tolima, a una distancia aproximada de 62 km de la capital departamental (Ibagué), con una extensión territorial de 733 km² y una población proyectada de 22.495 habitantes para el año 2024, según las proyecciones del DANE con actualización post-COVID. El municipio de Rovira fue fundado en el año 1570 por Juan de Borja y se caracteriza por su vocación ganadera y una variada agricultura de pancoger, con el café como cultivo permanente de mayor relevancia económica.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

En el marco de su Plan de Desarrollo Municipal 'Rovira Próspero y Sostenible 2024-2027', la Alcaldía ha establecido como ejes estratégicos el desarrollo productivo y la competitividad agropecuaria, la conservación ambiental y el fortalecimiento institucional. El Plan reconoce la caficultura como la principal actividad económica del municipio y prioriza acciones orientadas a la inclusión productiva de pequeños productores rurales (Programa 1702), la ciencia, tecnología e innovación agropecuaria (Programa 1708), y la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Programa 3202).

El municipio de Rovira constituye uno de los dos territorios de intervención directa del proyecto (junto con Garzón en el Huila), y se encuentra catalogado como Zona Más Afectada por el Conflicto Armado (ZOMAC), condición que prioriza la intervención con proyectos de desarrollo territorial que articulen ciencia, tecnología e innovación con la reactivación económica rural. El municipio cuenta con una base social organizada de productores cafeteros, que facilita la implementación participativa de las actividades del proyecto.

La Alcaldía de Rovira aporta conocimiento del territorio y de las dinámicas socioeconómicas locales, particularmente en lo relacionado con las condiciones edafoclimáticas para el cultivo del café, las prácticas de beneficio húmedo tradicional, la disponibilidad de residuos orgánicos y las necesidades energéticas de las familias productoras. Este conocimiento permite adaptar las estrategias de intervención a las realidades del territorio, optimizando la pertinencia y la efectividad de las acciones de transferencia tecnológica y apropiación social del conocimiento.

La entidad facilita la coordinación institucional con los organismos de planeación y control territorial, las secretarías municipales de Agricultura y Ambiente, las juntas de acción comunal y las organizaciones de productores, garantizando la articulación del proyecto con las políticas públicas municipales de desarrollo agropecuario, gestión ambiental y ordenamiento territorial. Adicionalmente, la Alcaldía de Rovira contribuye a la implementación de las actividades de infraestructura productiva (instalación de biodigestores, parcelas demostrativas) mediante la facilitación de permisos, la coordinación logística y la movilización comunitaria.

Finalmente, la condición ZOMAC del municipio de Rovira exige un acompañamiento institucional especial que la Alcaldía está en capacidad de proporcionar, garantizando que las intervenciones del proyecto contribuyan a la reconciliación, la construcción de paz y el desarrollo territorial sostenible, en coherencia con los mandatos constitucionales y legales que orientan la acción del Estado en los territorios más afectados por el conflicto armado.

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA CASCADA - ASOPROCASCADA



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

La Asociación de Productores Agropecuarios de la Cascada -ASOPROCASCADA- es una organización campesina sin ánimo de lucro constituida el 10 de abril de 2014 mediante documento privado No. 1 de la Asamblea Constitutiva de Ibagué, inscrita en el Registro de Entidades sin Ánimo de Lucro de la Cámara de Comercio de Ibagué el 24 de abril de 2014 bajo el No. 19610 del Libro I, con NIT 900725238-2 y domicilio principal en la Vereda Cay, Sector La Palestina, CA 10, del municipio de Ibagué, departamento del Tolima. La entidad se encuentra clasificada como microempresa según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CIIU) bajo el código S9499 (actividades de organizaciones asociativas no clasificadas en otra parte), y su inscripción se mantiene vigente hasta el 24 de abril de 2034.

El objeto social de ASOPROCASCADA se orienta a organizar a los campesinos y campesinas de la región para que, a partir de la producción agrícola, pecuaria y el óptimo manejo postcosecha, mejoren su nivel de vida. Entre sus fines principales se destacan: (i) identificar, gestionar, coordinar, promover y ejecutar proyectos y programas que permitan el fomento de las actividades agrícolas, pecuarias y agroindustriales; (ii) estimular el espíritu asociativo y solidario de los productores agropecuarios, buscando la tecnificación de sus cultivos y el progreso de los productores y sus familias; (iii) promover el fortalecimiento de la niñez vulnerable al conflicto armado, personas desprotegidas, con enfermedades terminales y discapacitados; (iv) fomentar la creación de cadenas productivas y la comercialización de productos y sus derivados a nivel regional, nacional e internacional; (v) capacitar a los afiliados en técnicas de cultivo, cosecha y postcosecha, asegurando la productividad, la rentabilidad y los estándares óptimos de calidad; (vi) ejecutar planes, programas y proyectos encaminados al mejoramiento de las condiciones de vida de los productores agropecuarios del municipio de Ibagué; (vii) gestionar recursos con entes gubernamentales y ONG a nivel municipal, departamental, nacional e internacional; y (viii) promover las actividades deportivas, educativas, ambientales y culturales de sus afiliados, sus familias y la comunidad en general.

En el marco de su estructura organizativa, ASOPROCASCADA cuenta con una Asamblea General como máximo órgano de gobierno, una Junta Directiva como órgano de administración y un Representante Legal que ejerce la presidencia de la Junta Directiva. Los estatutos fueron reformados mediante Acta No. 2 del 15 de enero de 2020 de la Asamblea de Asociados, inscrita bajo el No. 28139 del 14 de abril de 2020 del Libro I del Registro de Entidades sin Ánimo de Lucro.

La participación de ASOPROCASCADA en el presente proyecto resulta estratégica por múltiples razones. En primer lugar, la organización se ubica en la zona centro del departamento del Tolima, específicamente en el municipio de Ibagué, territorio que constituye uno de los principales ejes de la actividad cafetera regional con 8.842 hectáreas cultivadas y una tradición productiva consolidada (FNC, 2024). En segundo lugar, el objeto social de la asociación se encuentra directamente alineado



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

con los objetivos del proyecto, particularmente en lo relacionado con la tecnificación de cultivos, el manejo postcosecha, la creación de cadenas productivas y la comercialización de productos derivados, dimensiones que constituyen el núcleo del modelo de economía circular propuesto para la cadena cafetera.

En tercer lugar, la experiencia acumulada por ASOPROCASCADA en la gestión de proyectos agropecuarios y en la capacitación de sus afiliados en técnicas de cultivo, cosecha y postcosecha representa un activo institucional valioso para la implementación de las actividades de transferencia tecnológica y apropiación social del conocimiento contempladas en el proyecto. La organización cuenta con una base social organizada de productores campesinos que pueden beneficiarse directamente de los bioinsumos, bioproductos y biofertilizantes desarrollados, así como de las jornadas de intercambio de saberes, los talleres de campo y las cartillas de divulgación que se producirán en el marco del Componente 3 de Apropiación Social del Conocimiento.

En cuarto lugar, el enfoque social y comunitario de ASOPROCASCADA, que incluye la atención a poblaciones vulnerables como la niñez afectada por el conflicto armado, personas con discapacidad y adultos mayores, se articula con el enfoque diferencial e interseccional transversal del proyecto, facilitando la implementación de estrategias de inclusión y participación equitativa de grupos poblacionales históricamente marginados en los procesos de innovación tecnológica y desarrollo productivo del sector cafetero.

Finalmente, la capacidad de ASOPROCASCADA para gestionar recursos con entes gubernamentales y organizaciones no gubernamentales a nivel municipal, departamental, nacional e internacional, así como su experiencia en la creación de cadenas productivas y la comercialización a múltiples escalas territoriales, fortalecen las posibilidades de sostenibilidad y escalamiento del modelo de economía circular propuesto, contribuyendo a la consolidación de redes de colaboración y mecanismos de gobernanza multinivel que aseguren la continuidad de las intervenciones más allá del período de ejecución del proyecto.

18. ANÁLISIS DE LICENCIAS Y PERMISOS

No se requiere.

19. RESUMEN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN

Entidad	Fuente de recursos	Valor
---------	--------------------	-------



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Asignación de CTeI del SGR – Nombre Departamento	SGR – Asignación para la ciencia, tecnología e innovación Convocatorias 2021	\$15.600.000.000
Entidad proponente Universidad del Tolima	Propios	\$1.556.460.560
Entidad aliada Gobernación del Tolima	Propios	\$96.000.000
Entidad aliada CORTOLIMA	Propios	\$10.193.496
Entidad aliada Alcaldía de Rovira	Propios	\$69.000.000
Entidad aliada ASOPROCASCADA	Propios	\$30.000.000
Entidad aliada Alcaldía de Garzón	Propios	20.000.000
Entidad aliada Gobernación del Huila	Propios	\$104.000.000
Entidad aliada COOCENTRAL	Propios	\$67.200.000

- **Valor total de recursos solicitados a la Asignación CTeI del SGR:** \$15.600.000.000 (Quince mil seiscientos millones de pesos colombianos)
- **Valor total contrapartida:** \$1.952.574.056 (Mil novecientos cincuenta y dos millones quinientos setenta y cuatro mil cincuenta y seis pesos colombianos)
- **Valor total del proyecto:** \$ 17.552.574.056 (Diecisiete mil quinientos cincuenta y dos millones quinientos setenta y cuatro mil cincuenta y seis pesos colombianos.)



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

20. VINCULACIÓN DEL TALENTO HUMANO

Se conformó un equipo multidisciplinar de investigación por parte de las entidades aliadas en el proyecto, Universidad del Tolima, Gobernación del Tolima, CORTOLIMA, Coocentral y los municipios aliados. En cuanto a la universidad del Tolima, el componente investigativo se soporta en profesores de las áreas de ciencias agrarias, ciencias químicas y física aplicada a nanomateriales. Lo anterior en coherencia con la cadena de valor y foco del proyecto y la convocatoria que es la revalorización de subproductos de la cadena de cacao. Los estudiantes de posgrado que se vinculan están cursando la Maestría en Gestión Agroindustrial de Café y Cacao, y la Maestría en Ciencia y Tecnología Agroindustrial. Estos posgrados se enmarcan de manera coherente en la propuesta a presentar. En cuanto a los jóvenes investigadores, estos se encuentran vinculados a los grupos de investigación Biocono, Gipronut, CEDAGRITOL y a los programas de ingeniería agroindustrial, biología y química y aportaran al desarrollo de las actividades de aislamiento de microorganismos, caracterización fisicoquímica de los prototipos alimentarios, modelamiento del negocio circular y validación de mercado. Finalmente, el profesional con doctorado Diego Montoya, vinculado para la estancia postdoctoral, es profesional con estudios de maestría en Ciencia de alimentos y doctorado en alimentos o ciencia y tecnología química.

A continuación, se presenta la información detallada de los investigadores vinculados al proyecto:

Nombre	William Alejandro Orjuela Garzon
Doc. Identidad	1.110.484.202
Correo-e	waorjuelag@ut.edu.co
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001422856
Formación académica	Ingeniero agroindustrial Mg. Pensamiento estratégico y prospectiva Msc. Gestión de la tecnología y la innovación Ph.D Ingeniería

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Experiencia	Investigador con más de 5 años de experiencia en áreas de innovación, transferencia de tecnología, gestión tecnológica y prospectiva. Ha participado en proyectos financiados por regalías, fondos nacionales e internacionales. Entre sus publicaciones se destaca Orjuela-Garzon, W., Quintero, S., Giraldo, D.P., Lotero, L., Nieto-Londoño, C., 2021. A Theoretical Framework for Analysing Technology Transfer Processes Using Agent-Based Modelling: A Case Study on Massive Technology Adoption (AMTEC) Program on Rice Production. <i>Sustainability</i> 13, 11143. https://doi.org/10.3390/su132011143 Orjuela-Garzón, W.A., Araque Echeverry, W.A., Cabrera Pedraza, R.A., 2020. Identificación de tecnologías y métodos para la detección temprana del Huanglongbing (HLB) a través de cienciometría en artículos científicos y patentes. <i>Cienc. Tecnol. Agropecu.</i> 21. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1208 Orjuela-Garzon, W.A., Perilla Maluche, R.B., Andrade Navia, M., Quintero Bonilla, A., 2019. Technological Surveillance for the Identification of Business Models for Internet of Things IoT. <i>J. Eng. Appl. Sci.</i> 14, 6406–6414. https://doi.org/10.3923/jeasci.2019.6406.6414 Orjuela-Garzón, W.A., Quintero-ramírez, S., 2020. Behavioral Patterns of Agents in the Transfer Processes of (Internet of Things) IoT Technologies in Agricultural Production Chains. <i>J. Eng. Appl. Sci.</i> 15, 1728–1736. https://doi.org/10.36478/jeasci.2020.1728.1736 Orjuela-Garzón, W.A., Rincón-Moreno, J.A., Méndez-Arteaga, J.J., 2021. Trends in the Use and Recovery of Electronic Waste As Aggregates in Eco-friendly Concrete. <i>J. Solid Waste Technol. Manag.</i> 47, 513–528. https://doi.org/10.5276/JSWTM/2021.513 Orjuela, A., Andrade, J.M., Cardona, E.A., Peralta, R., Mendez, J.J., 2019. Methodological Proposal for the Identification of Incremental Innovations in SMEs. <i>Eur. Res. Stud. J.</i> XXII, 199–214. https://doi.org/10.35808/ersj/1506 Orjuela-Garzon, W. A., Quintero, S., & Maldonado, M. U. (2021). Trends in the use of multi-criteria decision-making methods in technology transfer processes (a critic review). <i>International Journal of Agricultural Extension</i>, 9(3). Quintero, S., Orjuela Garzón, W. A., & Escobar, J. F. (2022). Medición y evaluación de las capacidades de innovación tecnológica: una revisión crítica de la literatura. <i>Revista CEA</i>, 8(18), e2499. https://doi.org/10.22430/24223182.2499 Orjuela, W.A.; Andrade, J.M.; Hembuz, G.D.; Quintero, S. Analysis of Technological Gaps for Agricultural Chains Through the Analytical Hierarchical Process – AHP. <i>TEM J.</i> 2023, 1550–1558, doi:10.18421/TEM123-36. Orjuela-Garzón, W.A.; Andrade Navia, M.; Ramirez Plazas, E. Tendencias Mundiales de La Producción y Procesamiento Del Aguacate. <i>Vis. Empres.</i> 2023, 2, 10–21, doi:10.24267/24629898.967. Orjuela-Garzon, W.A.; Sandoval-Aldana, A.; Mendez-Arteaga, J.J. Systematic Literature Review of Barriers and Enablers to Implementing Food Informatics Technologies: Unlocking Agri-Food Chain Innovation. <i>Foods</i> 2024, 13, 3349, doi:10.3390/foods13213349.
-------------	---

Código: Código: M802PR06PL02
 Versión: 01
 Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Orjuela-Garzón, W.A.; Cárdenas-Roa, H.; Bustos-Vanegas, D.; Andrade-Navia, J.M. Data Ecosystem Framework Proposal to Implement Food Informatics Systems in Agri-Food Chains. *Data Metadata* **2025**, 4, 572, doi:10.56294/dm2025572.

Cardenas Roa, H.G., Orjuela-Garzón, W.A., Sandoval, A.P.A., 2020. Identificación de tecnologías con potencial de transferencia para las cadenas de café, aguacate y cacao, un aporte desde la vigilancia tecnológica. Sello editorial Universidad del Tolima, Ibagué.

Mendez Arteaga, J.J., Orjuela Garzon, W.A., Cardona, E.A., Robles Oviedo, C.J., Santofimio Varon, T., Luz Elena, B., 2013. Estudio de vigilancia tecnológica en frutos promisorios para la industria cosmética y aseo en el departamento del Tolima. Universidad del Tolima, Ibagué. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4239.9208>

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de aguacate en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de algodón en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de arroz en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de café en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de caucho en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de carnica-bovina en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela-Garzón, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval Aldana, A., Mendez-Arteaga, J.J., 2020. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cítricos en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.

Orjuela Garzon, W.A., Mendez-Arteaga, J.J., Castro, J.A., 2017. Análisis prospectivo del sector agroindustrial en el sur del Tolima al año 2025. Universidad del Tolima, Ibagué.

Perilla Maluche, R.B., Orjuela-Garzón, W.A., Parra Moreno, C.F., 2020. Análisis de futuro : algunos métodos alternativos a la "caja de herramientas" de la prospectiva francesa. Sello editorial Universidad del Tolima, Ibagué.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	Profesor de tiempo completo, Departamento de Desarrollo Agrario, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima.
Rol en el proyecto	Investigador principal Generación o desarrollo tecnológico _X_ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Coordinar las actividades técnicas, operativas y financieras del proyecto en términos generales, de igual manera, aportar técnicamente al desarrollo de las siguientes actividades: Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café. Diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo. Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria.
Funciones	Liderar la planeación y ejecución de todas las actividades técnicas y logísticas que demande el proyecto, gestionando el cumplimiento oportuno de las tareas administrativas, financieras, legales y técnicas asociadas. En este marco, coordinar y avalar los reportes técnicos y administrativo-financieros, ejercer la representación del proyecto frente a terceros actores y brindar apoyo transversal en el análisis y la discusión de sus avances y resultados.

Nombre	María Alejandra Reyes Parga
Doc. Identidad	1110522955
Correo-e	mareyesp@ut.edu.co
Cvlac:	<u>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001711564</u>

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Formación académica	2020 – 2026 Pontificia Universidad Javeriana Doctora en Ciencias Económicas Magna Cum Laude 2020 – 2023 Pontificia Universidad Javeriana Magíster en Ciencias Económicas y de Gestión 2016 – 2020 Universidad Externado de Colombia Magíster en Pensamiento Estratégico y Prospectiva 2012 – 2016 Universidad del Tolima Profesional en Administración de Empresas 2011- 2015 Universidad de Ibagué Profesional en Comunicación Social y Periodismo
---------------------	--

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Experiencia	· Universidad del Tolima Profesora asociada Agosto 2018 – presente · Gobernación del Tolima - Universidad del Tolima Líder del Componente de Transferencia Tecnológica del proyecto Gualí Septiembre 2025 – presente · Market Lab Directora del Departamento de Estrategia y Comunicación Organizacional. 2018 – 2024 · Universidad Continental de Perú Profesora catedrática Febrero 2024 – presente · Universidad Cooperativa de Colombia Profesora catedrática 2023 – 2024 · Instituto Municipal para el Deporte y la Recreación de Ibagué Asesora 2024 · Alcaldía de Ibagué Asesora de la Secretaría de Desarrollo Económico 2023 · Gobernación del Tolima - Universidad del Tolima Proyecto “Desarrollo de ventajas competitivas mediante actividades de I+D+i en ocho cadenas del sector agropecuario en el departamento del Tolima” Desarrolladora de agendas prospectivas de Investigación y Desarrollo tecnológico Julio 2019 – julio 2020 · Editorial Color's S.A. Correctora de Estilo 2016 – 2018 Entre sus principales publicaciones se encuentran: En revistas indexadas · Vargas Silva, M. G., Orjuela Garzon, W. A., & Reyes-Parga, M. A. (2026). Educational robotics in technical and vocational education and training: A technology surveillance-based strategic roadmap. Education + Training. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/ET-11-2025-1007 · Reyes-Parga, M., Rialp-Criado, A., & Gutierrez, V. A. (2026). Leveraging Organizational Ambidexterity for Sustained Growth in Agri-Food Born Global Firms: A Strategic Foresight Approach. <i>Futures & Foresight Science</i>. https://doi.org/10.1002/ffo2.70034
-------------	--

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Reyes-Parga, M., Rialp-Criado, A., & Gutierrez, V. A. (2025). Organizational Ambidexterity and Born Global Firms' Post-Internationalization Growth. A Multi-Case Study from the Agri-Food Sector. *Strategic Change*. <https://doi.org/10.1002/jsc.2633>
 - Reyes-Parga, M., Rialp-Criado, A., & Zuluaga, J. (2024). The Role of Innovation Strategies in Balancing Growth and Profit: Evidence from Colombian Firms. *Innovation & Development*. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2024.2413260>.
 - Reyes-Parga, M., & Orjuela, D. F. (2023). The institutional approach in entrepreneurship research in Latin America. A semi-systematic literature review. *Cuadernos de Administración*, 36. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao36.iaerla>.
 - Orjuela, D. F., Reyes, M. A., & Uribe, M. E. (2023). Análisis de la eficiencia de centros comerciales, a través del análisis envolvente de datos. *Revista Facultad de Ciencias Económicas Universidad Militar Nueva Granada* 30(2), pp. 59 – 76. <https://doi.org/10.18359/rfce.6243>
 - Cubillos, C. H., Reyes, M. A., & Londoño, M. T. (2017). Análisis de la rotación de personal en el área comercial de una gran superficie. *Revista FACCEA Universidad de la Amazonía* 7(1), pp 58-66.
- En otras publicaciones**
- Orjuela, D. F., Reyes, M. A. (2023). Finanzas modernas y finanzas conductuales: El sabio griego de Sócrates versus el súper hombre de Nietzsche. *Revista Gestión y Finanzas*, (9).
- Libros**
- Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval, A.P. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva cárnica-bovina en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.
 - Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval, A.P., Méndez, J. J. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.
 - Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval, A.P., Méndez, J. J. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de algodón en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.
 - Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval, A.P. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.
 - Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval, A.P., Méndez, J. J. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de aguacate en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.
 - Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Sandoval, A.P., Méndez, J. J. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de café en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Méndez, J. J. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de arroz en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.
- Orjuela-Garzon, W.A., Reyes-Parga, M.A., Méndez, J. J. (2020). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cítricos en el departamento del Tolima. Sello editorial Universidad del Tolima.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	Docente catedrática Instituto de Educación a Distancia - Universidad del Tolima
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico ____ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Coordinar las actividades técnicas, operativas y financieras del proyecto en términos generales, de igual manera, aportar técnicamente al desarrollo de las siguientes actividades: Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café. Diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo. Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria.
Funciones	Coinvestigadora en el marco de la planeación y ejecución de todas las actividades técnicas y logísticas que demande el proyecto, gestionando el cumplimiento oportuno de las tareas administrativas, financieras, legales y técnicas asociadas. En este marco, coordinar y avalar los reportes técnicos y administrativo-financieros, ejercer la representación del proyecto frente a terceros actores y brindar apoyo transversal en el análisis y la discusión de sus avances y resultados.

Nombre	Nelson Javier Tovar Perilla
Doc. Identidad	cc. 79781705
Correo-e	njtovarp@ut.edu.co
Cvlac:	Grupo Inv. en Materiales Semiconductores y Superionicos -GIMSS (C). Categoría Investigadora Asociada (I); par evaluadora reconocida. <u>(CvLAC)</u>
Formación académica	Ingeniero Industrial, Especialista en Ingeniería de la Producción, Magíster en Gestión Industrial y Doctor en Ingeniería.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Experiencia	Más de 25 años de experiencia profesional, docente e investigativa en gestión de operaciones, logística y cadenas de suministro agroalimentarias, simulación de sistemas productivos y formulación y gestión de proyectos de I+D+i. Su trayectoria comprende el diagnóstico e intervención de agrocadenas, la transferencia tecnológica, la sostenibilidad, la valorización de residuos y el diseño de soluciones con potencial productivo y comercial. Algunos proyectos de I+D+i relacionados: • Influencia de las condiciones de manejo y operación del grano de cacao artesanal en los atributos de calidad del licor de cacao. N. J. Tovar Perilla, investigador. Inicio: 2020. • Transferencia tecnológica para la optimización operacional de la agrocadena del aguacate en el Tolima como apoyo a su proceso de internacionalización. N. J. Tovar Perilla, investigador. Periodo registrado: 2019-2020. • Transformación tecnológica para el fomento de la innovación social y empresarial sustentable en comunidades indígenas productoras de hoja de cachaco en el sur del Tolima. N. J. Tovar Perilla, investigador. Periodo: 2019-2021. • Diseño e implementación, a nivel piloto, de un modelo de gestión de cadena de suministro sustentable para la agrocadena del Aguacate Hass en el norte del Tolima. N. J. Tovar Perilla, investigador. Inicio: 2018. • Diseño e implementación de un modelo logístico como base de la integración de valor de la cadena hortofrutícola del Tolima. N. J. Tovar Perilla, investigador. Periodo: 2014-2017. Algunas publicaciones relacionadas: • Salazar-Camacho, N. A.; Delgadillo-Mirquez, L.; Sanchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J. (2024). Evaluating Sustainable Alternatives for Cocoa Waste Utilization Using the Analytic Hierarchy Process. Sustainability, 16(17), 7817. https://doi.org/10.3390/su16177817 • Henao, D.; Sanchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J. (2024). Potential Utilization of Rice Waste in the Construction Sector: A Multi-Criteria Decision Analysis Approach. Resources, 13(10), 139. https://doi.org/10.3390/resources13100139 • Tovar-Perilla, N. J.; Sanchez-Echeverri, L. A.; Montoya-Vallecilla, J. O. (2024). A Sustainable Approach Using Beef and Pig Bone Waste as a Cement Replacement to Produce Concrete. Sustainability, 16(2), 701. https://doi.org/10.3390/su16020701 • Salazar-Camacho, N. A.; Sanchez-Echeverri, L. A.; Fonseca, F.; Tovar-Perilla, N. J. (2022). Mango (Mangifera indica L.) Dehydration as a Women Entrepreneurship Alternative in Vulnerable Communities. Sustainability, 14(3), 1548. https://doi.org/10.3390/su14031548 • Tovar-Perilla, N. J. (2021). Transferencia tecnológica para la agrocadena del aguacate en el Tolima como apoyo a su proceso de internacionalización. Ediciones Unibagué. ISBN 978-958-754-343-8. • Tovar-Perilla, N. J.; Bermeo, H. P. (2018). Logística para la integración del valor en el sector hortofrutícola del Tolima: aportes desde la ciencia y la tecnología. Universidad de Ibagué. ISBN 978-958-754-313-1.
-------------	--



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- Tovar-Perilla, N. J.; Bermeo-Andrade, H. P.; Torres-Delgado, J. F.; Gómez, M. I. (2018). Methodology to Support Decision-Making in Prioritization Improvement Plans Aimed at Agricultural Sector: Case Study. DYNA, 85(204), 356-363. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n204.63712>



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	Profesor de tiempo completo, Departamento de Desarrollo Agrario, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima.
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico X Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Coordinar las actividades técnicas, operativas y financieras del proyecto en términos generales, de igual manera, aportar técnicamente al desarrollo de las siguientes actividades: Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café. Diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo. Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria.
Funciones	Apoyar en la planeación y ejecución de todas las actividades técnicas y logísticas que demande el proyecto. Apoyar la realización de los reportes técnicos y administrativo-financieros y brindar apoyo transversal en el análisis y la discusión de sus avances y resultados.

Nombre	Luz Adriana Sánchez Echeverri
Doc. Identidad	cc. 30231241
Correo-e	lasancheze@ut.edu.co
Cvlac:	Grupo Inv. en Materiales Semiconductores y Superionicos -GIMSS (C). Categoría Investigadora Asociada (I); par evaluadora reconocida. <u>(CvLAC)</u>
Formación académica	Ingeniera Física, Magíster en Ciencia e Ingeniería de Materiales y Doctora en Ingeniería.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Experiencia	Más de 20 años de experiencia profesional, docente e investigativa en ingeniería de materiales, caracterización fisicoquímica y mecánica, materiales compuestos, biomateriales y aprovechamiento de residuos agroindustriales. Su trayectoria integra el estudio de fibras y matrices de origen orgánico, el desarrollo y evaluación de materiales sostenibles, el análisis multicriterio de alternativas de valorización y la validación experimental de productos. Algunos proyectos de I+D+i relacionados: • Evaluación de subproductos de cosecha y transformación de agrocadenas priorizadas en el Tolima para la obtención de materiales de construcción. Caso arroz y café. Investigadora. Inicio: 2020. • Influencia de las condiciones de manejo y operación del grano de cacao artesanal en los atributos de calidad del licor de cacao. Investigadora. Inicio: 2020. • Caracterización química composicional en el residuo (tamo) de diferentes variedades de arroz en el municipio de Ibagué. Investigadora. Periodo: 2011-2012. • Utilización de fibras orgánicas (fique y guadua) en compuestos de matriz polimérica para aplicaciones de impacto. Investigadora. Periodo: 2011-2013. • Effect of alkaline treatments of Guadua fibres on flexural strength of cement composite boards. Investigadora. Periodo: 2014-2020. • Implementación y formación en el uso de deshidratadores solares para empoderar a las mujeres rurales en el marco del posconflicto. Investigadora. Periodo: 2019-2020. Algunas publicaciones relacionadas: • Sánchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J.; Salazar-Camacho, N. A.; Delgadillo-Mirquez, L. R. (2024). Evaluating Sustainable Alternatives for Cocoa Waste Utilization Using the Analytic Hierarchy Process. Sustainability, 16(17), 7817. https://doi.org/10.3390/su16177817 • Sánchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J.; Henao-Zambrano, D. J. (2024). Potential Utilization of Rice Waste in the Construction Sector: A Multi-Criteria Decision Analysis Approach. Resources, 13(10), 139. https://doi.org/10.3390/resources13100139 • Sánchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J. (2024). A Sustainable Approach Using Beef and Pig Bone Waste as a Cement Replacement to Produce Concrete. Sustainability, 16(2), 701. https://doi.org/10.3390/su16020701 • Sánchez-Echeverri, L. A.; Salazar-Camacho, N. A.; Tovar-Perilla, N. J. (2022). Mango (Mangifera indica L.) Dehydration as a Women Entrepreneurship Alternative in Vulnerable Communities. Sustainability, 14(3), 1548. https://doi.org/10.3390/su14031548 • Sánchez-Echeverri, L. A.; Medina-Perilla, J. A.; Quintana-Marín, G. C.; Sánchez-Toro, J. H. (2021). Mechanical refining combined with chemical treatment for the processing of bamboo fibres to produce efficient cement composites. Construction and Building Materials, 269, 121232. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121232 • Sánchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J. (2021). Potencialidad del uso de la Guadua angustifolia Kunth para el refuerzo en tableros de cemento. Publicaciones e Investigación, 15(4), 1-7. https://doi.org/10.22490/25394088.5599
-------------	--



Código: Código: M802PR06PL02
 Versión: 01
 Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

- Sánchez-Echeverri, L. A.; Medina-Perilla, J. A. (2020). Nonconventional Ca(OH)_2 Treatment of Bamboo for the Reinforcement of Cement Composites. Materials, 13(8), 1892. <https://doi.org/10.3390/ma13081892>

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	Profesora de planta de tiempo completo, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima.
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico _X_ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Apoyar el desarrollo de las actividades técnicas, operativas y financieras del desarrollo de las siguientes actividades: Creación y validación de prototipos de nanobiofertilizantes mediante el aprovechamiento integral de los subproductos generados en la cadena del café
Funciones	Desarrollar protocolos de muestreo, preparación y caracterización fisicoquímica de los coproductos y residuos de café. Apoyar la formulación experimental de los productos mínimos viables, incluyendo selección de materiales, variables de proceso, diseños experimentales y criterios técnicos de aceptación. Caracterizar y validar los prototipos en laboratorio, verificando desempeño, estabilidad, reproducibilidad y cumplimiento de las especificaciones definidas.

Nombre	Adela Cristina Martinez Urango
Doc. Identidad	CC. 1131106832
Correo-e	adelmartinez08@gmail.com
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001813844
Formación académica	Ingeniera de Alimentos Msc. en Ingeniería de Alimentos Ph.D Ingeniería de Alimentos

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Experiencia	Más de ocho años de experiencia combinando investigación científica e industria alimentaria. En el ámbito de la investigación, he desarrollado proyectos relacionados con la extracción mediante tecnologías emergentes, separación, identificación y encapsulación de compuestos bioactivos de origen natural. Asimismo, tengo experiencia en el desarrollo de biomateriales, tecnologías de emulsificación y producción de conjugados de Maillard para el mejoramiento de las propiedades tecnofuncionales de proteínas. En el sector industrial, he desempeñado funciones en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), gestión de la calidad y producción en la industria de alimentos. Algunas publicaciones relacionadas: • Emulsion-structured pectin-based edible films with whey protein and short-chain dietary fibers for geranylgeraniol encapsulation and strawberry preservation. 2025. https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102913 • Impact of adding dietary fibers and maltodextrin on the mechanical, morphological, optical, barrier and thermal properties of potato starch-based edible films. 2025. https://doi.org/10.1016/j.ifset.2025.104012 • Maillard conjugates of whey protein and prebiotic dietary fibers: Emulsion properties, encapsulation efficiency and chemical stability after in vitro gastrointestinal digestion. 2024. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2024.135193 • Maillard conjugates produced from proteins and prebiotic dietary fibers: Technological properties, health benefits and challenges. 2024. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104438 • Whey Beverage Emulsified System as Carrying Matrix of Fennel Seed Extract Obtained by Supercritical CO2 Extraction: Impact of Thermosonication Processing and Addition of Prebiotic Fibers. 2022. https://doi.org/10.3390/foods11091332 • Impact of thermosonication processing on food quality and safety: A review. 2022. https://doi.org/10.1007/s11947-022-02760-0 • Thermosonication process design for recovering bioactive compounds from fennel: A comparative study with conventional extraction techniques. 2021. https://doi.org/10.3390/app112412104
-------------	--

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- Supercritical CO₂ extraction of α -bisabolol from different parts of candeia wood (*Eremanthus erythropappus*). 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.supflu.2020.105026>
- Application of Supercritical Fluids in the Conservation of Bioactive Compounds: A Review. 2020. doi:10.5923/j.fph.20201001.04

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	Contratista
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico _X_ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Coordinar las actividades técnicas, operativas y financieras del proyecto en términos generales, de igual manera, aportar técnicamente al desarrollo de las siguientes actividades: Análisis del potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café. Diseño del modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo. Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria.
Funciones	Liderar la planeación y ejecución de todas las actividades técnicas y logísticas que demande el proyecto, gestionando el cumplimiento oportuno de las tareas administrativas, financieras, legales y técnicas asociadas. En este marco, coordinar y avalar los reportes técnicos y administrativo-financieros, ejercer la representación del proyecto frente a terceros actores y brindar apoyo transversal en el análisis y la discusión de sus avances y resultados.

Nombre	Evelin Vanessa Bonilla Cortés
Doc. Identidad	1005815064
Correo-e	evbonillac@ut.edu.co
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002192186
Formación académica	Bióloga
	Joven investigadora



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	
Rol en el proyecto	Joven investigadora
Actividades que desarrollará	Generación o desarrollo tecnológico __x__ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____

Nombre	Angélica Sandoval Aldana
Doc. Identidad	52383481
Correo-e	apsandovala@ut.edu.co
Formación académica	Ingeniera química PhD ingeniería énfasis alimentos
Vinculación laboral	Universidad del Tolima
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico __x__ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Liderará la actividad de desarrollo de una bebida funcional, apoyará los otros desarrollos tecnológicos para el aprovechamiento de los subproductos de café

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Funciones	café. Apoyar la formulación experimental de los productos mínimos viables, incluyendo selección de materiales, variables de proceso, diseños experimentales y criterios técnicos de aceptación. Caracterizar y validar los prototipos en laboratorio, verificando desempeño, estabilidad, reproducibilidad y cumplimiento de las especificaciones definidas. Acompañar la selección preliminar de equipos y la definición de requerimientos técnicos, de seguridad y ambientales para la operación de las plantas piloto.
-----------	---

Nombre	Ivonne Ximena Cerón Salazar
Doc. Identidad	24335060
Correo-e	ixcerons@ut.edu.co
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000722413 https://orcid.org/0000-0002-9122-7221
Formación académica	Ingeniera Química, <u>M.Sc.</u> Ingeniería Química, Ph.D. Ingeniería
Experiencia	Investigadora con más de diez años de experiencia en el desarrollo de proyectos orientados a la agroindustria, la transformación de productos agroalimentarios y el aprovechamiento integral de biomasa y residuos agroindustriales. Sus principales líneas de trabajo comprenden las biorrefinerías, la economía circular, el desarrollo de bioproductos y bioempaques, la valorización de subproductos de las cadenas de café, cacao, frutas y otros sistemas productivos agropecuarios. Cuenta con experiencia en procesos de fermentación, secado, extracción y recuperación de compuestos de interés, desarrollo y evaluación de alimentos y materiales biodegradables, análisis de calidad y optimización de procesos agroindustriales. Asimismo, ha trabajado en sostenibilidad, evaluación técnica, económica y ambiental de alternativas tecnológicas y transferencia de conocimiento.
Vinculación laboral	Profesora de planta de tiempo completo, Departamento de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima.
Rol en el proyecto	Coinvestigadora



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Actividades que desarrollará	Coordinar las actividades técnicas, operativas y financieras del desarrollo de las siguientes actividades: Diseño, implementación y validación de biodigestores como núcleo de una biorrefinería rural cafetera para la producción de biogás, biofertilizantes y cocción limpia. Creación y validación de prototipos de envases biodegradables y películas bioplásticas mediante el aprovechamiento integral de los subproductos generados en la cadena del café
Funciones	Co-investigadora para definir y supervisar los protocolos de muestreo, preparación y caracterización fisicoquímica de los coproductos y residuos de café. Apoyar la formulación experimental de los productos mínimos viables, incluyendo selección de materiales, variables de proceso, diseños experimentales y criterios técnicos de aceptación. Caracterizar y validar los prototipos en laboratorio, verificando desempeño, estabilidad, reproducibilidad y cumplimiento de las especificaciones definidas. Acompañar la selección preliminar de equipos y la definición de requerimientos técnicos, de seguridad y ambientales para la operación de las plantas piloto.

Nombre	Sergio Fernando Calle Peña
Doc. Identidad	1000183721
Correo-e	sfcallep@ut.edu.co
CvIac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvIac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002145083
Formación académica	Biólogo
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico _x_ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Actividades que desarrollará	Seguimiento y análisis de los bioles obtenidos Validación del efecto de los bioinsumos mediante parcelas demostrativas Evaluación de impacto al suelo
Funciones	Monitorear periódicamente variables fisicoquímicas y de composición orgánica de los bioles (pH, conductividad, fenoles, carbohidratos, proteínas, índices de sustancias húmicas) Diseñar, establecer y hacer seguimiento a parcelas demostrativas Ejecutar muestreos de suelo para líneas base edáficas y seguimiento de impacto Coordinar con productores beneficiarios durante jornadas de campo Elaborar informes técnicos y artículos científicos derivados de los resultados

Nombre	Cristian Alejandro Linares Trujillo
Doc. Identidad	1000941468
Correo-e	calinarest@ut.edu.co
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002151273
Formación académica	Biólogo
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico _x_ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Estandarización del proceso productivo para la obtención de bioles, incluyendo la formulación de los sustratos, definición de los tratamientos experimentales y documentación del protocolo de codigestión anaerobia con residuos de café. Caracterización microbiológica de los bioles obtenidos e identificación de microorganismos promotores de crecimiento vegetal, mediante aislamiento en medios selectivos e identificación molecular de las cepas cultivables. Evaluación de la eficacia agronómica y bioestimulación de los bioinsumos obtenidos a nivel de vivero, mediante el diseño y seguimiento de ensayos con variables de crecimiento vegetal bajo condiciones controladas.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Funciones	Formular y obtener el biofertilizante líquido mediante codigestión anaerobia Diseñar los tratamientos experimentales y estandarizar el protocolo de producción Aislar e identificar molecularmente microorganismos presentes en los bioles Diseñar y ejecutar ensayos de bioestimulación a nivel de vivero Elaborar informes técnicos y artículos científicos derivados de los resultados
-----------	---

Nombre	Carol Julieth Aguilar Paz
Doc. Identidad	34322258
Correo-e	cjaguilarp@ut.edu.co
CvIac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvIac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000720011
Formación académica	Doctora en Ciencias-Física, Universidad del Valle; magíster en Ingeniería Física, Universidad del Cauca; ingeniera física, Universidad del Cauca.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Experiencia	Más de 18 años de experiencia profesional, docente e investigativa en las áreas de ciencias físicas, ingeniería física y ciencia de materiales. Su trayectoria se ha enfocado en la síntesis, el procesamiento y la caracterización de nanomateriales, semiconductores, óxidos mixtos y materiales cerámicos funcionales, con aplicaciones en detección de gases, fotocatalisis, remediación ambiental, tecnologías fotovoltaicas y tratamiento de contaminantes. Cuenta con experiencia en técnicas de caracterización estructural, microestructural, térmica, óptica, eléctrica y magnética, así como en la formulación, ejecución y seguimiento de proyectos de I+D+i. Asimismo, ha participado en la dirección y evaluación de trabajos de grado, el análisis e interpretación de resultados experimentales y la elaboración de publicaciones científicas e informes técnicos. Actualmente se desempeña como docente de tiempo completo de la Universidad del Tolima y está reconocida por Minciencias como Investigadora Junior y par evaluador. Algunos proyectos recientes de I+D+i relacionados: Evaluación de la actividad antioxidante y citotóxica de nanoestructuras de óxido de cerio. Proyecto orientado a la síntesis y caracterización de nanopartículas de CeO_2, el análisis de su actividad redox y la evaluación de su potencial para la degradación de compuestos orgánicos y su interacción con modelos biológicos. Periodo: septiembre de 2023–septiembre de 2024. Fortalecimiento de la Alianza CENM–INCIMAR para incrementar la capacidad de investigación y desarrollo tecnológico en remediación de contaminantes emergentes en agua en el Valle del Cauca. Participación en actividades de apoyo a la supervisión y seguimiento técnico del proyecto BPIN 2021000100424, relacionado con la investigación de materiales y tecnologías para el tratamiento de contaminantes emergentes. Periodo: octubre de 2022–junio de 2024. Obtención y caracterización estructural, eléctrica y magnética de nanoestructuras tipo $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ y $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$. Proyecto enfocado en la síntesis de nanoestructuras tipo perovskita mediante los métodos de precursor polimérico Pechini y sol-gel, así como en la evaluación de sus propiedades y su potencial aplicación en detección de gases, catálisis y dispositivos energéticos. Periodo: octubre de 2020–diciembre de 2022. Algunas publicaciones científicas recientes relacionadas: Rodríguez-Páez, J. E., Aguilar Paz, C., Diosa Astaiza, J. E., & Mosquera-Vargas, E. E. (2025). Structural, electrical and magnetic characterization of nanoparticles of the $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$ ($0.1 \leq x \leq 0.5$) system synthesized by a chemical route. <i>Journal of Alloys and Compounds</i>, 1022, 180049. doi: 10.1016/j.jallcom.2025.180049. Torres Guzmán, M. L., Aguilar, C. J., López, W., Diosa, J. E., & Mosquera-Vargas, E. (2024). Influence of cobalt doping on structural, optical, and electrical properties of zinc oxide nanoparticles prepared by polymeric precursor method. <i>Optical Materials</i>, 154, 115753. doi: 10.1016/j.optmat.2024.115753. Aguilar Paz, C. (2023). Nanoparticles of the Perovskite-Structure CaTiO_3 System: The Synthesis, Characterization, and Evaluation of Its Photocatalytic Capacity to Degrade Emerging Pollutants. <i>Nanomaterials</i>, 13(22), 2967. doi: 10.3390/nano13222967.
-------------	---



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vinculación laboral	Docente de tiempo completo de la Universidad del Tolima, con dedicación de 40 horas semanales, desde septiembre de 2025.
Rol en el proyecto	coinvestigador Generación o desarrollo tecnológico X Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Participará en la Actividad 1.3: Desarrollo de nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de residuos de la agrocadena del café, especialmente en la obtención y caracterización del nanobiochar, su funcionalización e incorporación de NPK-Zn, y la formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante.
Funciones	Apoyar la definición de las condiciones de obtención y procesamiento del nanobiochar; participar en su caracterización física, química, estructural, térmica y superficial; analizar resultados de FTIR, DRX, microscopía electrónica, análisis térmico, área superficial y porosidad; apoyar la funcionalización del nanobiochar y la incorporación de NPK-Zn; participar en la formulación y evaluación fisicoquímica del nanofertilizante; analizar los resultados de liberación, retención y lixiviación de nutrientes; contribuir a la selección del prototipo; y participar en la elaboración de protocolos, informes técnicos y del artículo científico derivado del proyecto.

Nombre	Luz Esther González Reyes
Doc. Identidad	1113303988
Correo-e	legonzalezr@ut.edu.co
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001475348
Formación académica	Doctora en Ciencias – Física, Universidad del Valle. Magíster en Ciencias – Física, Universidad del Valle. Física, Universidad del Valle. Especialista en Gestión de Instituciones Educativas, Universidad de los Andes.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Experiencia	Investigadora y docente con experiencia en física de la materia condensada, nanomateriales y fotónica. Ha participado en proyectos de investigación sobre cristales fotónicos, materiales ferroeléctricos y superconductores, dispositivos optoelectrónicos y circuitos fotónicos integrados. Cuenta con experiencia en dirección de trabajos de grado, formulación y ejecución de proyectos de I+D, publicación de artículos científicos y participación en eventos científicos nacionales e internacionales.
Vinculación laboral	Docente de tiempo completo de la Universidad del Tolima, con dedicación de 40 horas semanales, desde marzo de 2025.
Rol en el proyecto	Generación o desarrollo tecnológico <u>_X_</u>
Actividades que desarrollará	Participará en la caracterización avanzada de los nanomateriales desarrollados durante la Actividad 1.3, mediante el análisis de sus propiedades estructurales, morfológicas, químicas y ópticas, apoyando la interpretación de resultados experimentales y la correlación entre la estructura del nanobiochar funcionalizado y el desempeño del nanofertilizante. Asimismo, contribuirá a la generación de productos científicos derivados del proyecto. Algunos proyectos de I+D+i relacionados: – Crecimiento y caracterización de una multicapa fotónica superconductor-dieléctrico de $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7/\text{BaTiO}_3$ y su aplicación como dispositivos optoelectrónicos (2016–2018). – Aplicación de heteroestructuras compuestas por material ferroeléctrico y superconductor en circuitos fotónicos cuánticos integrados (2019–2020). – Crecimiento y caracterización de una multicapa fotónica compuesta por materiales ferroeléctrico/superconductor y su aplicación como dispositivo optoelectrónico (2019–2020). – Diseño e implementación de filtros ópticos basados en cristales fotónicos para la transmisión de información a temperaturas criogénicas (2021–2023). – Consolidación de la estrategia de apropiación social de la CTeI que fomente el desarrollo de una cultura científica escolar en el departamento del Tolima (Proyecto Creaciencia) (2022–2024). – Desarrollo de cristales fotónicos basados en grafeno con potenciales aplicación en sensores multiespectrales (2025–2028).

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Funciones	Apoyar la caracterización estructural, química, morfológica y óptica del nanobiochar y de los nanofertilizantes mediante técnicas de análisis de materiales, contribuyendo al estudio de la interacción entre el nanobiochar y los nutrientes incorporados para evaluar el efecto de la funcionalización sobre las propiedades del material. Asimismo, participará apoyará la selección del prototipo de nanofertilizante con base en el análisis integrado de sus propiedades estructurales y funcionales, y contribuirá a la elaboración de informes técnicos, ponencias y artículos científicos derivados del proyecto.
-----------	--

Nombre	Diego Fernando Montoya Yepes
Doc. Identidad	1110515616
Correo-e	dfmontoyay@ut.edu.co
Cvlac:	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000007538
Población con enfoque diferencial	Victima de la violencia
Formación académica	Biólogo - Doctor en Ciencias Biomédicas
Rol en el proyecto	Posdoctorado Generación o desarrollo tecnológico _x_ Apropiación social ____ Transferencia de conocimiento y tecnología ____
Actividades que desarrollará	Establecer tipo de alimentos a base de cáscara de café e implementación de las fases de desarrollo, análisis, y consolidación de bioproductos

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR

CONVOCATORIA 48 DEL

SGR

Funciones	Desarrollo de investigación en Establecer tipo de alimentos a base de cáscara de café e implementación de las fases de desarrollo, análisis, y consolidación de bioproductos Coordinación de los estudiantes de maestría adscritos al proyecto
-----------	---

21. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, T. D. (2022). Producción de biogás y biol a partir de los residuos de la pulpa de café mediante un biodigestor artesanal en el distrito de Milpuc, provincia de Rodríguez de Mendoza, departamento de Amazonas. Universidad Continental, 100. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20500.12394/11551>

Alcívar Santana, R. A., Bailón Macías, E. V. (2019). Abono foliar elaborado con residuos orgánicos de café (*Coffea arabica* L), caracterización e influencia en el cultivo de maíz (*Zea mays*) (doctoral dissertation). <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/2172>

Alemayehu, Y. A., Asfaw, S. L., & Terfie, T. A. (2022). Hydrolyzed urine as a nutrient and condition 102703. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102703>

Allouzi, M. M. A., Allouzi, S. M. A., Keng, Z. X., Supramaniam, C. V., Singh, A., & Chong, S. (2022). Liquid biofertilizers as a sustainable solution for agriculture. *Heliyon*, 8(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12609>

Arcila, J., Farfán, F. F., Moreno, A. M., Salazar, L. F., & Hincapié, E. (2007). Sistemas de producción Colombia. <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo9.pdf>

BARAZARTE, H., SANGRONIS, E., & UNAI, E. (2008). La cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.): una posible fuente comercial de pectinas. 58(3).

BEKALO, S. A., & REINHARDT, H.-W. (2010). Fibers of coffee husk and hulls for the production of particleboard. *Materials and Structures*, 43(8), 1049–1060. <https://doi.org/10.1617/s11527-009-9565-0>.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Betancourt Romo, D. J., & Rodríguez Rosero, C. H. (2012). Estudio de factibilidad para el montaje de una empresa productora de abono orgánico a partir de la pulpa de café en el municipio de Samaniego-departamento de Nariño. <https://sired.udenar.edu.co/10115/1/85113.pdf>

Cáceres Azurin, O. (2019). Potencial de la pulpa de Coffea arabica L. para la producción de metano, biol y biosol a nivel de laboratorio-UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/items/58645cb4-138c-4c60-97cd-94912ce01eef>

Camacho, A. D., Martínez, L., Ramírez Saad, H., Valenzuela, R., & Valdés, M. (2014). Potential of different microorganisms for solid waste composting. Terra Latinoamericana, 32(4), 291-300. <https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v32n4/2395-8030-tl-32-04-00291.pdf>

Centro Nacional de Investigaciones de Café (Ed.). (2019). Aplicación de ciencia tecnología e innovación en el cultivo del café ajustado a las condiciones particulares del Huila: Vol. 1. 2015-2019. Cenicafé. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4223/1/Cap03.pdf>

CERDA, A., GEA, T., VARGAS-GARCÍA, M. C., & SÁNCHEZ, A. (2017). Towards a competitive solid state fermentation: Cellulases production from coffee husk by sequential batch operation and role of microbial diversity. Science of The Total Environment, 589, 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.184>.

Condori, J. (2018). Evaluación del desarrollo en vivero de tres variedades de café (Coffea arábica) bajo la aplicación de tres bioinsumos y la incidencia de plagas y enfermedades en la comunidad de Cúcuta esperanza en el municipio de Teoponte. Universidad Mayor de San Andrés. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/18575>

Cruzalegui, R. J., Güivin, O., Fernández-Jeri, A. B., & Cruz, R. (2021). Caracterización de compuestos fenólicos y actividad antioxidante de pulpa de café (Coffea arabica L.) deshidratada de tres fincas cafeteras de la región Amazonas (Perú). Información tecnológica, 32(5), 157-166. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v32n5/0718-0764-infotec-32-05-157.pdf>

DE CARVALHO OLIVEIRA, F., SRINIVAS, K., HELMS, G. L., ISERN, N. G., CORT, J. R., GONÇALVES, A. R., & AHRING, B. K. (2018). Characterization of coffee (Coffea arabica) husk lignin and degradation products obtained after oxygen and alkali addition. Bioresource Technology, 257, 172-180. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.01.041>



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Quetzaltenango:
<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Suelos/abonosOrganicos.pdf>

ICTA-CIAL.

Fierro-Cabral, N., Contreras-Oliva, A., González-Ríos, O., Rosas-Mendoza, E. S., & Morales- Ramos, V. (2018). CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y NUTRIMENTAL DE LA PULPA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.). *Agro Productividad*, 11(4).
https://www.researchgate.net/publication/326246134_CARACTERIZACION_QUIMICA_Y_NUTRIMENTAL_DE_LA_PULPA_DE_CAFE_Coffea_arabica_L

Flores-Solórzano, S. B., Huerta-Lwanga, E., Cuevas-González, R., & Guillén-Navarro, K. (2022). Optimal conditions to produce extracts of compost and vermicompost from oil palm and coffee pulp wastes. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(2), 801-810. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10163-022-01365-1.pdf>

FNC, FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, 2024.
[<https://federaciondecafeteros.org/servicios-al-caficultor/colombia-cafetera/>],
CONSULTADO EL 6 DE AGOSTO DE 2024.

Fonseca-García, L., CALDERÓN-JAIMES, L. S., & Rivera, M. E. (2014). Capacidad antioxidante y contenido de fenoles totales en café y subproductos del café producido y comercializado en Norte de Santander (Colombia). *Vitae*, 21(3), 228- 236.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042014000300008

FRANCA, A. S., & OLIVEIRA, L. S. (2009). Coffee processing solid wastes: Current uses and future perspectives. En *Agricultural Wastes* (Número January). Agricultural Wastes.

GOUVEA, B. M., TORRES, C., FRANCA, A. S., OLIVEIRA, L. S., & OLIVEIRA, E. S. (2009). Feasibility of ethanol production from coffee husks. *Biotechnology Letters*, 31(9), 1315–1319.
<https://doi.org/10.1007/s10529-009-0023-4>.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Guzmán, O. A., & Rivillas, C. A. (2008). Relación de *Glomus manihotis* y *G fasciculatum* con el crecimiento de plantas de café y la severidad de la mancha de hierro. [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc058\(03\)236-257.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc058(03)236-257.pdf)

Helrich, K. C. (Ed.). (1990). Official methods of Analysis of the AOAC. Volume 2 (No. Ed. 15, pp. xvii+-1298). <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>

HIDALGO, M. (2019). Procedimiento en el desarrollo de productos alimenticios y suplementos deportivos, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona (España), 30p.

Jaulis C., J. C., Martínez V., A., Juscamaita M., J., Adama Rojas, E. R., & Adama Gómez, J. V. (2020). Efecto de la aplicación combinada de abono líquido y sólido en la producción de plantines de café (*Coffea arabica*) cultivado bajo condiciones de vivero en Chirinos, Cajamarca, Perú. Anales Científicos, 81(2), 347. <https://doi.org/10.21704/ac.v81i2.1644>

KRÁL, E., RUKOV, J. L., & MENDES, A. C. (2023). Coffee Cherry on the Top: Disserting Valorization of Coffee Pulp and Husk. Food Engineering Reviews 2023 16:1, 16(1), 146-162. <https://doi.org/10.1007/S12393-023-09352-4>

López Castillo, A. L., Castillo Araúz, B. A., & Blandón Navarro, S. L. (2012). Trabajo Monográfico para Optar al Título de Ingeniero Agroindustrial "Validación del mucílago de café para la producción de etanol y abono orgánico" UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Sede Regional del Norte Recinto Universitario Augusto C. Sandino. <https://ribuni.uni.edu.ni/370/1/AGRO24.pdf>

López-Morales, M. L., Leos-Escobedo, L., Alfaro-Hernández, L., & Morales-Morales, A. E. (2022).

798. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342022000500785

LU, F., RODRIGUEZ-GARCIA, J., DAMME, I. VAN, WESTWOOD, N., ROBINSON, J. S., WARREN, G., CHATZIFRAGKOU, A., MCQUEEN, S., GOMEZ, L., FAAS, L., BALCOMBE, K., SRINIVASAN, C., HADLEY, P., & CHARALAMPOPOULOS, D. (2018). Valorisation strategies for cocoa pod husk and its fractions Fei. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.07.007>.



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Mencía Guevara, R. A., & Reyes Medina, D. R. (2018). Evaluación de abonos orgánicos a base de pulpa de café, en el cultivo de lechuga cv. Kristine y Versai. Biblioteca Wilson Popenoe,

23. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/f1226041-a523-4cf3-b481-817129d8abd0/content>

Mendoza, K., Linares, V., Hatta, B., Tinoco, Y., Alvarado, J., & Di Laura, A. (2023). Waste valorization in winery and distillery industry by producing biofertilizers and organic amendments. BIO Web of Conferences, 68, 1–13. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236801011>

MOREIRA, M. D., MELO, M. M., COIMBRA, J. M., REIS, K. C. DOS, SCHWAN, R. F., & SILVA, C. F. (2018). Solid coffee waste as alternative to produce carotenoids with antioxidant and antimicrobial activities. Waste Management, 82, 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.017>

Mosquera, A. T., Melo, M. M., Quiroga, C. G., Avendaño, D. M., Barahona, M., Galindo, F. D., ... & Sosa, D. N. (2016). Evaluación de fertilización orgánica en cafeto (*Coffea arabica*) con pequeños productores de Santander, Colombia. Temas agrarios, 21(1), 90–101. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5744185>

Muñoz, J., Muñoz, J. A., & Montes, C. (2015). Evaluación de abonos orgánicos utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Popayan, Cauca. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 13(1), 73–82. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v13n1/v13n1a09.pdf>

MURTHY, P. S., & NAIDU, M. M. (2012). Recovery of Phenolic Antioxidants and Functional Compounds from Coffee Industry By-Products. Food and Bioprocess Technology, 5(3), 897–903. <https://doi.org/10.1007/s11947-010-0363-z>

Navarro, S. L. B., Castillo, B., & López, A. L. (2013). Validación del mucílago de café para la producción de etanol y abono orgánico. Revista Ciencia y Tecnología El Higo, 3(1), 10–13. <https://camjol.info/index.php/elhigo/article/view/8637>





Ciencias

ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

- Navaz, M., Roy, E. (2016). Aprovechamiento y tratamiento de residuos. Tecnologías apropiadas para la caficultura. https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Tecnolog%C3%ADa-para-la-Caficultura-Tratamiento-y-aprovechamiento-residuos_ESF.pdf
- Noriega Salazar, A., Silva Acuña, R., & García de Salcedo, M. (2009). Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal. *Zootecnia Tropical*, 27(2), 135-141. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000200004#:~:text=La%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20de%20la,Bra ham%20y%20Bressani%2C%201978\)](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000200004#:~:text=La%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20de%20la,Bra ham%20y%20Bressani%2C%201978))
- Núñez, R. Á., Pérez, B. R., Motzezak, R. H., & Chirinos, M. (2012). Contenido de azúcares totales, reductores y no reductores en Agave cocui Trelease. *Multiciencias*, 12(2), 129-135. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90424216002.pdf>
- PARRA-CAMPOS, A., & ORDÓÑEZ-SANTOS, L. E. (2019). Natural pigment extraction optimization from coffee exocarp and its use as a natural dye in French meringue. *Food Chemistry*, 285, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.158>
- Pierre, F., Rosell, M., Quiroz, A., & Granda, Y. (2009). Evaluación química y biológica de compost de pulpa del café en caspito municipio Andrés Bello, estado Lara, Venezuela. *Bioagro*, 21(2), 105-110. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85714162004.pdf>
- PLEISSNER, D., NEU, A.-K., MEHLMANN, K., SCHNEIDER, R., PUERTA-QUINTERO, G. I., & VENUS, J. (2016). Fermentative lactic acid production from coffee pulp hydrolysate using *Bacillus coagulans* at laboratory and pilot scales. *Bioresource Technology*, 218, 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.06.078>.
- PNUD (2018). Agenda 2030 Transformando a Colombia. <https://www.undp.org/es/colombia/publicaciones/agenda-2030-transformando-colombia>
- Rahmah, D. M., Mardawati, E., Kastaman, R., Pujianto, T., & Pramulya, R. (2023). Coffee Pulp Biomass Utilization on Coffee Production and Its Impact on Energy Saving, CO2 Emission Reduction, and Economic Value Added to Promote Green Lean Practice in Agriculture Production. *Agronomy*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/agronomy13030904>



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Rodríguez-Valencia, N. (2024). Aplicación de la bioeconomía circular en el proceso de beneficio de café con cero residuos. Memorias Seminario Científico Cenicafé, 75(1), e750415. <https://doi.org/10.38141/10795/750415>

RODRIGUEZ-VALENCIA, N. 2023. Aplicación de la Bioeconomía circular en el proceso de beneficio de café con cero residuos. CENICAFE

Sánchez-Reinoso, A. D., Ávila-Pedraza, E. Á., Lombardini, L., & Restrepo-Díaz, H. (2023). The Application of Coffee Pulp Biochar Improves the Physical, Chemical, and Biological Characteristics of Soil for Coffee Cultivation. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 23(2), 2512-2524. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42729-023-01208-4>

SARROUH, B., DE SOUZA, R. O. A., DA SILVA FLORINDO, R. H., LOFRANO, R. C. Z., & DE OLIVEIRA, A. M. (2021). Extraction and Identification of Biomolecules from Lignin Alkaline Hydrolysate from Coffee Husk. Waste and Biomass Valorization, 12(2), 787-794. <https://doi.org/10.1007/s12649-020-01021-5>.

Shemekite, F., Gómez-Brandón, M., Franke-Whittle, I. H., Praehauser, B., Insam, H., & Assefa, F. (2014). Coffee husk composting: an investigation of the process using molecular and non-molecular tools. Waste management, 34(3), 642-652. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2013.11.010>

Specialty Coffee Association. (2018). Coffee Standards Table of Contents. 14. <https://static1.squarespace.com/static/584f6bbef5e23149e5522201/t/5bd985c1352f53cb4cc1be48/1540982325719/Coffee+Standards-Digital.pdf>

Silva, W. R., Carregosa, J. de C., Almeida-Couto, J. M. F., Cardozo-Filho, L., & Wisniewski, A. (2022). Management of de-oiled coffee beans biomass through pyrolysis process: Towards a circular bioeconomy. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 168, 105763. <https://doi.org/10.1016/J.JAAP.2022.105763>

Tamilselvan, K., Sundarajan, S., Ramakrishna, S., Amirul, A.-A. A., & Vigneswari, S. (2024). Sustainable valorisation of coffee husk into value added product in the context of circular bioeconomy: Exploring potential biomass-based value webs. Food and Bioproducts Processing, 145, 187-202. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2024.03.008>



Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



Ciencias



ANEXO 2 DE LOS TdR
CONVOCATORIA 48 DEL
SGR

Vega, A., De León, J. A., & Reyes, S. M. (2017). Determinación del contenido de polifenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante de 34 cafés comerciales de Panamá. Información tecnológica, 28(4), 29-38.<https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v28n4/art05.pdf>

22. ANEXOS REQUISITOS SECTORIALES QUE LE SEAN APLICABLES.

Código: Código: M802PR06PL02
Versión: 01
Vigente desde 2025-06-06



Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

Datos básicos

01 - Datos básicos del proyecto

Nombre

Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila

Tipología

D - PIIP – Convocatorias CTel en SGR

Código BPIN

Sector

Ciencia, tecnología e innovación

Es Proyecto Tipo: No

Fecha creación: 15/07/2026 16:08:25

Identificador: 1779433

Formulador Ciudadano: bibiana farice rojas romero

Formulador Oficial : bibiana farice rojas romero

Contribución a la política pública

01 - Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

Plan

(2022-2026) Colombia Potencia Mundial de la Vida

Programa

3906 - Fomento a vocaciones y formación, generación, uso y apropiación social del conocimiento de la ciencia, tecnología e innovación

Transformación	Pilar	Catalizador	Componente
4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática	04. Economía productiva a través de la reindustrialización y la bioeconomía	02. Reindustrialización en actividades conducentes a la sociedad del conocimiento	a. Concurrencia de recursos alrededor de inversiones estratégicas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

02 - Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Tolima: Con Seguridad en el territorio 2024 – 2027
Huila: Por un Huila Grande

Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Tolima: Innovación para la competitividad, el Desarrollo Sostenible y el Ambiente
Huila: Alianza para la sostenibilidad.
Componente 1 – Huila Conserva su Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.
Componente 2 – Fortalecimiento del Desempeño Ambiental de los sectores productivos.

Programa del Plan Desarrollo Departamental o Sectorial

Tolima: Conservación Innovadora del Territorio: Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Huila: Fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos.

03 - Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Rovira: Rovira Próspero y Sostenible 2024-2027
Garzón: Trabajamos y servimos al Caguán

Estrategia del Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Rovira: Gobierno para el Desarrollo Productivo y la Competitividad.
Garzón: Eje Desarrollo Territorial.

Programa del Plan desarrollo Distrital o Municipal

Rovira: Programa 1702: Inclusión productiva de pequeños productores rurales. Programa 1708: Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria.
Garzón: Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

04 - Instrumentos de planeación de grupos étnicos

Tipo de entidad

Instrumentos de planeación de grupos étnicos

05 - Otros Instrumentos de Planeación

Plan de Desarrollo

Estrategia

Programa

Identificación y descripción del problema

Problema central

Bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila

Descripción de la situación existente con respecto al problema

La producción cafetera es uno de los principales sectores económicos de Colombia. Según cifras de la FNC, actualmente existen más de 841 mil ha cultivadas de café distribuidas en 22 departamentos del territorio nacional que impactan de forma directa a 540,000 familias caficultoras (FNC, 2024; 10.22507/pml.v15n1a7). En el ámbito regional, la región Centro Sur Amazonía participa con más del 30% del área cultivada a nivel nacional, siendo Huila (147.9 mil ha) y Tolima (106.8 mil ha) dos de los departamentos que mayor área y producción concentran (Fig. 1). Sin embargo, los altos valores de siembra y producción asociados al proceso de beneficio húmedo, tradicionalmente utilizado por los productores, generan impactos ambientales significativos, especialmente por el desaprovechamiento o la disposición inadecuada de los residuos obtenidos. Estos residuos, que incluyen la pulpa, mucílago y aguas residuales, contienen una alta carga orgánica que, si no se gestiona adecuadamente, puede generar contaminación de cuerpos de agua y suelos. A lo anterior, se suman factores como el desconocimiento o el conocimiento limitado de procesos de aprovechamiento de este tipo de materiales, la falta de tecnificación de los procesos productivos, la carencia de estrategias claras para la apropiación y adopción de nuevos procesos y la falta de capacidades tecnológicas y científicas, lo que a su vez incrementa la huella ecológica de la cadena productiva. La implementación de prácticas más sostenibles, que consideren la reutilización de residuos para la generación de valor agregado, es una necesidad urgente para mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente y mejorar la competitividad de los caficultores colombianos en mercados cada vez más exigentes en términos de sostenibilidad. (continúa en el documento técnico).

Magnitud actual del problema – indicadores de referencia

Durante la etapa de despulpado en el proceso de beneficio húmedo del café, se elimina la pulpa, el primer componente del fruto. Esta pulpa representa aproximadamente el 43% del peso húmedo del fruto y, debido a su alto contenido de humedad (>70%), es propensa a la descomposición y al crecimiento microbiano. Se estima que, en promedio, una ha de cultivo de café puede generar hasta 2.25 t de pulpa al año y según cifras de la FNC, actualmente existen más de 841 mil ha cultivadas de café distribuidas en 22 departamentos del territorio nacional (FNC, 2024; 10.22507/pml.v15n1a7). Esto resulta en una producción estimada de alrededor de 2 millones de t de pulpa al año, hecho que convierte a este material en uno de los principales subproductos de la industria cafetera (https://doi.org/10.38141/cenbook-0026_31). (continúa en el documento técnico).

01 - Causas que generan el problema

Causas directas	Causas indirectas
1. Limitado conocimiento del potencial de la pulpa de café como materia prima para la generación de productos agroalimentarios o alimentarios.	1.1 Limitados recursos o inversión para la implementación de procesos de I+D+i para generación de nuevos productos y/o procesos productivos.
2. Limitada tecnificación en procesos productivos asociados a la generación de bioinsumos a partir de los residuos de café para mejorar el rendimiento y la calidad del café comercial	2.2 Baja estandarización de los procesos productivos y desconocimiento del efecto de los bioinsumos sobre el cultivo del café
3. Reducidas estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que permitan un aprovechamiento integral del café	3.3 Débil articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena
4. Deficientes capacidades tecnológicas y de gobernanza para el desarrollo de investigación en los territorios	4.4 Débil articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena

02 - Efectos generados por el problema

Efectos directos	Efectos indirectos
1. Agudización de las problemáticas ambientales debido a la generación indiscriminada de residuos y su ineficiente aprovechamiento.	1.1 Deterioro del ambiente.
2. Producción de lotes o productos heterogéneos con efecto variable en el cultivo de café.	2.2 Baja productiva de la cadena y desaprovechamiento de subproductos
3. Atomización de esfuerzos de los actores lo que no genera soluciones de largo plazo.	3.3 Baja productiva de la cadena y desaprovechamiento de subproductos

Identificación y análisis de participantes

01 - Identificación de los participantes

Participante	Contribución o Gestión
Actor: Departamental Entidad: Tolima Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar recursos financieros para el desarrollo del proyecto.	Financiar el proyecto con recursos de la Asignación de CTel del Sistema General de Regalías (SGR).
Actor: Nacional Entidad: Universidad del Tolima Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Contribuir al fortalecimiento y la resiliencia de la cadena cafetera en los departamentos de intervención	-Formular y ejecutar el proyecto. -Contribución técnica y financiera para la ejecución del proyecto. -Establecer los mecanismos para la operación del proyecto. -Supervisar y realizar el seguimiento técnico y financiero del proyecto.
Actor: Departamental Entidad: Huila Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar recursos financieros para el desarrollo del proyecto.	Financiar el proyecto con recursos de la Asignación de CTel del Sistema General de Regalías (SGR).
Actor: Municipal Entidad: ROVIRA - TOLIMA Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar recursos financieros para la ejecución del proyecto.	Aportar recursos financieros para la ejecución del proyecto.
Actor: Municipal Entidad: GARZÓN - HUILA Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar recursos financieros para la ejecución del proyecto.	Aportar recursos financieros para la ejecución del proyecto.
Actor: Nacional Entidad: Corporación Autónoma Regional Del Tolima (Cortolima) Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar recursos financieros para el desarrollo del proyecto.	-Contribución técnica y financiera para la ejecución del proyecto.

Actor: Otro Entidad: Cooperativa Central de Caficultores del Huila Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Contribuir al fortalecimiento y la resiliencia de la cadena cafetera en los departamentos de intervención.	Aportar bienes y servicios para el desarrollo del proyecto. Participar en los ejercicios metodológicos y actividades del proyecto.
Actor: Otro Entidad: Asociación de Productores Agropecuarios de la Cascada Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Contribuir al fortalecimiento y la resiliencia de la cadena cafetera en los departamentos de intervención.	Aportar bienes y servicios para el desarrollo del proyecto. Participar en los ejercicios metodológicos y actividades del proyecto.

02 - Análisis de los participantes

El proyecto requiere la alianza entre las Universidades del Tolima, con apoyo de los entes territoriales Departamento del Tolima, Departamento del Huila, Municipio de Garzón, Municipio de Rovira, en conjunto con organizaciones de la sociedad civil ubicadas en los territorios de intervención, como son Coocentral y Asoprocascada, con el apoyo de Cortolima, para aumentar la capacidad de ejecución de proyectos de I+D+i en la región Centro Sur Amazonía, que integre el conocimiento técnico y de la comunidad para compartir y reconocer aportes científicos, basados en este caso, en la intervención en una de las cadenas productivas más importantes de Colombia, como es la del café, para la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan su aprovechamiento integral mediante una economía circular, que conlleve a una producción carbono neutro y sostenible.

Población afectada y objetivo

01 - Población afectada por el problema

Tipo de población

Personas

Número

152.000

Fuente de la información

Federación Nacional de Cafeteros

Localización

Ubicación general	Localización específica/Otro tipo de entidad étnica
Región: Andina Departamento: Tolima Municipio: Tipo de Agrupación: Agrupación:	
Región: Andina Departamento: Huila Municipio: Tipo de Agrupación: Agrupación:	

02 - Población objetivo de la intervención

Tipo de población

Personas

Número

1.000

Fuente de la información

Elaboración propia con información de las organizaciones de productores aliadas en el proyecto.

Localización

Ubicación general	Localización específica/Otro tipo de entidad étnica	Nombre del consejo comunitario
Región: Andina Departamento: Tolima Municipio: Tipo de Agrupación: Agrupación:		
Región: Andina Departamento: Huila Municipio: Tipo de Agrupación: Agrupación:		

Objetivos específicos

01 - Objetivo general e indicadores de seguimiento

Problema central

Bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila

Objetivo general – Propósito

Innovar en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.

Indicadores para medir el objetivo general

Indicador objetivo	Descripción	Fuente de verificación
Número de productores beneficiados	Medido a través de: Número Meta: 1.768 Tipo de fuente: Informe	Informes de supervisión

02 - Relaciones entre las causas y objetivos

Causa relacionada	Objetivos específicos
Causa directa 1 Limitado conocimiento del potencial de la pulpa de café como materia prima para la generación de productos agroalimentarios o alimentarios.	Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café.
Causa indirecta 1.1 Limitados recursos o inversión para la implementación de procesos de I+D+i para generación de nuevos productos y/o procesos productivos.	Aumento de los recursos o inversión para la implementación de procesos de I+D+i para generación de nuevos productos y/o procesos productivos.
Causa directa 2 Limitada tecnificación en procesos productivos asociados a la generación de bioinsumos a partir de los residuos de café para mejorar el rendimiento y la calidad del café comercial	Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.
Causa indirecta 2.1 Baja estandarización de los procesos productivos y desconocimiento del efecto de los bioinsumos sobre el cultivo del café	Mayor estandarización de los procesos productivos y desconocimiento del efecto de los bioinsumos sobre el cultivo del café
Causa directa 3 Reducidas estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que permitan un aprovechamiento integral del café	Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.
Causa indirecta 3.1 Débil articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena	Fuerte articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena
Causa directa 4 Deficientes capacidades tecnológicas y de gobernanza para el desarrollo de investigación en los territorios	Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.
Causa indirecta 4.1 Débil articulación interinstitucional para la adopción de conocimientos en la cadena	Fortalecimiento de los procesos de generación de nuevo conocimiento mediante la implementación de estrategias de I+D+i

Alternativas de la solución

01 - Alternativas de la solución

Nombre de la alternativa	Se evaluará con esta herramienta	Estado
Implementación de centrales de beneficio y secado en asociaciones cafeteras.	No	Completo
Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.	Si	Completo

Evaluaciones a realizar

Rentabilidad:	Si
Costo - Eficiencia y Costo mínimo:	Si
Evaluación multicriterio:	No

Alternativa: Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.

Análisis técnico de la alternativa

01 - Análisis técnico de la alternativa

Análisis técnico de la alternativa

En el marco del presente proyecto se formularon y evaluaron dos (2) alternativas de solución orientadas a abordar el problema central identificado: "Bajos niveles de innovación en la cadena productiva del café para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima y Huila". La evaluación de cada alternativa se realizó con base en criterios de pertinencia técnica, viabilidad científica, impacto territorial, sostenibilidad ambiental, apropiación social y contribución a las demandas territoriales asociadas a la Convocatoria 48 del SGR, considerando que la disponibilidad de recursos financieros no constituye razón suficiente para justificar el descarte de ninguna alternativa.

Alternativa 1 — Implementación de centrales de beneficio y secado en asociaciones cafeteras

Esta alternativa contempla la construcción e implementación de infraestructura para el procesamiento primario del café (beneficio húmedo y secado mecánico) en las instalaciones de las organizaciones cafetaleras aliadas en Rovira y Garzón, con el objetivo de estandarizar la calidad del café pergamino seco y reducir los costos logísticos asociados al transporte de café mojado. (continúa en el documento técnico).

Alternativa: Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de

Localización de la alternativa

01 - Localización de la alternativa

Ubicación general	Ubicación específica
Región: Andina Departamento: Tolima Municipio: Tipo de Agrupación: Agrupación: Latitud: Longitud:	
Región: Andina Departamento: Huila Municipio: Tipo de Agrupación: Agrupación: Latitud: Longitud:	

02 - Factores analizados

Aspectos administrativos y políticos,
Cercanía a la población objetivo,
Factores ambientales,
Impacto para la Equidad de Género,
Topografía

Alternativa: Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de

Cadena de valor de la alternativa

Costo total de la alternativa: \$ 17.552.574.056,00

1 - Objetivo específico 1 **Costo:** \$ 4.883.716.644,00

Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café.

Producto	Actividad y/o Entregable
1.1 Servicio de apoyo financiero para la formación de nivel maestría Complemento: Medido a través de: Número de becas Cantidad: 2,0000 Costo: \$ 2.836.151.995,00 Etapas: Inversión	1.1.1 Desarrollar una bebida funcional a base de subproductos. Costo: \$ 1.318.635.036,00 Etapas: Inversión
	1.1.2 Establecer de tipo de alimentos a base de cáscara de café e implementación de las fases de desarrollo Costo: \$ 1.517.516.959,00 Etapas: Inversión
1.2 Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (Producto principal del proyecto) Complemento: Medido a través de: Número de prototipos Cantidad: 3,0000 Costo: \$ 2.047.564.649,00 Etapas: Inversión	1.2.1 Desarrollar bioempaques y biopelículas a partir de la valorización de residuos agroindustriales de café Costo: \$ 1.390.857.539,00 Etapas: Inversión
	1.2.2 Desarrollar nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de cáscara y pulpa de café Costo: \$ 289.909.718,00 Etapas: Inversión
	1.2.3 Elaborar los artículos científicos Costo: \$ 366.797.392,00 Etapas: Inversión

2 - Objetivo específico 2 **Costo:** \$ 7.064.863.464,00

Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.

Producto	Actividad y/o Entregable
2.1 Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. (I+D+i) Complemento: Medido a través de: Número de programas y proyectos Cantidad: 8,0000 Costo: \$ 7.064.863.464,00 Etapas: Inversión	2.1.1 Estandarizar el proceso productivo para la obtención de fertilizantes orgánicos - minerales líquidos a partir de bioles. Costo: \$ 857.783.465,00 Etapas: Inversión
	2.1.2 Caracterizar microbiológicamente los fertilizantes orgánicos – minerales líquidos obtenidos e identificación de microorganismos promotores de crecimiento. Costo: \$ 852.219.718,00 Etapas: Inversión
	2.1.3 Validar la eficiencia de la aplicación de abonos a nivel de vivero y en parcelas demostrativas. Costo: \$ 303.289.718,00 Etapas: Inversión
	2.1.4 Fortalecer la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café. Costo: \$ 1.007.787.297,00 Etapas: Inversión
	2.1.5 Fortalecer la Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de los subproductos del café. Costo: \$ 741.017.029,00 Etapas: Inversión

Producto	Actividad y/o Entregable
2.1 Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. (I+D+i)	2.1.6 Implementar la microcentral de beneficio con enfoque biocircular y bioreactores para calidad y cereza Costo: \$ 2.417.669.995,00 Etapas: Inversión
Complemento: Medido a través de: Número de programas y proyectos Cantidad: 8,0000 Costo: \$ 7.064.863.464,00 Etapas: Inversión	2.1.7 Implementar soluciones comunitarias de producción sostenible para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Rovira Costo: \$ 885.096.242,00 Etapas: Inversión

3 - Objetivo específico 3 **Costo:** \$ 1.931.921.866,00

Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.

Producto	Actividad y/o Entregable
3.1 Servicio de Asistencia Técnica	3.1.1 Realizar jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva Costo: \$ 335.164.060,00 Etapas: Inversión
Complemento: Medido a través de: Número de programas y proyectos Cantidad: 3,0000 Costo: \$ 1.931.921.866,00 Etapas: Inversión	3.1.2 Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento Costo: \$ 340.909.718,00 Etapas: Inversión
	3.1.3 Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención Costo: \$ 326.509.718,00 Etapas: Inversión

Producto	Actividad y/o Entregable
3.1 Servicio de Asistencia Técnica Complemento: Medido a través de: Número de programas y proyectos Cantidad: 3,0000 Costo: \$ 1.931.921.866,00 Etapas: Inversión	3.1.4 Participar en un congreso internacional Costo: \$ 324.882.218,00 Etapas: Inversión
	3.1.5 Consolidar acuerdos territoriales socioambientales para la preservación, conservación del patrimonio natural y la mitigación de impactos ambientales en los municipios de Rovira e Ibagué. Costo: \$ 604.456.152,00 Etapas: Inversión

4 - Objetivo específico 4 Costo: \$ 3.672.072.082,00

Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.

Producto	Actividad y/o Entregable
4.1 Servicios de información actualizados Complemento: Medido a través de: Número de sistemas Cantidad: 3,0000 Costo: \$ 3.672.072.082,00 Etapas: Inversión	4.1.1 Mejorar la capacidad para el análisis de productos de la cadena Costo: \$ 243.909.718,00 Etapas: Inversión
	4.1.2 Analizar el potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café Costo: \$ 243.909.718,00 Etapas: Inversión
	4.1.3 Diseñar el modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo Costo: \$ 160.000.000,00 Etapas: Inversión

Producto	Actividad y/o Entregable
4.1 Servicios de información actualizados Complemento: Medido a través de: Número de sistemas Cantidad: 3,0000 Costo: \$ 3.672.072.082,00 Etapas: Inversión	4.1.4 Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria Costo: \$ 162.941.800,00 Etapas: Inversión
	4.1.5 Elaborar e implementar una guía metodológica para la operación y sostenibilidad de los sistemas de Producción Más Limpia Costo: \$ 130.913.496,00 Etapas: Inversión
	4.1.6 Desarrollar procesos de capacitación y transferencia de tecnologías agroecológicas mediante la metodología aprender haciendo Costo: \$ 420.767.200,00 Etapas: Inversión
	4.1.7 Realizar la administración del proyecto Costo: \$ 1.163.030.150,00 Etapas: Inversión
	4.1.8 Realizar la supervisión del proyecto Costo: \$ 1.146.600.000,00 Etapas: Inversión

Alternativa: Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima,

Actividad 1.1.1 Desarrollar una bebida funcional a base de subproductos.

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción	Transporte
0	\$102.050.091,00	\$807.856.041,00	\$115.091.777,00	\$24.777.500,00	\$127.000.000,00
1	\$102.050.091,00				
2	\$26.539.691,00				
3	\$13.269.845,00				
Total	\$243.909.718,00	\$807.856.041,00	\$115.091.777,00	\$24.777.500,00	\$127.000.000,00

Periodo	Total
0	\$1.176.775.409,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 1.1.2 Establecer de tipo de alimentos a base de cáscara de café e implementación de las fases de desarrollo

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$102.050.091,00	\$807.856.041,00	\$115.091.777,00	\$285.000.000,00
1	\$102.050.091,00		\$65.659.423,00	
2	\$26.539.691,00			
3	\$13.269.845,00			
Total	\$243.909.718,00	\$807.856.041,00	\$180.751.200,00	\$285.000.000,00

Periodo	Total
0	\$1.309.997.909,00
1	\$167.709.514,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 1.2.1 Desarrollar bioempaques y biopelículas a partir de la valorización de residuos agroindustriales de café

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$102.050.091,00	\$807.856.042,00	\$115.091.779,00	\$224.000.000,00
1	\$102.050.091,00			
2	\$26.539.691,00			
3	\$13.269.845,00			
Total	\$243.909.718,00	\$807.856.042,00	\$115.091.779,00	\$224.000.000,00

Periodo	Total
0	\$1.248.997.912,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 1.2.2 Desarrollar nanofertilizantes soportados en nanobiochar obtenido a partir de cáscara y pulpa de café

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción	Transporte
0	\$102.050.091,00	\$25.000.000,00	\$21.000.000,00
1	\$102.050.091,00		
2	\$26.539.691,00		
3	\$13.269.845,00		
Total	\$243.909.718,00	\$25.000.000,00	\$21.000.000,00

Periodo	Total
0	\$148.050.091,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 1.2.3 Elaborar los artículos científicos

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$102.050.091,00	
1	\$102.050.091,00	\$92.887.674,00
2	\$26.539.691,00	\$30.000.000,00
3	\$13.269.845,00	
Total	\$243.909.718,00	\$122.887.674,00

Periodo	Total
0	\$102.050.091,00
1	\$194.937.765,00
2	\$56.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 2.1.1 Estandarizar el proceso productivo para la obtención de fertilizantes orgánicos - minerales líquidos a partir de bioles.

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Transporte
0	\$102.050.091,00	\$551.093.496,00	\$54.860.251,00	\$7.920.000,00
1	\$102.050.091,00			
2	\$26.539.691,00			
3	\$13.269.845,00			
Total	\$243.909.718,00	\$551.093.496,00	\$54.860.251,00	\$7.920.000,00

Periodo	Total
0	\$715.923.838,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 2.1.2 Caracterizar microbiológicamente los fertilizantes orgánicos – minerales líquidos obtenidos e identificación de microorganismos promotores de crecimiento.

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción	Transporte
0	\$102.050.091,00	\$602.310.000,00	
1	\$102.050.091,00		\$6.000.000,00
2	\$26.539.691,00		
3	\$13.269.845,00		
Total	\$243.909.718,00	\$602.310.000,00	\$6.000.000,00

Periodo	Total
0	\$704.360.091,00
1	\$108.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 2.1.3 Validar la eficiencia de la aplicación de abonos a nivel de vivero y en parcelas demostrativas.

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción	Transporte
0	\$102.050.091,00	\$31.620.000,00	\$23.760.000,00
1	\$102.050.091,00		\$4.000.000,00
2	\$26.539.691,00		
3	\$13.269.845,00		
Total	\$243.909.718,00	\$31.620.000,00	\$27.760.000,00

Periodo	Total
0	\$157.430.091,00
1	\$106.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 2.1.4 Fortalecer la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café.

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales
0	\$166.262.479,00	\$564.173.622,00	\$15.597.500,00
1	\$166.262.479,00		\$15.597.500,00
2	\$53.262.479,00		
3	\$26.631.238,00		
Total	\$412.418.675,00	\$564.173.622,00	\$31.195.000,00

Periodo	Total
0	\$746.033.601,00
1	\$181.859.979,00
2	\$53.262.479,00
3	\$26.631.238,00
Total	

Actividad 2.1.5 Fortalecer la Planta Tecnológica para la producción de biofertilizantes a partir de los subproductos del café.

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo
0	\$30.450.000,00	\$680.117.029,00
1	\$30.450.000,00	
Total	\$60.900.000,00	\$680.117.029,00

Periodo	Total
0	\$710.567.029,00
1	\$30.450.000,00
Total	

Actividad 2.1.6 Implementar la microcentral de beneficio con enfoque biocircular y bioreactores para calidad y cereza

Periodo	Mano de obra calificada	Maquinaria y Equipo	Materiales	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción	Transporte
0	\$220.285.714,00	\$389.919.996,00	\$177.000.000,00		\$16.200.000,00
1	\$220.285.714,00			\$1.047.350.000,00	\$16.200.000,00
2	\$220.285.714,00				
3	\$110.142.857,00				
Total	\$770.999.999,00	\$389.919.996,00	\$177.000.000,00	\$1.047.350.000,00	\$32.400.000,00

Periodo	Total
0	\$803.405.710,00
1	\$1.283.835.714,00
2	\$220.285.714,00
3	\$110.142.857,00
Total	

Actividad 2.1.7 Implementar soluciones comunitarias de producción sostenible para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Rovira

Periodo	Materiales
0	\$885.096.242,00
Total	\$885.096.242,00

Periodo	Total
0	\$885.096.242,00
Total	

Actividad 3.1.1 Realizar jornada de intercambio de saberes en Ibagué y Neiva

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$159.833.124,00	\$33.471.309,00
1	\$102.050.091,00	
2	\$26.539.691,00	
3	\$13.269.845,00	
Total	\$301.692.751,00	\$33.471.309,00

Periodo	Total
0	\$193.304.433,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 3.1.2 Elaborar cartillas para la circulación de conocimiento

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$102.050.091,00	\$57.000.000,00
1	\$102.050.091,00	\$40.000.000,00
2	\$26.539.691,00	
3	\$13.269.845,00	
Total	\$243.909.718,00	\$97.000.000,00

Periodo	Total
0	\$159.050.091,00
1	\$142.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 3.1.3 Desarrollar talleres de campo en los territorios de intervención

Periodo	Mano de obra calificada	Transporte
0	\$102.050.091,00	\$82.600.000,00
1	\$102.050.091,00	
2	\$26.539.691,00	
3	\$13.269.845,00	
Total	\$243.909.718,00	\$82.600.000,00

Periodo	Total
0	\$184.650.091,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 3.1.4 Participar en un congreso internacional

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$102.050.091,00	\$55.772.500,00
1	\$102.050.091,00	\$25.200.000,00
2	\$26.539.691,00	
3	\$13.269.845,00	
Total	\$243.909.718,00	\$80.972.500,00

Periodo	Total
0	\$157.822.591,00
1	\$127.250.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 3.1.5 Consolidar acuerdos territoriales socioambientales para la preservación, conservación del patrimonio natural y la mitigación de impactos ambientales en los municipios de Rovira e Ibagué.

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción	Transporte
0	\$247.748.076,00	\$30.000.000,00	\$24.480.000,00
1	\$247.748.076,00	\$30.000.000,00	\$24.480.000,00
Total	\$495.496.152,00	\$60.000.000,00	\$48.960.000,00

Periodo	Total
0	\$302.228.076,00
1	\$302.228.076,00
Total	

Actividad 4.1.1 Mejorar la capacidad para el análisis de productos de la cadena

Periodo	Mano de obra calificada
0	\$102.050.091,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	\$243.909.718,00

Periodo	Total
0	\$102.050.091,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 4.1.2 Analizar el potencial de mercado y encadenamiento productivo para los bioproductos, bioempaques, y nanoproductos generados a partir de residuos de café

Periodo	Mano de obra calificada
0	\$102.050.091,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	\$243.909.718,00

Periodo	Total
0	\$102.050.091,00
1	\$102.050.091,00
2	\$26.539.691,00
3	\$13.269.845,00
Total	

Actividad 4.1.3 Diseñar el modelo de negocio biocircular para los bioproductos, bioempaques, y nanoproduitos generados a partir de residuos de café con potencial de encadenamiento productivo

Periodo	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$160.000.000,00
Total	\$160.000.000,00

Periodo	Total
0	\$160.000.000,00
Total	

Actividad 4.1.4 Desarrollar y validar un Chatbot con inteligencia artificial para la asistencia técnica agropecuaria

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$22.924.800,00	\$82.705.000,00
1	\$22.924.800,00	
2	\$22.924.800,00	
3	\$11.462.400,00	
Total	\$80.236.800,00	\$82.705.000,00

Periodo	Total
0	\$105.629.800,00
1	\$22.924.800,00
2	\$22.924.800,00
3	\$11.462.400,00
Total	

Actividad 4.1.5 Elaborar e implementar una guía metodológica para la operación y sostenibilidad de los sistemas de Producción Más Limpia

Periodo	Mano de obra calificada	Servicios prestados a las empresas y servicios de producción
0	\$3.637.832,00	\$40.000.000,00
1	\$3.637.832,00	\$40.000.000,00
2	\$3.637.832,00	\$40.000.000,00
Total	\$10.913.496,00	\$120.000.000,00

Periodo	Total
0	\$43.637.832,00
1	\$43.637.832,00
2	\$43.637.832,00
Total	

Actividad 4.1.6 Desarrollar procesos de capacitación y transferencia de tecnologías agroecológicas mediante la metodología aprender haciendo

Periodo	Mano de obra calificada	Transporte
0	\$169.583.600,00	\$40.800.000,00
1	\$169.583.600,00	\$40.800.000,00
Total	\$339.167.200,00	\$81.600.000,00

Periodo	Total
0	\$210.383.600,00
1	\$210.383.600,00
Total	

Actividad 4.1.7 Realizar la administración del proyecto

Periodo	Mano de obra calificada	Materiales
0	\$108.694.329,00	\$223.600.000,00
1	\$108.694.329,00	\$223.600.000,00
2	\$108.694.329,00	\$223.600.000,00
3	\$54.347.163,00	\$111.800.000,00
Total	\$380.430.150,00	\$782.600.000,00

Periodo	Total
0	\$332.294.329,00
1	\$332.294.329,00
2	\$332.294.329,00
3	\$166.147.163,00
Total	

Actividad 4.1.8 Realizar la supervisión del proyecto

Periodo	Mano de obra calificada
0	\$327.600.000,00
1	\$327.600.000,00
2	\$327.600.000,00
3	\$163.800.000,00
Total	\$1.146.600.000,00

Periodo	Total
0	\$327.600.000,00
1	\$327.600.000,00
2	\$327.600.000,00
3	\$163.800.000,00
Total	

Alternativa: Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila

Análisis de riesgos alternativa

01 - Análisis de riesgo

	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad e impacto	Efectos	Medidas de mitigación
1-Propósito (Objetivo general)	Administrativos	Demoras en la gestión administrativa para la asignación de recursos para las actividades del proyecto.	Probabilidad: 1. Raro Impacto: 3. Moderado	Impagos, incumplimiento de cronogramas	Establecer los mecanismos de seguimiento y control del plan de ejecución técnica y financiera; ajustar el cronograma acorde con los plazos comprometidos.
2-Componente (Productos)	De calendario	Paros o bloqueos en vías que impidan el ingreso de los profesionales y de los proveedores	Probabilidad: 4. Probable Impacto: 4. Mayor	Demoras en ejecución de cronograma	Diseñar un plan de contingencia, que permita acceder a través de vías alternas o modificar el cronograma para no alterar los tiempos de ejecución del proyecto.
3-Actividad y/o Entregable	De costos	Actividad/Entregable: Fortalecer la Central Tecnológica de Beneficio para el aprovechamiento integral de los subproductos del café. Riesgo: Incremento en los costos de insumos y materiales	Probabilidad: 4. Probable Impacto: 4. Mayor	Sobrecostos en el proyecto.	Diseñar plan de compras con lo proveedores, acuerdos comerciales y una vigilancia de los precios del mercado.

Alternativa 1

Flujo

01 - Flujo Económico

P	Beneficios e ingresos (+)	Créditos(+)	Costos de preinversión (-)	Costos de inversión (-)	Costos de operación (-)	Amortización (-)	Intereses de los créditos (-)	Valor de salvamento (+)	Flujo Neto
0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$9.272.964.997,3	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$-9.272.964.997,3
1	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$4.060.259.212,4	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$-4.060.259.212,4
2	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$1.340.604.828,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$-1.340.604.828,0
3	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$640.483.488,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$-640.483.488,0

Indicadores y decisión

01 - Evaluación económica

Indicadores de rentabilidad			Indicadores de costo-eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Costo Beneficio (RCB)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
Alternativa: Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.					
\$-14.620.904.480,34	No aplica	\$0,00	\$14.620.904,48	\$14.620.904.480,34	\$-4.513.015.024,51

Costo por capacidad

Producto	Costo unitario (valor presente)
Servicio de apoyo financiero para la formación de nivel maestría	\$1.139.735.376,22
Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (Producto principal del proyecto)	\$567.374.182,14
Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. (I+D+i)	\$717.784.658,73
Servicio de Asistencia Técnica	\$586.785.113,36
Servicios de información actualizados	\$1.045.559.523,86

03 - Decisión

Alternativa

Innovación tecnológica en la cadena productiva del café: estrategia para la revalorización de residuos con enfoque de economía circular en los departamentos de Tolima, Huila.

04 - Alcance

Para atender esta problemática, el proyecto plantea cuatro objetivos específicos enmarcados en el diseño de bioproductos a partir de la pulpa de café, optimización de bioinsumos para el mejoramiento del rendimiento y la calidad en taza, implementación de estrategias de apropiación y adopción tecnológica, y fortalecimiento de capacidades científicas y de gobernanza territorial, desarrollados a través de un modelo metodológico estructurado en cuatro componentes articulados: (i) generación de nuevo conocimiento mediante la caracterización fisicoquímica y metabolómica de residuos de café y el desarrollo experimental de bioproductos, entre ellos una bebida funcional, bioempaques termoformados, biopelículas biodegradables, nanofertilizantes soportados en nanobiochar y biofertilizantes líquidos (BIOL); (ii) uso y transferencia de conocimiento y tecnologías mediante la implementación de una central tecnológica de beneficio, una planta de producción de biofertilizantes, biorreactores y biofábricas rurales, huertas caseras, sistemas de cosecha de agua y un asistente conversacional con inteligencia artificial para acompañamiento técnico agropecuario; (iii) apropiación social del conocimiento mediante jornadas de intercambio de saberes, cartillas de divulgación, talleres de campo y participación en un congreso internacional; y (iv) gobernanza y corresponsabilidad colectiva para la gestión biocultural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados a la caficultura.

Indicadores de producto

01 - Objetivo 1

1. Diseñar un producto alimentario a partir del uso de la pulpa de café.

Producto

1.1. Servicio de apoyo financiero para la formación de nivel maestría

Indicador

1.1.1 Becas de maestría otorgadas

Medido a través de: Número de becas

Meta total: 2,0000

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Informe de supervisión

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
2	1,0000	3	2,0000

Producto

1.2. Servicio de apoyo para la generación de prototipos de materiales, productos o dispositivos (Producto principal del proyecto)

Indicador

1.2.1 Prototipos desarrollados

Medido a través de: Número de prototipos

Meta total: 3,0000

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Informe de supervisión

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
1	2,0000	2	1,0000
3	3,0000		

02 - Objetivo 2

2. Optimizar el proceso productivo de bioinsumos a partir de los residuos generados del café enfocado al mejoramiento del rendimiento del cultivo y la calidad en taza del café comercial.

Producto

2.1. Servicio de apoyo financiero a programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. (I+D+i)

Indicador

2.1.1 Programas y proyectos financiados

Medido a través de: Número de programas y proyectos

Meta total: 8,0000

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Informe de supervisión

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
0	1,0000	1	2,0000
2	3,0000	3	8,0000

03 - Objetivo 3

3. Implementar estrategias para la apropiación y la adopción de modelos tecnológicos que incentiven y permitan el aprovechamiento integral del café.

Producto

3.1. Servicio de Asistencia Técnica

Indicador

3.1.1 Asistencias Técnicas Realizadas

Medido a través de: Número de programas y proyectos

Meta total: 3,0000

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Informe de supervisión

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
0	1,0000	1	1,0000
2	2,0000	3	3,0000

04 - Objetivo 4

4. Fortalecer las capacidades científicas y de gobernanza en los territorios.

Producto

4.1. Servicios de información actualizados

Indicador

4.1.1 Sistemas de información actualizados

Medido a través de: Número de sistemas

Meta total: 3,0000

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Informe de supervisión

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
0	1,0000	1	1,0000
2	2,0000	3	3,0000

RESOLUCIÓN NÚMERO 1940 DE 2025

(Diciembre 31 de 2025)

¡Construimos la universidad que soñamos!

“Por medio de la cual se realiza un nombramiento en el cargo de Vicerrector(a) de Investigación, Creación, Innovación-Extensión y Proyección Social”

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

En uso de las facultades legales y,

CONSIDERANDO:

1. Que, el Artículo 28 del Acuerdo del Consejo Superior No. 033 del 23 de septiembre de 2020, *“Por medio del cual se expide el Estatuto General de la Universidad del Tolima”*, establece las funciones del Rector, de la cual se destaca la contenida en el literal (L), *“Nombrar y remover al personal de acuerdo con las disposiciones legales y normativas de la Institución”*.
2. Que, el literal (G) de la normativa en comento, establece como función del Rector *“Suscribir los contratos y expedir los actos administrativos que sean necesarios para el cumplimiento de los objetivos misionales de la Universidad, de acuerdo con el plan de desarrollo, el presupuesto anual, las normas vigentes y lo dispuesto en el presente estatuto”*.
3. Que, mediante Resolución de Rectoría No. 1921 del 22 de diciembre del 2025 se aceptó la renuncia al profesor **JONH JAIRO MENDEZ ARTEAGA**, identificado con cédula de ciudadanía No. 93.378.430, al cargo de Vicerrector de Investigación, Creación, Innovación-Extensión y Proyección Social, a partir del 01 de enero del 2026.
4. Que, teniendo en cuenta la renuncia referida, y con el fin de mantener la continuidad en los procesos llevados a cabo por dicha Unidad Administrativa, se hace necesario nombrar a una persona idónea que cumpla con los requisitos establecidos en el Manual de Funciones y Competencias.
5. Que, revisada la historia laboral de la profesora **CONSUELO ARCE GONZALEZ**, identificada con cédula de ciudadanía No. 41.591.088, según certificación expedida por la Dirección Gestión del Talento Humano, cumple con los requisitos y perfil establecidos en el Manual de Funciones y Competencias para desempeñar el cargo de Vicerrector(a) de Investigación, Creación, Innovación-Extensión y Proyección Social.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: **NOMBRAR** en comisión a la señora **CONSUELO ARCE GONZALEZ**, identificada con cédula de ciudadanía No. 41.591.088 para desempeñar el cargo de Vicerrector(a) de Investigación, Creación, Innovación-Extensión y Proyección Social, a partir de la fecha de posesión

ARTÍCULO SEGUNDO: La Dirección Gestión del Talento Humano entregará las funciones correspondientes.

ARTÍCULO TERCERO: La funcionaria designada deberá tomar posesión del cargo previo cumplimiento de los requisitos de Ley.

Dada en Ibagué, a los treinta y un (31) días de diciembre de 2025.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

El Rector,



FDR1-2025-17
OMAR A. MEJÍA PATIÑO



DGTH-DBR-3324
JUAN DAVID BARRETO RAMIREZ
Jefe Dirección Gestión del Talento Humano



FAJ-RES-1791
ADRIANA DEL PILAR LEÓN GARCÍA
Jefe Oficina Jurídica y Contractual

Elaboró: Sebastián Polo M. / Revisó: OJC



CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

2026-EE-229888

EL SUBDIRECTOR DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DEL VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
EN CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS POR EL DECRETO 2269 DE 2023 Y LA
RESOLUCIÓN 001592 DEL 22 DE ENERO DE 2026

CERTIFICA

Que el/la UNIVERSIDAD DEL TOLIMA - (código: 1207), es una institución de educación superior OFICIAL y su carácter académico es el de UNIVERSIDAD, creada mediante ORDENANZA 5 de 1945-05-21, expedido(a) por el/la ASAMBLEA DEPARTAMENTAL DEL TOLIMA.

La información de contacto de la institución Correo electrónico: rectoria@ut.edu.co, Dirección: BARRIO SANTA ELENA - Ibagué, Teléfono: 2644219.

La información consignada en este certificado corresponde a la reportada por la institución.

Esta institución de educación superior está sujeta a la inspección y vigilancia por el Ministerio de Educación Nacional.

El presente documento electrónico tiene validez conforme a lo dispuesto en la Ley 527 de 1999 y las demás normas que los complementen, modifiquen o reemplacen. Para verificar la autenticidad del presente certificado o ver el documento electrónico, escaneé el código QR que se encuentra en la esquina superior derecha o ingrese a <https://vumen.mineduacion.gov.co/>, seleccionando la opción Consultar Certificado y diligencie el formulario.

INSTITUCION - PRINCIPAL

NOMBRE	IDENTIDAD	CARGO	ACTO INTERNO	PERIODO	FECHA INSCRIPCION	ESTADO
OMAR ALBEIRO MEJIA PATIÑO	CC 12137078 Neiva	RECTOR	ACUERDO C.S. 016 2022-05-27 CONSEJO SUPERIOR	Desde: 2022-09-12 Hasta: 2026-09-11	2022-08-31	Activo
OMAR ALBEIRO MEJIA PATIÑO	CC 12137078 Neiva	REPRESENTANTE LEGAL	ACUERDO C.S. 016 2022-05-27 CONSEJO SUPERIOR	Desde: 2022-09-12 Hasta: 2026-09-11	2022-09-13	Activo

INSTITUCIÓN - SECCIONALES

SECCIONAL	NOMBRE	IDENTIDAD	CARGO	ACTOI INTERNO	PERIODO	FECHA INSCRIPCION	ESTADO
-----------	--------	-----------	-------	---------------	---------	-------------------	--------

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C. a los 18 días del mes de junio de 2026, por solicitud de UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, según radicado 2026-ER-0267183.

Cordialmente;

Harold Antonio Hernández Molina
Subdirector de Inspección y Vigilancia

Ministerio de Educación Nacional

Dirección: Calle 43 No. 57 - 14. CAN. Bogotá, Colombia
Conmutador: (601) 22 22800
Línea gratuita fuera de Bogotá: 018000 - 910122

CONVOCATORIA No. 48. «CONVOCATORIA DE LA ASIGNACIÓN PARA LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS (SGR) PARA PROVEER SOLUCIONES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD, LA PRODUCTIVIDAD Y EL FORTALECIMIENTO TERRITORIAL».

Modificación No. 1 del 14 de agosto de 2026.

CONSIDERACIONES

La Secretaría Técnica se permite publicar por virtud de decisión de la sesión No. 74 de 2026 la modificación No. 1 al cronograma dispuesto en el Numeral 21, de la siguiente manera:

MODIFICACIÓN

Modificar el numeral 21, denominado “CRONOGRAMA” de los términos de referencia de la convocatoria No. 48, reprogramando las actividades previstas a partir de la denominada “primera subsanación”, así:

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	FECHA LÍMITE	LUGAR
Apertura de la convocatoria	16 de junio de 2026	https://minciencias.gov.co/
Observaciones a Términos de Referencia	Del 16 al 18 de junio de 2026	Correo: atencionalciudadano@minciencias.gov.co
Respuesta a observaciones	19 de junio de 2026	https://minciencias.gov.co/ y correo del peticionario
Solicitud creación de Rol formulador CTeI	16 de junio de 2026 al 31 de julio de 2026	Correo: secretaria_tec_ocad@minciencias.gov.co y atencionalciudadano@minciencias.gov.co
Presentación de proyectos	16 de junio de 2026 hasta el 31 de julio de 2026 A las 4:00 p.m. (Hora Colombia)	https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003/FormularioProyectos/
Primera validación de requisitos habilitantes	Del 3 al 10 de agosto de 2026	https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003/FormularioProyectos/
Primera subsanación	Del 11 al 24 de agosto de 2026	https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003/FormularioProyectos/

Segunda validación de requisitos habilitantes observaciones solo MGA – PRESUPUESTO	28 de agosto de 2026	https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003/FormularioProyectos/
Segunda subsanación de requisitos solo respeto de (MGA – PRESUPUESTO – DOCUMENTO TECNICO) Para los que cumplen el resto de los requisitos habilitantes	Del 31 de agosto al 3 de septiembre de 2026	https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003/FormularioProyectos/
Publicación del listado proyectos habilitados	8 de septiembre de 2026	https://minciencias.gov.co/
Período de observaciones al listado de proyectos habilitados	Del 8 al 10 de septiembre de 2026	Correo: atencionalciudadano@minciencias.gov.co

Respuesta a solicitud de observaciones y publicación listado final de proyectos habilitados	14 de septiembre de 2026	https://minciencias.gov.co/ y correo del peticionario
Evaluación de Proyectos	Del 14 de septiembre al 6 de octubre de 2026	https://minciencias.gov.co/
Publicación de resultados de evaluación	9 de octubre de 2026	https://minciencias.gov.co/
Período de observaciones a evaluación	Del 9 al 15 de octubre de 2026	https://minciencias.gov.co/ y correo del peticionario
Respuesta observaciones de evaluaciones	20 de octubre de 2026	https://minciencias.gov.co/ y correo del peticionario
Publicación de listado definitivo de proyectos elegibles	22 de octubre de 2026	https://minciencias.gov.co/
Tiempo de carga y transferencia de información de proyectos de inversión en el Banco de Proyectos del Sistema General de Regalías SUIFP – SGR - CTeI, o el que haga sus veces.	Del 22 al 29 de octubre de 2026 hasta las 07:00 p.m. (Hora Colombia)	https://mgaweb.dnp.gov.co/account/re_gister
Primera revisión del cumplimiento de los requisitos establecidos en el Acuerdo 012 de 2024 de la Comisión Rectora	9 de noviembre de 2026	https://mgaweb.dnp.gov.co/account/re_gister y correo del proponente
Segunda transferencia en SUIFP-SGR -CTeI	Del 9 al 12 de noviembre de 2026 hasta las 07:00 p.m. (Hora Colombia)	https://mgaweb.dnp.gov.co/account/re_gister

Segunda revisión del cumplimiento de los requisitos establecidos en el acuerdo 012 de 2024 de la Comisión Rectora	20 noviembre de 2026	https://mgaweb.dnp.gov.co/account/re_gister y correo del proponente
--	----------------------	---

Todas las demás condiciones establecidas en los términos de referencia se mantienen, tal como fueron aprobados por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión de Ciencia, Tecnología e Innovación del SGR.

Modificación aprobada el 14 de agosto de 2026 en la sesión No. 74 del OCAD de CTeI.



RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026
06 AGO. 2026

**POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA
CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA
INTELIGENTE 2026"**

La Directora de Gestión de Recursos para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de acuerdo con la Resolución No. 0451 de 08 de julio de 2025, en uso de sus facultades legales en especial las conferidas en el Decreto No. 1449 de 2022, la Resolución No. 2372 de 2021 modificada por la Resolución No. 2386 de 2021, en atención a los siguientes:

CONSIDERANDOS

Que la Constitución Política de Colombia, establece en el artículo 71 que *"El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades"*.

Que el artículo 1º de la Ley 2162 de 2021, confirió al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, como ente rector de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación, generando capacidades, promoviendo el conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo y crecimiento del país.

Que de acuerdo con el artículo 7 de la Ley 2162 de 2021, son funciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación entre otras, las siguientes: *"1. Diseñar, formular, coordinar, promover la implementación y evaluar la política pública, los planes, programas y estrategias que se encaminen a fomentar, fortalecer y desarrollar la ciencia, la tecnología y la innovación, para consolidar una sociedad basada en el conocimiento (...) 4. impulsar la formación e inserción de capacidades humanas, la cooperación internacional, la apropiación social de CTel y la infraestructura, para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la Nación. 5. Fomentar acciones y condiciones para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores se relacionen con los sectores productivo y social, y que favorezcan la equidad, la productividad, la competitividad, el emprendimiento, el empleo y el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos. (...) 7. Orientar la creación de espacios y mecanismos para fomentar la coordinación, fortalecimiento, articulación y mutua cooperación de las entidades que integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). (...) 10. Fomentar la creación y el fortalecimiento de instancias e instrumentos financieros, de diferentes fuentes, para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país"*.

Que el numeral 5º del artículo 4º de la Ley 1286 de 2009, faculta a Colciencias entidad fusionada al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para efectuar convocatorias públicas, basadas en criterios de mérito y calidad, al establecer que: *"(...) Las instituciones, programas, proyectos y personas objeto de apoyo, se podrán seleccionar mediante convocatorias públicas, basadas en criterios de mérito y calidad (...)"*.

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"

Que mediante Resolución No. 0275 del 13 de marzo de 2026 se dio apertura a la Convocatoria No. 976 de 2026 "*ColombIA Inteligente 2026*".

Que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), impulsó esta convocatoria con el objetivo de promover el desarrollo de proyectos de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación sustentados en Inteligencia Artificial (IA) y Tecnologías Cuánticas. Por lo que buscó fomentar soluciones inclusivas, sostenibles y con alto impacto regional, orientadas a resolver problemáticas específicas en los territorios a través del uso estratégico del conocimiento científico y tecnológico.

Que la Convocatoria No. 976 de 2026 "*ColombIA Inteligente 2026*" fue concebida como un instrumento orientado a fortalecer las capacidades regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante la identificación, evaluación y conformación de un banco de proyectos elegibles de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación dirigidos a generar soluciones basadas en inteligencia artificial y ciencias y tecnologías cuánticas para atender desafíos territoriales. En ese contexto, la convocatoria promueve la articulación entre entidades territoriales, instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y demás actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el propósito de impulsar iniciativas que respondan de manera pertinente a las necesidades de las regiones y contribuyan al desarrollo económico, social y productivo del país.

Que la Convocatoria No. 976 de 2026 "*ColombIA Inteligente 2026*" constituye la continuidad de las Convocatorias No. 950 y No. 966, consolidando la estrategia institucional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para promover proyectos de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación orientados a los territorios, contribuyendo a la implementación de la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la CTeI y al fortalecimiento de alianzas que favorezcan el intercambio de conocimiento, el desarrollo de capacidades regionales y la generación de soluciones a los desafíos sociales, económicos y ambientales del país.

Que en el marco de la Convocatoria No. 976 de 2026, el período para la presentación de proyectos se desarrolló desde el 13 de marzo de 2026, fecha de apertura de la convocatoria, hasta el 13 de abril de 2026 a las 4:00 p.m., hora oficial de Colombia, momento en el cual se efectuó el cierre de la convocatoria.

Que una vez agotado el periodo de revisión de requisitos comprendido entre el día 14 al 21 de abril de 2026, junto con el periodo de subsanación definido entre el 22 al 24 de abril de 2026 hasta las 4:00 p.m., hora Colombia, pasaron a etapa de evaluación los proyectos que cumplieron con los requisitos establecidos en los términos de referencia.

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"

Que en desarrollo de las actuaciones de seguimiento y control adelantadas con posterioridad al proceso de evaluación de la Convocatoria No. 976 de 2026 "*ColombIA Inteligente 2026*", el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación realizó una revisión integral de la trazabilidad documental y operativa del proceso, identificando situaciones que hacían necesario adelantar actuaciones complementarias sobre la etapa de evaluación con el fin de fortalecer la coherencia técnica de los resultados y garantizar la observancia de los principios de transparencia, objetividad, imparcialidad, igualdad de trato y rigor técnico.

Que en atención a lo anterior, y como medida orientada a preservar la continuidad del proceso, mediante Adenda No. 1 del 16 de julio de 2026 se modificó el numeral 19 "Cronograma" de la convocatoria para adelantar una nueva evaluación de la totalidad de los proyectos presentados, procurando asegurar que la conformación del banco preliminar de elegibles se sustentara en evaluaciones que ofrecieran plenas garantías de independencia, objetividad y confiabilidad.

Que con posterioridad a la expedición de la Adenda No. 1 y en desarrollo de las actuaciones de seguimiento, control y verificación adelantadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se evidenció que las situaciones inicialmente identificadas no se circunscribían exclusivamente a la etapa de evaluación, sino que comprometían otras fases del proceso de selección, razón por la cual las medidas inicialmente adoptadas resultaban insuficientes para restablecer integralmente las garantías que debían regir la Convocatoria No. 976 de 2026.

Que como parte de las actuaciones de seguimiento y verificación adelantadas por la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación fueron analizadas las peticiones y comunicaciones presentadas por los participantes durante el desarrollo de la convocatoria, identificándose diecisiete (17) solicitudes con radicados No. 20260017784R, 20260017918R, 20260020244R, 20260020476R, 20260020259R, 20260020264R, 20260020345R, 20260020421R, 20260020638R, 20260019828R, 20260024329R, 20260023108R, 20260036143R, 20260020613R, 20260019741R, 20260038795R y 20260039530R, relacionadas con presuntas dificultades para realizar el cargue de información en la plataforma SIGP durante la etapa de revisión y subsanación de requisitos, situación que hizo necesario profundizar el análisis respecto de la observancia de los principios de igualdad, transparencia, objetividad y debido proceso.

Que adicionalmente, la información suministrada por la Oficina de Tecnologías y Sistemas de la Información – OTSI evidenció la ocurrencia de contingencias asociadas a la alta concurrencia sobre la plataforma tecnológica institucional durante el período de observaciones y subsanación de requisitos previsto en el cronograma de la convocatoria, constituyéndose dicho reporte en un elemento objetivo que, valorado conjuntamente con

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"

las peticiones presentadas por los participantes, hizo necesario ampliar las actuaciones de verificación adelantadas por la Entidad.

Que como resultado de las verificaciones efectuadas, la Entidad concluyó que no contaba con plena certeza de que todos los participantes hubieran podido ejercer en igualdad de condiciones su derecho a subsanar los requisitos previstos en los Términos de Referencia, por lo que no era posible descartar razonablemente que algunos proyectos hubieran podido resultar afectados por circunstancias ajenas a la voluntad de quienes se presentaron, limitando la capacidad institucional para garantizar que el procedimiento permitiera identificar, en condiciones de igualdad, objetividad y transparencia, los proyectos que correspondieran al mayor mérito conforme a los Términos de Referencia.

Que igualmente, el informe técnico elaborado por el Viceministerio de Conocimiento, Innovación y Productividad y la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación identificó la necesidad de adelantar actuaciones adicionales relacionadas con la asignación de evaluadores, la revisión de las declaraciones de conflictos de interés, la consistencia de la información suministrada por algunos pares evaluadores, las garantías de independencia, pluralidad y diversidad institucional del proceso evaluativo, así como la coherencia entre determinados conceptos técnicos y las calificaciones registradas, circunstancias que ameritaban una revisión integral del mecanismo de evaluación.

Que las situaciones identificadas incidían no solo en actuaciones específicas del proceso, sino en la confiabilidad del mecanismo de selección en su conjunto, toda vez que comprendían etapas previas y posteriores de la convocatoria, tales como la revisión y subsanación de requisitos, la asignación de evaluadores y el desarrollo de la evaluación técnica, impidiendo a la Entidad garantizar que la conformación del banco de elegibles respondiera plenamente a los principios de igualdad, objetividad, transparencia, imparcialidad, debido proceso y seguridad jurídica.

Que en atención a las circunstancias anteriormente descritas, la continuidad de la Convocatoria No. 976 de 2026 exigiría la adopción de actuaciones técnicas, administrativas y jurídicas de especial complejidad que no permitirían restablecer integralmente las garantías del proceso mediante la adopción de medidas parciales o nuevas modificaciones al cronograma, por lo que la terminación anormal de la convocatoria constituye la única medida administrativa idónea, necesaria y proporcional para salvaguardar el interés general, preservar la legalidad, proteger la adecuada administración de los recursos públicos y garantizar la observancia de los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad, publicidad, buena fe, transparencia, objetividad y debido proceso que orientan la función administrativa.

Que en el numeral 17 de los términos de referencia "BANCO DE ELEGIBLES" se indicó que: *"La inclusión de un proyecto en el banco de elegibles no implica obligatoriedad ni*

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"

compromiso alguno del Ministerio de asignar recursos, ni genera derecho a recibir apoyos económicos para quienes hayan presentado los proyectos correspondientes. (...) (Subrayado fuera de texto). En concordancia con lo anterior, para la fecha del presente acto administrativo no se ha conformado el Banco Definitivo de Elegibles, ni se ha expedido acto administrativo que reconozca la condición de beneficiario ni se ha efectuado la asignación definitiva de recursos públicos, razón por la cual no se han consolidado derechos adquiridos en cabeza de los participantes de la convocatoria.

Que de acuerdo con el análisis integral adelantado por la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación y el Viceministerio de Conocimiento, Innovación y Productividad quien participó en las actuaciones de seguimiento y verificación de la Convocatoria No. 976 de 2026, se evidenció que las situaciones identificadas comprometían distintas etapas del proceso de selección, impidiendo a la Entidad garantizar, con el grado de certeza requerido, que la conformación del banco de elegibles respondiera plenamente a los principios de igualdad, transparencia, objetividad, imparcialidad y debido proceso que rigen las convocatorias públicas adelantadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Que la terminación anormal de la Convocatoria No. 976 de 2026 constituye la medida necesaria para preservar la legalidad del proceso, sin afectar derechos adquiridos de los participantes.

Que de conformidad con lo anterior, la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación como líder de la convocatoria, mediante memorando 20260008255M del 3 de agosto de 2026 solicitó a la Dirección de Gestión de Recursos para la CTeI, la terminación anormal de la Convocatoria 976 de 2026 "*ColombIA Inteligente 2026*".

Que de conformidad con lo dispuesto en los artículos 3 y 4 de la Ley 489 de 1998, la función administrativa debe desarrollarse conforme a los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, orientándose al cumplimiento de los fines del Estado, la adecuada prestación de los servicios a su cargo y la protección del interés general. En ese marco, corresponde a las autoridades administrativas adoptar las medidas necesarias para garantizar la legalidad de sus actuaciones, la correcta administración de los recursos públicos y la eficacia de los mecanismos mediante los cuales se cumplen las funciones asignadas.

Que la Sección Tercera del Consejo de Estado¹ ha precisado de manera reiterada que la fuerza mayor o caso fortuito se configura cuando concurren circunstancias externas,

¹ Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Tercera, Subsección A. Sentencia del 16 de agosto de 2022. Consejera Ponente: Marta Nubia Velásquez Rico. Radicación No. 05001-23-31-000-2009-01408-01 (Interno 55489). Disponible en: [Boletín Jurisprudencial No. 260 del Consejo de Estado](#) (imprevisibilidad; irresistibilidad; exterioridad; imposibilidad objetiva de cumplir la obligación o continuar la actuación correspondiente)

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026***POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"***

imprevisibles² e irresistibles que generan una imposibilidad objetiva para el cumplimiento de una obligación o la continuación de una actuación, valoración que debe realizarse atendiendo a las circunstancias particulares de cada caso. En consecuencia, cuando hechos sobrevinientes alteran de manera sustancial las condiciones bajo las cuales fue estructurado un procedimiento administrativo y hacen materialmente inviable su continuidad, sin que ello sea consecuencia de un incumplimiento o de una actuación irregular imputable a la Administración, esta se encuentra facultada para adoptar las medidas administrativas necesarias, razonables y proporcionales para salvaguardar el interés general, la legalidad del procedimiento y la adecuada administración de los recursos públicos.

Que, en esa misma línea jurisprudencial, el Consejo de Estado ha desarrollado la teoría de la imprevisión como expresión del reconocimiento de que la aparición de circunstancias extraordinarias, sobrevinientes e imprevisibles puede alterar de manera grave las condiciones bajo las cuales fue estructurada una actuación administrativa o contractual, imponiendo a la Administración el deber de valorar dichas circunstancias y adoptar las medidas que resulten necesarias para preservar el interés general, la legalidad, la razonabilidad y la finalidad de la actuación.

Que adicionalmente, la teoría de la imprevisión, desarrollada por el Consejo de Estado³, resulta aplicable cuando circunstancias extraordinarias, ajenas a la voluntad de las partes, sobrevinientes, imprevisibles y ajenas a la voluntad de la Administración alteran de manera grave las condiciones bajo las cuales fue estructurado un procedimiento administrativo, afectando su planeación, viabilidad o finalidad, sin que tales circunstancias hubieran podido ser razonablemente previstas al momento de la expedición del acto de apertura.

Que en el presente caso, la imposibilidad material y jurídica de continuar con la Convocatoria No. 976 de 2026 se configura como consecuencia de las circunstancias sobrevinientes identificadas con posterioridad a su apertura, en desarrollo de las actuaciones de seguimiento, control y verificación adelantadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, las cuales evidenciaron que las situaciones detectadas comprometían de manera estructural distintas etapas del mecanismo de selección. Dichas circunstancias no resultaban susceptibles de ser corregidas mediante actuaciones parciales, la expedición de nuevas adendas o la repetición aislada de determinadas fases

² Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Tercera, Subsección A, [sentencia del 31 de enero de 2019, Rad. 25000-23-26-000-2003-00650-01 \(37910\)](#), C.P. María Adriana Marín (Conceptos de: imprevisibilidad; irresistibilidad; imposibilidad objetiva. Especialmente explica que la irresistibilidad implica que el hecho haga imposible cumplir la obligación, no simplemente más difícil.)

³ Consejo de Estado, Sección Tercera, [sentencia del 26 de febrero de 2004, Exp. 14.577](#), C.P. Ricardo Hoyos Duque. (explica que la teoría de la imprevisión procede cuando concurren: hechos extraordinarios; posteriores; ajenos a las partes; imprevisibles; que alteran gravemente las condiciones inicialmente previstas)

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"

del proceso, por cuanto impedían a la Entidad contar con los elementos necesarios para asegurar la legalidad, objetividad, transparencia, imparcialidad, igualdad, debido proceso y confiabilidad del procedimiento de selección. En consecuencia, resultaba jurídicamente inviable la expedición de un acto administrativo de conformación del Banco Definitivo de Elegibles con las garantías constitucionales y legales exigibles, comprometiendo la validez, legitimidad y seguridad jurídica del resultado final del proceso.

Que la continuidad de la Convocatoria No. 976 de 2026 exigiría adelantar actuaciones técnicas, administrativas y jurídicas de especial complejidad, sin que las medidas parciales resulten suficientes para restablecer integralmente las garantías del proceso. En estas condiciones, continuar con el mecanismo de selección implicaría destinar recursos públicos a un procedimiento cuya integridad y confiabilidad no pueden ser plenamente garantizadas, circunstancia que obliga a la Administración, en aplicación de los principios de eficacia, economía, responsabilidad y protección del interés general, a adoptar la medida que mejor salvaguarde la legalidad y la adecuada administración de los recursos públicos.

Que en este contexto, y de conformidad con lo previsto en los artículos 3 y 93 de la Ley 1437 de 2011, la Administración se encuentra habilitada para revisar y dejar sin efectos el acto administrativo de apertura, al configurarse un decaimiento de los motivos que dieron lugar a su expedición. Lo anterior, sin afectar derechos adquiridos de los participantes, toda vez que, para la fecha de expedición del presente acto administrativo, no se ha conformado el Banco Definitivo de Elegibles, no se ha expedido acto administrativo alguno que reconozca la condición de elegible financiable o beneficiario del apoyo económico, ni se ha efectuado la asignación definitiva de recursos públicos. En consecuencia, la participación en la convocatoria únicamente generó una expectativa de acceso al proceso de selección y la posibilidad de obtener una eventual asignación del apoyo económico, condicionada al cumplimiento de las etapas y requisitos previstos en los Términos de Referencia, situación jurídica que no constituye un derecho subjetivo consolidado ni una situación jurídica particular y concreta susceptible de protección como derecho adquirido.

Que en consecuencia, la presente decisión responde a la necesidad de adoptar la terminación anormal de la Convocatoria No. 976 de 2026 como la medida administrativa idónea para restablecer la legalidad del procedimiento y salvaguardar la eficiencia administrativa, la adecuada administración de los recursos públicos y la protección del interés general, sin que ello implique el reconocimiento de falla del servicio ni de responsabilidad administrativa atribuible a la Entidad.

Que la presente decisión resulta compatible con las reglas previamente conocidas por los participantes y no desconoce situaciones jurídicas consolidadas, por lo que en atención a la configuración de un hecho sobreviniente, externo e imprevisible que afecta de manera

RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA INTELIGENTE 2026"

directa la viabilidad material y financiera del proceso, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se encuentra imposibilitado para continuar con la etapa de evaluación de las candidaturas presentadas, sin que ello implique vulneración de derechos ni desconocimiento de expectativas legítimas, toda vez que la continuidad del proceso resulta jurídicamente inviable y contraria a los principios de planeación, economía y protección del patrimonio público.

Que no existe decisión judicial ejecutoriada que limite el ejercicio de las competencias del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para adoptar la presente decisión administrativa, circunstancia que permite a la Entidad ejercer las facultades que le corresponden para salvaguardar la legalidad, el interés general y la adecuada administración de los recursos públicos.

Que en mérito de lo expuesto, y una vez valoradas integralmente las circunstancias técnicas, operativas y jurídicas evidenciadas durante el desarrollo de la Convocatoria No. 976 de 2026, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación concluye que la terminación anormal de la convocatoria constituye la medida administrativa necesaria, razonable y proporcional para garantizar la legalidad del procedimiento, la observancia de los principios de transparencia, igualdad, objetividad y debido proceso, así como la adecuada administración de los recursos públicos y la protección del interés general.

Que la terminación anormal de la Convocatoria No. 976 de 2026 fue aprobada mediante Acta No. 16 del 31 de julio de 2026 del Comité Ordinario de Gestión de Recursos de la CTeI.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Declarar la terminación anormal de la Convocatoria No. 976 de 2026 "*COLOMBIA INTELIGENTE 2026*", abierta mediante Resolución No. 0275 del 13 de marzo de 2026, por cuanto las actuaciones de seguimiento, control y verificación adelantadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación evidenciaron circunstancias que comprometieron de manera integral las garantías de igualdad, objetividad, transparencia y debido proceso que deben regir el mecanismo de selección, haciendo inviable su continuidad y la conformación de un banco de elegibles con plenas garantías de legalidad y confiabilidad.

ARTÍCULO SEGUNDO: Contra la presente resolución proceden los recursos de ley.



RESOLUCIÓN No. 0736 DE 2026

**POR LA CUAL SE DECLARA LA TERMINACIÓN ANORMAL DE LA
CONVOCATORIA No. 976 DE 2026 "CONVOCATORIA COLOMBIA
INTELIGENTE 2026"**

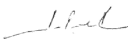
ARTÍCULO TERCERO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición y será publicada en la página Web www.minciencias.gov.co

Dada en Bogotá D.C. a los 06 AGO. 2026

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

CAROLINA OTILIA MONTEALEGRE CASTILLO

Directora de Gestión de Recursos para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Vo Bo técnico: Juan Pablo Rodríguez Rincón / Director (E) / Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación. 

Revisó y Aprobó: David Fernando Clavijo Orjuela/ Contratista/ Dirección de Gestión de Recursos para la CTeI. 

Elaboró: Adela Eleanny Reyes Pinzón / Contratista/ Dirección de Gestión de Recursos para la CTeI. 



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

La Directora de Gestión de Recursos para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de acuerdo con la Resolución No. 0451 de 08 de julio de 2025, en uso de sus facultades legales en especial las conferidas en el Decreto No. 1449 de 2022, la Resolución No. 2372 de 2021 modificada por la Resolución No.2386 de 2021, suscribe la presente adenda de modificación de los términos de referencia de esta convocatoria.

Que mediante Resolución No. 0273 del 13 de marzo de 2026 se dio apertura a la "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS".

Que el objetivo general de la convocatoria es *"Fortalecer el capital humano de alto nivel mediante el otorgamiento de apoyos económicos a profesionales universitarios colombianos que deseen iniciar estudios de maestría y doctorado nacional y doctorado en el exterior, a través de la conformación de un banco de elegibles."*

Que mediante Adenda No. 1 del 17 de abril del 2026, se modificó el numeral 16 – "CRONOGRAMA", de los Términos de Referencia de la Convocatoria 975 de 2026.

Que mediante memorando No. 20260004285M del 27 de abril del 2026 la Dirección de Vocaciones y Formación solicitó la elaboración de la presente adenda, justificando que:

" (...) **1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLICITUD**

La presente solicitud de Adenda No. 2 de la Convocatoria No. 975 de 2026 'Becas para el Cambio' Formación en Maestrías y Doctorados se enmarca en las disposiciones generales del procedimiento 'Apertura y cierre de convocatorias' (Código: M801PR01 versión 04), la cual establece que:

'1. Mejora para los grupos de valor o población objetivo: Se requiera mejorar las condiciones del mecanismo en beneficio de los grupos de valor o de la población objetivo del mecanismo.'

'2. Fuerza mayor o caso fortuito: Cuando se presenten situaciones de fuerza mayor o caso fortuito que afecten o incidan en las condiciones inicialmente aprobadas. Estas situaciones suelen estar asociados a situaciones de carácter natural, social o tecnológico que interrumpen la normal ejecución de las actividades.'

(Subrayado y negritas fuera del texto original).



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

La Convocatoria No. 975 de 2026 se abrió mediante Resolución No. 0273 del 13 de marzo de 2026, como parte de la apuesta del Gobierno Nacional 'Becas para el Cambio', tiene como finalidad el fortalecimiento de capital humano a través de la formación de alto nivel, otorgando apoyos económicos y orientándola al cierre de brechas para atender de manera integral el enfoque diferencial y de justicia social que prioriza el proyecto de inversión "Fortalecimiento del Talento Humano para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Nacional", atiende de manera integral el cierre de brechas de género, el reconocimiento de la diversidad étnica y el fortalecimiento de la educación pública a través del fomento de la formación de alto nivel.

La convocatoria se encuentra dirigida a profesionales universitarios colombianos, que se encuentren desarrollando sus estudios, o admitidos o en proceso de admisión a un programa de formación de alto nivel en alguna de las siguientes modalidades como se señala en el numeral 3 DIRIGIDO A: (I) Modalidad 1: Maestría Nacional: Profesionales colombianos que se encuentren desarrollando sus estudios (i) en primer semestre, o (ii) admitidos, o (iii) en proceso de admisión para iniciar sus estudios a partir del 2026 - 2, (II) Modalidad 2: Doctorado Nacional: Profesionales colombianos que se encuentren (i) desarrollando sus estudios en el primer año o, (ii) en primer o segundo semestre, o (iii) admitidos para iniciar sus estudios a partir del 2026 - 2, o (iv) en proceso de admisión, en un programa de doctorado, y (III) Modalidad 3: Doctorado en el exterior: Profesionales colombianos que se encuentren (i) desarrollando sus estudios en el primer año o, (ii) en primer o segundo semestre, o (iii) admitidos para iniciar sus estudios a partir del 2026 - 2, o (iv) en proceso de admisión en un programa de doctorado en una universidad en el exterior.

Los términos de referencia establecen las condiciones de la Convocatoria No. 975 de 2026 y, mediante adenda No.1 del 17 de abril de 2026 se modificó el numeral 16. "CRONOGRAMA" quedando definidos los tiempos y las fases de desarrollo de la convocatoria, en la cual se establece como fecha de cierre para la inscripción de las propuestas en el Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGP), el 23 de abril de 2026 conforme a lo establecido en el numeral 11. PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN. Así mismo, los candidatos deben cumplir con los requisitos señalados en el numeral 7 de los términos de referencia y con el procedimiento de inscripción señalado en el numeral 11.

Ahora bien, a partir del 13 de marzo de 2026, etapa de apertura de la convocatoria definida en el numeral 16. 'CRONOGRAMA', los(as) candidatos(as), conforme a lo establecido en el numeral 11. PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN han realizado su



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

proceso de pre-registro como persona natural con la información solicitada en la plataforma del Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGP).

Dada la alta acogida de la convocatoria 'Becas para el Cambio' para acceder a maestrías en Colombia y doctorados a nivel nacional e internacional, lo cual refleja una apuesta sin precedentes por la formación de alto nivel mediante un modelo de apoyo económico que amplía las oportunidades para los profesionales del país, con corte al 23 de abril de 2026 se registraron 7.087 propuestas en estado 'Diligenciando' y 8.946 en estado 'Radicadas' para las tres modalidades. Esta participación histórica y la alta concurrencia de usuarios durante la etapa final de cierre generaron solicitudes de aclaración relacionadas con el proceso de inscripción en el aplicativo SIGP.

En este contexto, se evidencia la ocurrencia de una situación constitutiva de fuerza mayor, derivada de la alta concurrencia simultánea de usuarios en el aplicativo Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGP) durante la etapa final de cierre, lo cual generó intermitencias en el acceso y en la finalización del proceso de inscripción. Dicha circunstancia corresponde a un evento externo, no previsible en su magnitud y no atribuible a la voluntad de los participantes, que incidió en el normal desarrollo del proceso de postulación.

Por lo anterior, en aras de garantizar a la ciudadanía la igualdad, oportunidad, debido proceso, confianza legítima, pluralidad y demás principios de la función pública por los cuales se rige el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y, atendiendo al interés de la ciudadanía, en procura de garantizar la participación en la convocatoria, el Ministerio evidencia la pertinencia de postergar la fecha de cierre y las demás fechas en adelante, para permitir realizar el proceso de inscripción de forma exitosa y modificar el procedimiento de inscripción.

En tal sentido, las modificaciones propuestas en la presente adenda, constituyen una medida razonable, proporcional y necesaria para asegurar la transparencia, la pluralidad y la adecuada concurrencia en la convocatoria.

Es importante mencionar, que de conformidad con lo establecido en el numeral 11 'Procedimiento de inscripción', específicamente en el subnumeral 11.3, en el cual se dispone que 'El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en un periodo de 2 días hábiles remitirá a su correo electrónico de contacto las credenciales de acceso para el ingreso al sistema de registro', se precisa que la asignación de avales de pre-registro se efectuará hasta el 21 de abril de 2026, en concordancia



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

con la fecha de cierre de la convocatoria fijada en la Adenda No. 1 de la Convocatoria No. 975 de 2026.

En consecuencia, se aclara que, en ésta etapa del proceso no se otorgarán credenciales de pre-registro a los candidatos en calidad de persona natural. Por lo tanto, aquellos aspirantes que no cuenten con credenciales de acceso a la fecha del 21 de abril de 2026 no podrán postular sus propuestas.

Por lo anterior, sólo pueden continuar con el proceso de postulación a la convocatoria aquellos candidatos que cuenten con las credenciales de acceso para el registro del proyecto, toda vez que, realizaron el proceso de pre-registro con anticipación para garantizar la inscripción y el cargue de los documentos del proyecto antes de la fecha de cierre establecida.

En caso de presentarse fallas en el aplicativo, el Ministerio podrá habilitar un enlace de inscripción alternativo con el fin de superar la contingencia, el cual será informado por los canales institucionales oficiales.

En este sentido, la modificación del cronograma no solo responde a una situación de fuerza mayor, sino que también constituye una mejora en las condiciones del mecanismo en beneficio de los grupos de valor y la población objetivo de la convocatoria, al garantizar mayores condiciones de acceso, participación efectiva y equidad en el proceso de inscripción. (...)".

Que de conformidad con lo solicitado, es necesario precisar que de acuerdo con los términos de referencia de la Convocatoria No. 975 de 2026 en su numeral 17 "MODIFICACIONES" se señala que:

*"El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se reserva la facultad de modificar, **en cualquier momento y por causa debidamente justificada, el contenido de los términos de referencia y/o el cronograma de la presente convocatoria,** de conformidad con lo dispuesto en el procedimiento institucional denominado "Apertura y Cierre de Convocatorias" (Código: M801PR01).*

*Dentro de las causales que habilitan dichas modificaciones comprenden, entre otras, **situaciones de fuerza mayor o caso fortuito,** hechos imprevisibles no atribuibles al Ministerio, **así como la necesidad de introducir ajustes derivados de requerimientos de los grupos de valor o de interés.** En todos los casos, las modificaciones deberán respetar los principios orientadores de la función pública, tales como el mérito, la calidad, la equidad y la transparencia, y deberán garantizar*



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

*que no se vulneren los derechos ni las expectativas legítimas de los posibles participantes." **(negrilla y subrayado fuera del texto.)***

Que teniendo en cuenta lo mencionado en los términos de referencia y el memorando remitido por la Dirección de Vocaciones y Formación se hace necesaria la modificación del numeral 11 "PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN" con el fin de armonizar sus disposiciones con las condiciones operativas presentadas durante el desarrollo de la convocatoria. En particular, dichos ajustes buscan garantizar la adecuada aplicación del procedimiento frente a la contingencia presentada en la plataforma SIGP, así como asegurar la continuidad del proceso de inscripción en condiciones de igualdad, transparencia, debido proceso y acceso efectivo de los participantes; así mismo se hace necesaria la modificación del numeral 16 "CRONOGRAMA", para ampliar los tiempos establecidos en dicho numeral a partir de la fecha del período de cierre de la convocatoria.

Que la presente adenda fue aprobada mediante Acta No. 10 del Comité Ordinario de Gestión de Recursos de la CTeI del 27 de abril de 2026.

Que se procede a modificar el numeral 11 – "PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN" de los términos de referencia de la siguiente manera:

MODIFICACIÓN 1:

El numeral 11 – PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN se modificará de la siguiente manera (texto propuesto en negrilla y subrayado):

"El procedimiento para la postulación a la presente convocatoria es el siguiente:

11.1. Ingresar a la página web del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (www.minciencias.gov.co) y en el menú ubicado en la parte superior de la página web, hacer clic en la opción – SCIENTI Y SIGP, allí encontrará disponibles los diferentes formularios en línea para aplicar a las convocatorias del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (<https://minciencias.gov.co/scienti>)

11.2. Ingresar a la opción "Crear" para realizar el registro de la propuesta: <https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003/FormularioProyectos>

11.3. Diligenciar la información solicitada por el formulario en línea para la presentación de la propuesta del candidato a la convocatoria. Para recibir las



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

credenciales de acceso por correo electrónico deberá registrar como mínimo la convocatoria, el nombre del candidato como persona natural, título de la propuesta de investigación y correo electrónico.

11.4. Debe adjuntar la totalidad de los documentos que soportan los requisitos. Si para un requisito requiere anexar más de un documento, guárdelos en una sola carpeta y adjúntela como archivo comprimido .ZIP o .RAR en el campo correspondiente al requisito. Si requiere cambiar algún archivo de los que previamente adjuntó, puede hacerlo examinando y adjuntando el documento deseado. Es importante resaltar que el tamaño de cada archivo anexado de cada uno de los requisitos cuenta con una capacidad máxima de 3MB; para el requisito "Otros adjuntos" tiene una capacidad máxima de 10 MB, se recomienda cargar cada documento solicitado en el apartado establecido.

11.5. Para validar, por favor dar clic en el botón Validar, ubicado en la parte inferior del menú. Si la información registrada cumple con los criterios solicitados por la convocatoria, la validación será exitosa y se activará la opción de Enviar formulario, en caso contrario se mostrará en pantalla la información que no cumple con los criterios definidos en la convocatoria.

11.6. Una vez se oprime el botón de enviar formulario, el sistema registrará la propuesta y generará su respectivo código de identificación.

11.7. Una vez haya sido enviado la propuesta, si la convocatoria se encuentra abierta el sistema le permite modificarla, oprimiendo el botón "Modificar Proyecto", para realizar los cambios que considere. Al dar clic en la opción "Modificar Proyecto" que está en el menú se muestra una pantalla de confirmación con el siguiente mensaje "¿Está seguro de modificar el proyecto?", una vez confirme esta acción la propuesta ya no estará radicada en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Para volver a radicarlo debe validar y enviar de nuevo la propuesta una vez lo haya modificado." Cabe aclarar que, si no vuelve a validar y enviar la propuesta al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, este no quedará radicado oficialmente en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y no continuará con la etapa de revisión de requisitos, así cuente con la pantalla de evidencia de un envío anterior.

11.8. Para realizar seguimiento a la propuesta enviada, deberá ingresar al formulario con el usuario y contraseña recibidos mediante el correo electrónico al momento de registrar la propuesta en el sistema, y por el menú de requisitos podrá consultar las observaciones realizadas a los requisitos de la propuesta,



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

con el fin de que sean subsanadas por el candidato en los tiempos definidos por la convocatoria.

Notas:

1. **Se recomienda iniciar el proceso de registro con suficiente tiempo para que se alcance a terminar dicho proceso antes del cierre de la convocatoria.**
2. **Se aceptarán únicamente las propuestas que se presenten a través del formulario en línea dispuesto para tal fin por el Ministerio, con toda la información solicitada en la presente convocatoria.**
3. **No se tendrá en cuenta para el proceso de participación, subsanación, evaluación y selección, la información enviada en medios distintos al SIGP (correo postal, correo electrónico u otro medio), ni posterior a la fecha y hora límite establecida. Excepto cuando sea solicitado directamente por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.**
4. **En caso de que se presenten errores en el aplicativo SIGP durante el proceso de inscripción y envío de la propuesta o del carque de la documentación soporte, y por esta razón después de efectuados varios intentos no pueda enviarse la propuesta de forma normal dentro del plazo establecido, por favor capturar las pantallas con el mensaje de error junto con la fecha y hora en que se presentó el inconveniente que soporte el problema. Remitir antes de la fecha de cierre establecida en el cronograma de los presentes términos de referencia, todas las evidencias de la falla presentada exclusivamente a través del formulario electrónico "Registro de peticiones, quejas, reclamos, denuncias y sugerencias (PQRDS)" que se encuentra disponible en el enlace <https://sgdea.minciencias.analitica.com.co/PQRSD/Publica> . Con el fin de facilitar el trámite interno de esta solicitud, se recomienda remitir la petición con el asunto: Falla carga SIGP – CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS, explicando en el cuerpo de dicha comunicación los inconvenientes ocurridos durante el envío y anexando las evidencias. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por medio de la Oficina de Sistemas verificará el error reportado.**
5. **Toda inscripción presentada fuera del plazo establecido en la Sección Cronograma se tendrá como extemporánea y no será tenida en cuenta para la revisión de requisitos.**
6. **Se recomienda especial atención en el diligenciamiento del ítem "Rubros" dentro del SIGP, en función que no podrá ser modificado luego**



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

del cierre de la convocatoria y los recursos aprobados por la presente convocatoria se basarán única y exclusivamente en dicha solicitud."

Que se procede a modificar el numeral 16 – "CRONOGRAMA" de los términos de referencia de la siguiente manera:

MODIFICACIÓN 2:

El numeral 16 – CRONOGRAMA se modificará de la siguiente manera (texto propuesto en negrilla y subrayado):

“

ACTIVIDAD	FECHA LÍMITE
Apertura de la convocatoria	13 de marzo de 2026
Observaciones a Términos de Referencia	Del 13 al 19 de marzo de 2026
Respuesta a observaciones	26 de marzo de 2026
<u>Cierre de la convocatoria (*)</u>	<u>28 de abril de 2026</u> <u>(4:00 p.m. Hora Colombia)</u>
<u>Periodo de revisión de requisitos</u>	<u>Del 29 de abril al 11 de mayo de 2026</u>
<u>Período de observaciones y subsanación de requisitos (*)</u>	<u>Del 12 al 14 de mayo de 2026</u> <u>(4:00 p.m. Hora Colombia)</u>
<u>Publicación del banco preliminar de elegibles</u>	<u>14 de julio de 2026</u>
<u>Período de solicitud de aclaraciones al banco preliminar de elegibles</u> <u>Subsanación carta de admisión en el caso en que aplique¹ (*)</u>	<u>Del 15 al 17 de julio de 2026</u> <u>(4:00 p.m. Hora Colombia)</u>
<u>Respuesta a solicitud de aclaraciones</u>	<u>Del 21 al 27 de julio de 2026</u>
<u>Publicación del banco Definitivo de elegibles</u>	<u>31 de julio de 2026</u>

* Las fechas y horarios establecidos en el cronograma de la convocatoria se consideran de cumplimiento obligatorio. Los términos indicados como perentorios (son

¹ Pie de página No. 8 del numeral 3 DIRIGIDO A de la presente convocatoria.



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

improrrogables, por lo tanto, el incumplimiento de cualquiera de ellos por parte de los interesados generará la pérdida del derecho correspondiente).

Notas:

1. Las inscripciones o periodo de subsanación y solicitud de aclaraciones que se presenten por fuera de las fechas y horas estipuladas se entenderán como extemporáneas y por lo tanto no serán tenidas en cuenta para continuar el proceso.
2. Una vez cerrada la convocatoria, el Ministerio verificará que los documentos adjuntos por el candidato presentan la información requerida de forma consistente. El Ministerio reportará las inconsistencias en la información en el sistema, de modo tal que el candidato pueda ajustarlas a través del aplicativo durante el período establecido en el Cronograma. No se notificará al candidato por medio diferente al aplicativo del SIGP sobre los documentos que deberá ajustar.
3. La etapa denominada "período de observaciones y subsanación de requisitos" no exime de responsabilidad a los interesados en esta convocatoria de la consulta permanente de la información a fin de entregar la propuesta completa. Los beneficios otorgados por el Ministerio para facilitar la presentación de la propuesta no desplazan la responsabilidad de las aspirantes de consultar y adjuntar correctamente los documentos necesarios para ser habilitados, evaluados o seleccionados en esta convocatoria.
4. En caso de que se presenten errores en el aplicativo durante el proceso de inscripción de la propuesta o del cargue de la documentación soporte, y que por ello no pueda enviarse la postulación de forma normal dentro del plazo establecido, se deberá hacer captura de las pantallas con el mensaje de error junto con la fecha y hora en que se presentó el inconveniente que soporte el problema. Así mismo, se deberán remitir todas las evidencias de la falla presentada antes de la fecha de cierre establecida en el cronograma, lo anterior exclusivamente a través del formulario electrónico que se encuentra disponible en el enlace <https://www.minciencias.gov.co/contact> explicando en la comunicación los inconvenientes ocurridos durante el envío. El Ministerio verificará el error reportado a través de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (OTSI).
5. Cualquier actuación por fuera de las fechas y horarios establecidos en esta sección se entenderá como extemporánea y no será tenida en cuenta. No se aceptarán documentos por fuera de las fechas establecidas en el Cronograma de la convocatoria.



ADENDA No. 2

CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS"

6. Los plazos establecidos para cada una de las etapas en el presente cronograma son de carácter preclusivo, por lo que, vencido dichos plazos, no será posible realizar la actividad correspondiente."

Los demás aspectos de los términos de referencia de la convocatoria se mantienen sin modificación alguna.

La presente adenda No. 2 se suscribe en Bogotá D.C, a los 27 días del mes de abril de 2026.

CAROLINA OTILIA MONTEALEGRE CASTILLO

Directora de Gestión de Recursos para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Vo Bo técnico: Marcela Cabanzo González / Directora / Dirección de Vocaciones y Formación. *Marcela Cabanzo*
Carolina Munera Camacho / Contratista / Líder de la Convocatoria / Dirección de Vocaciones y Formación *Carolina Munera*

Revisó y Aprobó: David Fernando Clavijo Orjuela / Contratista/ Dirección de Gestión de Recursos para la CTeI. *David Fernando Clavijo Orjuela*
Elaboró: Adela Eleanny Reyes Pinzón / Contratista/ Dirección de Gestión de Recursos para la CTeI. *EReyes*

Ciencias

[Inicio](#)[El Ministerio](#)[Oferta institucional](#)[ScienTI y SIGP](#)[Transparencia y Acceso a la
Información Pública](#)[Atención al ciudadano](#)[Participa](#)[Sec. OCAD ECTeI](#)[Inicio](#)

Convocatoria de "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados

Número:

975

Objetivo:

Fortalecer el capital humano de alto nivel mediante el otorgamiento de apoyos económicos a profesionales universitarios colombianos que deseen iniciar estudios de maestría y doctorado nacional y doctorado en el exterior, a través de la conformación de un banco de elegibles.

Líneas temáticas:

En el marco de esta convocatoria, los(as) candidatos(as) deben presentar una propuesta de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación (I+D+i) que articule el programa de formación con una de las Políticas de Investigación e Innovación orientadas por Misiones (PIIOM) adoptadas mediante la Resolución 1452 de 2024 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, las cuales se exponen a continuación:

1. Bioeconomía y territorio: Potenciar el desarrollo territorial sostenible mediante el conocimiento, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
2. Derecho humano a la alimentación: Producir y disponer alimentos y agua de manera eficiente, soberana, autónoma y equitativa, por medio de la investigación y la innovación.
3. Transición energética: Garantizar el acceso y uso de energías seguras y sostenibles para todos los colombianos, a través del desarrollo, adopción y adaptación de tecnologías para la transición energética.

Dirigida a:

La presente convocatoria se encuentra dirigida a profesionales universitarios colombianos, que se encuentren desarrollando sus estudios, o admitidos o en proceso de admisión a un programa de formación de alto nivel en alguna de las siguientes modalidades:

Modalidad 1: Maestría Nacional: Profesionales colombianos que se encuentren desarrollando sus estudios (i) en primer semestre, o (ii) admitidos, o (iii) en proceso de admisión para iniciar sus estudios a partir del 2026 - 2, en un programa de formación de maestría con registro calificado vigente del Ministerio de Educación Nacional al momento del cierre de la convocatoria, en una Institución de Educación Superior en Colombia, en modalidad presencial o virtual.

Modalidad 2: Doctorado Nacional: Profesionales colombianos que se encuentren (i) desarrollando sus estudios en el primer año o, (ii) en primer o segundo semestre, o (iii) admitidos para iniciar sus estudios a partir del 2026 - 2, o (iv) en proceso de admisión, en un programa de doctorado con registro calificado vigente del Ministerio de Educación Nacional al momento del cierre de la convocatoria, en una Institución de Educación Superior en Colombia, en modalidad presencial o virtual.

Modalidad 3: Doctorado en el exterior: Profesionales colombianos que se encuentren (i) desarrollando sus estudios en el primer año o, (ii) en primer o segundo semestre, o (iii) admitidos para iniciar sus estudios a partir del 2026 - 2, o (iv) en proceso de admisión en un programa de doctorado en una universidad en el exterior, clasificadas en las primeras 500 posiciones del Ranking General de Shanghai 2025. Para las universidades en las áreas específicas de Arte y Diseño, Arquitectura, Artes Escénicas, Comunicación y Estudios de Idiomas; y Literatura, se aplicará el QS World University Rankings 2025 by Subject en las primeras 200 posiciones, en modalidad presencial.

**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026- 00240"**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado **2026-00240**, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "TERCERO: VINCULAR a la actuación, a INTEGRANTES DE LA CONVOCATORIA 975 DE 2026 CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS, a quienes se les notificará de la admisión a trámite de la presente acción de tutela y se les solicitará que en el perentorio término de DOS (2) DÍAS presenten al Despacho los argumentos y las pruebas que pretendan hacer valer a su favor para lo cual se les correrá traslado del libelo y sus anexos. SE REQUIERE a MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, que efectúe la notificación de esta acción constitucional a los vinculados, debiendo aportar prueba de la notificación."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARTO PENAL DEL CIRCUITO DE PASTO, se publica lo indicado.

ESCRITO TUTELA**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00136**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado **2026-00136** el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente:

3.- ORDENAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS que publique, de manera inmediata, en el micrositio oficial de la Convocatoria 975-2026, el auto admisorio de la presente acción constitucional, el escrito de tutela y sus anexos, con el fin de poner en conocimiento de los participantes de la Modalidad 3 – Doctorado en el Exterior la

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-122

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-122, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO DE SANTA MARTA, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-228

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-228, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.



Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Promiscuo de Familia de Málaga Santander, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)
[AUTO VINCULA PARTICIPANTES](#)
[ESCRITO TUTELA](#)
[ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00340

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00340 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "ORDENAR a la MINISTRA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS) Ángela Yesenia Olaya Requene que proceda a la publicación de la presente providencia en la página web de la entidad para el conocimiento de los terceros con interés".

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO 57 ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO JUDICIAL DE BOGOTÁ, D.C. -SECCIÓN SEGUNDA, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10208

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10208 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "Se ORDENA a MINCIENCIAS, dar publicidad al



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

DEL CIRCUITO DE COCUTA NORTE DE SANTANDER, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA](#)**RESUELVE:**

PRIMERO: DENEGAR la acción de tutela instaurada por la señora MARIA CAMILA ROSSO GAUTA frente MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION -MINCIENCIAS, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANANDER UIS, la ALCALDIA DE BUCARAMANGA- Consejo Consultivo de Mujeres de Bucaramanga, conforme lo expuesto en la parte motiva de esta providencia.

SEGUNDO: Notifíquese a las partes mediante correo electrónico, adjuntado la providencia.

TERCERO: EXHORTAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION -MINCIENCIAS a efectos que proceda a la notificación de la presente providencia a los Participantes inscritos en la CONVOCATORIA No. 975 de 2026 "BECAS PARA EL CAMBIO", en la página web oficial o en micrositio y/o plataforma dispuesta para la divulgación de la Convocatoria No. 975 de 2026.

CUARTO: Si esta decisión no es impugnada dentro del término legal, remítase el expediente debidamente digitalizado a la Honorable Corte Constitucional para su eventual revisión.

COPIESE, NOTIFIQUESE Y CUMPLASE.

**RESUELVE**

PRIMERO: Admítase la presente acción de tutela seguida por el señor VICTOR ALFONSO NUÑEZ SANCHEZ actuando en nombre propio, interpone acción de tutela contra MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, por la presunta vulneración de los derechos fundamentales debido proceso administrativo, de petición, igualdad, buena fe y confianza legítima.

SEGUNDO: Notifíquese la iniciación de estas diligencias al promotor señor VICTOR ALFONSO NUÑEZ SANCHEZ, así como al ente accionado MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Surtirse el traslado correspondiente.

TERCERO: En consecuencia, se solicita a la entidad accionada, que en el término de dos (02) días siguientes al recibo de esta comunicación, se sirva rendir un informe sobre los hechos expuestos en la presente acción de tutela.

CUARTO: Notifíquese al MINISTERIO PÚBLICO de la admisión de esta acción, para que en el término de dos (02) días siguientes al recibo de esta comunicación, si a bien lo tiene, se sirva rendir concepto en el presente asunto.

QUINTO: Vincular a este trámite Constitucional a la dirección de Recursos para la ciencia, tecnología e innovación del Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación y los participantes de la Convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para el Cambio – Formación en Maestrías y Doctorados", la notificación de estos últimos se realizará a través de dicha entidad, quien deberá surtir el traslado correspondiente a estos, para lo cual se le concede el término de un día (01) para que envíe a este despacho la constancia de notificación de los mismos.

SEXTO: Concédase a los anteriores el término de dos (2) días siguientes a la notificación de este auto, para que rindan un informe de acuerdo a lo preceptuado en los artículos 19 y 20 del decreto 2591/91, acerca de los hechos que dieron origen a la presente tutela, bajo la advertencia de que, en caso de omitirlo, se presumirán cierto los hechos.

SEPTIMO: Téngase como pruebas los documentos allegados por el interesado en la presente acción constitucional.



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-371

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-371, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO 43 ADMINISTRATIVO DE BOGOTA-SECCION CUARTA, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA](#)
[ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10104

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10104 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente:

se ordena al MINISTERIO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN hacer lo mismo con los participantes o aspirantes de la Convocatoria 975 ("Becas para El Cambio"). Ambas entidades deberán cumplir la orden a través de los correos electrónicos informados por los destinatarios a la comunicación y mediante la publicación de este auto admisorio, del escrito de tutela y sus anexos en página web.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO CIVIL DEL CIRCUITO DE EJECUCION DE SENTENCIAS, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10185

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10185, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO DIECINUEVE LABORAL DEL CIRCUITO DE MEDELLÍN, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

Acción de tutela Rad No. 2026-00947-00:

R E S U E L V E:

1°. ADMITIR la presente acción de tutela promovida por el señor SWITH MERCHAN DIAZ en contra del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS, por la



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

respecto de los hechos y pretensiones de la demanda. Para tal fin, la accionada, deberá allegar la respuesta al correo electrónico j03cmpalchia@cendoj.ramajudicial.gov.co.

4°.- Proceda la parte accionada, allegar con la contestación el certificado de existencia y representación legal y los respectivos poderes en caso de actuar a través de apoderado, so pena de no tener en cuenta sus contestaciones.

5°. Comunicar la admisión de la acción de tutela a todos los candidatos adscritos a la Convocatoria No. 975 de 2026, "Convocatoria de "becas para el Cambio" formación en maestrías y doctorados.

Para lo anterior, la accionada MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS, deberá comunicar a los candidatos, tanto a los correos, como realizar la publicación en página Web, de cada institución. Lo anterior a efectos de que si es su deseo se hagan parte dentro de la presente acción de tutela. Se les recuerda a la accionada, que deberán allegar copia de las respectivas constancias de cumplimiento a lo antes mencionado.

6°. NOTIFÍQUESE esta providencia a las partes por el medio más expedito y eficaz, a la luz de lo ordenado el artículo 5° del Decreto 306 de 1992, en concordancia con el artículo 16 del Decreto 2591/91.

7°. Conforme a la comunicación allegada por el Juzgado Segundo (2) Penal del Circuito de Zipaquirá, se dispone OFICIAR al Juzgado Segundo Administrativo del Circuito de Zipaquirá, para informe a este despacho si en ese estrado judicial se adelanta o cursó, alguna acción constitucional, en la cual interviene como accionante el señor SWITH MERCHAN DIAZ, contra el MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS.



En caso afirmativo, deberá informar el estado actual de la acción, allegando de ser posible copia del escrito de tutela y de las decisiones que se hayan tomado al interior de esa acción.

8°. TENER como pruebas, las presentadas en el escrito de tutela y que serán analizadas en la oportunidad pertinente.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

AUTO ADMITE TUTELA
ESCRITO TUTELA

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10175

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10175 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "Se requiere al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN –

MINCIENCIAS para que, por el medio más expedito, comunique a los participantes de la Convocatoria 975 de 2026 – Becas para el Cambio sobre la existencia de la presente tutela, ello con el fin de que quienes lo consideren pertinente se pronuncien sobre la misma y se vinculen al presente trámite. Aunado a lo anterior, también se insta a la citada entidad para que, a través de su página web oficial y del portal de la convocatoria, publique la presente acción constitucional, para que sea de conocimiento de quienes puedan llegar a verse afectados."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA Y SEIS LABORAL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

AUTO ADMITE TUTELA
ESCRITO TUTELA



demanda y anexos, a fin de que cada uno de los participantes tengan conocimiento de la presente acción de tutela, y ejerzan sus derechos de defensa y contradicción."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO (2º) PENAL DEL CIRCUITO PARA ADOLESCENTES CON FUNCIÓN DE CONOCIMIENTO BOGOTÁ D.C., se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00489

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00489 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "VINCULAR al trámite constitucional a quienes se postularon a la convocatoria N° 975 "Becas para el Cambio", para efectos de notificación se ORDENA a Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que en el término de un (1) día, el siguiente a la notificación de esta decisión, publique en su página web la existencia de la presente acción de tutela y notifique a quienes hacen parte de la mencionada convocatoria."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO 803 TRANSITORIO DE FAMILIA DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

 [O ADMITE TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00351

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00351 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: " VINCULAR a los demás candidatos integrantes del Banco Definitivo de Elegibles y Financiados de la Convocatoria 975 – Becas para el Cambio conformado mediante Resolución No. 0714-2026 del 31 de julio de 2026, con el fin de que, si así lo consideran, participen dentro de la presente acción de tutela. Para ello, se ORDENA a la accionada MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN -MINCIENCIAS que de manera INMEDIATA realice la publicación electrónica del escrito de tutela, sus anexos y el presente auto en un lugar visible de su página web oficial y en el micrositio destinado a la Convocatoria 975; y allegue las evidencias correspondientes. Lo anterior, con el fin de que los vinculados, si a bien lo tienen, ejerzan su derecho de defensa y contradicción dentro del término de un (1) día contado a partir de la publicación y/o notificación."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO CIVIL DE CIRCUITO DE ORALIDAD DE MEDELLÍN, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)
[AUTO ORDENA VINCULAR](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-01152



[AUTO ADMITE TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)
[FALLO DE TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10126

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10126, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Segundo Civil del Circuito con conocimiento en Asuntos Laborales Distrito Judicial de Pamplona, Norte de Santander, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-407



En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-407, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado once (11) Civil Circuito de Bogotá D.C., se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10139

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10139, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Veintidós Laboral del Circuito de Cali, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-424

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-424, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-91

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-91, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO QUINTO DE EJECUCION DE PENAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE ACACIAS - META, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00082

Accionado: Magda Fabiola García López.

Accionado: Ministerio de ciencia, tecnología e innovación -MINCIENCIAS-.

Vincula: Participantes de la convocatoria 975-2026 "BECAS PARA EL CAMBIO"

(Modalidad 1: Maestría Nacional) de MINCIENCIAS, terceros con interés, y Universidad Externado de Colombia.



En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00082 el Despacho judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "ORDENAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN MINCIENCIAS, de manera inmediata y en el término perentorio de ocho (8) horas, contadas a partir de la notificación del presente proveído, proceda a enterar del escrito de tutela y el auto admisorio a las participantes de la convocatoria 975-2026 "BECAS PARA EL CAMBIO" (Modalidad 1: Maestría Nacional) de MINCIENCIAS, así como a cualquier otro tercero que se considere con interés en esta acción de tutela, insertando y publicando en sitio a la vista en la página web de dicha cartera y mediante aviso informar los datos de este proceso (número, partes, asunto y correo electrónico del juzgado), y de manera expresa indicarles que cuentan con el término de dos (2) días para pronunciarse, si es su deseo, sin perjuicio de remitir lo pertinente a los correos electrónicos de estos."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO PARA ADOLESCENTES CON FUNCIÓN DE CONOCIMIENTO DE TUNJA (Correo electrónico: tutserjatun@cendoj.ramajudicial.gov.co) , se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00174

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00174 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "VINCULAR al presente trámite constitucional a todas las personas que hacen parte de la Convocatoria No. 975 denominada "Becas para el Cambio - Formación en Maestrías y Doctorados" del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación, para que, dentro del término de dos (2) días siguientes a la notificación de esta decisión, se pronuncien respecto de los hechos que son materia de tutela"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PROMISCUO DE FAMILIA CIÉNAGA - MAGDALENA, se publica lo indicado.



En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026 - 00429 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "Vincular a LOS PARTICIPANTES de la Convocatoria No. 975 de 2026 denominada "Becas para el Cambio- Formación en Maestrías y Doctorados" con el fin de garantizar el debido proceso en toda actuación, cuya notificación se realizará mediante un aviso que deberá fijar el MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN en su página web."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#) [ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 190013187002202619388

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 190013187002202619388 el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "OFICIAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS-, para que, de manera inmediata, publique en sus respectivas páginas web, el presente auto admisorio y el libelo de tutela, para que los aspirantes admitidos en Convocatoria No. 975 de 2026 ("Becas para el Cambio - Formación en Maestrías y Doctorados", abierta el 13 de marzo de 2026), se enteren de este trámite, y en el término de dos (2) días ejerzan ante este Juzgado su derecho de contradicción y defensa, de acuerdo con sus intereses."



Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO DE EJECUCIÓN DE PENAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE POPAYÁN -CAUCA, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#) [ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-364

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-364, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARENTA Y TRES ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001-33-41-045-2026-00307-00

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 11001-33-41-045-2026-00307-00, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: TERCERO: PUBLICAR en la página web del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS-, la presente decisión y el escrito de tutela, para que los participantes a la convocatoria nro. 975 de 2026 "Becas para el



[ESCRITO TUTELA](#)**SENTENCIA DE TUTELA 2026-10089**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10089, el despacho judicial ordenó, mediante sentencia de tutela, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO OCTAVO LABORAL DEL CIRCUITO DE BARRANQUILLA, se publica lo indicado.

[SENTENCIA DE TUTELA](#)[1. Auto Admisorio Acción de Tutela 2026-00225](#)[2. Escrito Tutela y Anexos Rad 2026-00225](#)**Auto ADMISORIO TUTELA 2026-10161**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10161, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA Y UNO LABORAL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[AUTO ORDENA VINCULAR,](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-278**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-278, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO NOVENO ADMINISTRATIVO ORAL DE MEDELLIN, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00194**

personas que pretendan intervenir en el presente trámite constitucional contarán con un término de cinco (5) horas, contado a partir de la publicación de los referidos documentos en el portal web de la entidad, para presentar las manifestaciones que estimen pertinentes ante este despacho."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARTO CIVIL DEL CIRCUITO DE PASTO, se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE TUTELA](#)

[AUTO ORDENA PUBLICAR TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00198

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado **2026-00198**, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: *"Se ordena a la accionada Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la publicación de este auto en la página web de la entidad y especialmente, le corra traslado de la acción de tutela y sus anexos a todos los participantes de la convocatoria 975 de 2026 ("Becas para el Cambio"), referenciada por el accionante en su escrito de tutela a efectos de que tengan la oportunidad de intervenir dentro de la acción si así lo estiman pertinente."*



Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO CIVIL DEL CIRCUITO DE VILLAVICENCIO, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00141

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado **2026-00141**, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "MINCIENCIAS y disponiéndose la vinculación de los PARTICIPANTES DE LA CONVOCATORIA 975 DE 2026 "BECAS PARA EL CAMBIO" (BANCO PRELIMINAR Y DEFINITIVO DE ELEGIBLES), POR MEDIO DE MINCIENCIAS QUIEN DEBERÁ PUBLICAR DE INMEDIATO EN EL MICROSITIO OFICIAL DE LA CONVOCATORIA 975 DE 2026 EL AUTO DE ADMISIÓN Y EL ESCRITO DE TUTELA, PARA QUE LOS PARTICIPANTES INTERVINIENTES O TERCEROS CON INTERÉS LEGÍTIMO PUEDAN HACERSE PARTE EN LA TUTELA."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO PENAL DEL CIRCUITO CARTAGO – VALLE DEL CAUCA, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00323

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado **2026-00323**, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "Ordenar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación- Minciencias a publicar la presente providencia junto con el escrito de tutela en su página web, a efectos de informar y comunicar esta decisión a quienes se inscribieron en la



[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10031**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10031, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CINCUENTA Y TRES LABORAL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO](#)
[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-102**

En atención a lo ordenado en la Sentencia de tutela con radicado 2026-102, el despacho judicial ordenó, mediante sentencia de primera instancia, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de la sentencia de tutela de primera instancia, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO PARA ADOLESCENTES CON FUNCIONES DE CONOCIMIENTO DE PASTO, se publica lo indicado.

[OFICIO](#)
[SENTENCIA DE TUTELA ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026- 000423**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026- 000423, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "SEGUNDO: Vincular a las personas que hagan parte de la lista de elegibles de la convocatoria n.o 975 de 2026 denominada "Becas para el Cambio – Formación en Maestrías y Doctorados", mediante la propuesta identificada con código SIGP 129851. El convocado debe procurar su enteramiento.

TERCERO: Notificar esta providencia al accionado y a los vinculados para que en el término improrrogable de un (1) día, se pronuncie en forma clara y puntual sobre todos y cada uno de los hechos invocados por el accionante como sustento de su pretensión, allegando las pruebas que pretenda hacer valer a través de la cuenta correo electrónico institucional j59cctobta@cendoj.ramajudicial.gov.co."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CINCUENTA Y NUEVE CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C., se publica lo indicado.

[AUTO ADMITE](#)
[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

razones expuestas.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARTO LABORAL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C., se publica lo indicado.

ESCRITO TUTELA - ANEXOS

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0295

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-0295, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Once Administrativo del Circuito de Montería, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA NIEGA

AUTO TUTELA ADICIONA

AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00313

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00313, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "VINCULAR a las terceras personas que participaron en la Convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para el Cambio", realizado por el Ministerio de ciencia, tecnología e innovación- MINCIENCIAS y que tengan interés en la presente acción constitucional, para que dentro del término de un (01) día hábil y si lo consideran del caso, intervengan dentro de este trámite."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA DEL CIRCUITO DE ZIPAQUIRÁ – CUNDINAMARCA, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

ESCRITO TUTELA Y ANEXOS

RESUELVE

PRIMERO: VINCULAR a la presente acción constitucional a la UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ.

SEGUNDO: ADMITIR la presente Acción de Tutela promovida por DANIEL MAURICIO PÁEZ TOBAR, en contra del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS y la UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ.

TERCERO: NOTIFICAR por el medio más expedito y eficaz a los representantes legales de la NACIÓN – MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS y de la UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ, a través de la dirección de correo electrónico institucional de estos, remitiendo copia del escrito de tutela, de sus anexos, y del presente auto admisorio.



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

días, contados a partir de la publicación de la presente decisión, podrán ejercer su derecho de defensa y contradicción, si a lo bien lo tienen, y aportar las pruebas que consideren necesarias.

SEXTO: CONCEDER el término de tres (3) días a las entidades accionadas para que se pronuncien sobre los hechos y pretensiones del accionante, rindiendo el informe respectivo, además para que alleguen y pidan las pruebas que pretendan hacer valer en su defensa, advirtiéndose que, en caso de no rendir el informe pertinente, se tendrán por ciertos los hechos señalados por el accionante.

SÉPTIMO: NOTIFICAR por el medio más expedito y eficaz al agente del Ministerio Público delegado ante este Despacho. OCTAVO: COMUNICAR esta decisión al accionante por el medio más expedito.

NOVENO: INFORMAR a las partes que cualquier comunicación será recibida a través del correo electrónico adm04ibague@cendoj.ramajudicial.gov.co o a través de la plataforma SAMAI."

[Auto Requiere](#)



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00395



Atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00395, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "Se COMISIONA al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN la notificación de la presente decisión y el traslado de la queja y sus anexos a los PARTICIPANTES DE LA CONVOCATORIA 975-2026 DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS - MODALIDAD 2: DOCTORADO NACIONAL"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA Y CINCO CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[ESCRITO TUTELA](#) [AUTO ADMITE](#)

RESUELVE

Primero: Admitir la acción de tutela formulada por Julián Yamid Torres Torres, en contra del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS -.

Segundo: Negar el decreto y práctica de la medida provisional pedida por el promotor del presente amparo, de acuerdo con lo expuesto en precedencia.

Tercero: Vincular a los participantes de la Convocatoria a quienes se notificará a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS - para lo cual se dispone publicar la admisión de la presente acción constitucional, junto con la demanda y sus anexos, en la página web, link del proceso de la Convocatoria No. 975 de 2026, denominada "Becas para el Cambio".

Cuarto: Notificar por correo electrónico al Director del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS - o a quien haga sus veces o en su defecto a los funcionarios que sean competentes, en la forma y términos del artículo 16 del Decreto 2591 de 1991 para los efectos de ley, a quién se le corre traslado por dos (2) días para contestar la presente acción.

Parte Dirección electrónica Accionante: Julian Yamid Torres Torres juliak_100@hotmail.com

Accionada: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS -

notificacionesjudiciales@minciencias.gov.co

Vincular: Participantes de la Convocatoria

AUTO ADMISORIO

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-378

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-378, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SÉPTIMO DE FAMILIA DE CARTAGENA se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS



RESUELVE

PRIMERO. ADMITIR la presente acción de tutela que formula la señora CINDY VANESSA OSPINA CARTAGENA con CC. 1152435600, en contra del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS.

SEGUNDO. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5° del Decreto 306 de 1992, notifíquese a la entidad accionada de la apertura de este trámite, entregando copia de la solicitud en su contra, quien dispondrá de DOS (2) DÍAS HÁBILES para dar respuesta escrita sobre los hechos que originaron la acción, la cual deberá allegarse a través del correo electrónico institucional jadmin32mdl@notificacionesrj.gov.co. Se solicita a la accionada remitir los informes y las pruebas referentes al caso, para que sean aportados en el mismo término de DOS (2) DÍAS HÁBILES.

TERCERO. VINCULAR a la presente actuación a los participantes inscritos en la Convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para el Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados. Se CONCEDE a los participantes vinculados que lo estimen necesario, el término de DOS (02) DÍAS HÁBILES para pronunciarse sobre los hechos y pretensiones de la acción constitucional, la cual deberá allegarse a través del correo electrónico institucional jadmin32mdl@notificacionesrj.gov.co.

CUARTO. ORDENAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, que dentro del término de UN (01) DÍA HÁBIL, PUBLIQUEN EN LA PÁGINA O SITIO WEB oficial de la Convocatoria No. 975 de 2026, copia de la presente providencia y del escrito de tutela, con el fin de que los vinculados se pronuncien frente a la acción de estimarlo necesario. De esta gestión deberá allegar constancia de cumplimiento.

QUINTO. NEGAR EL DECRETO de la medida provisional solicitada de conformidad con las razones expuestas.

SEXTO: Se tendrán como pruebas los escritos anexos a la solicitud y se practicarán las demás que se estimen necesarias.

AUTO ADMITE



tutela, sus anexos y el auto admisorio, con el fin de que los terceros con interés legítimo sean vinculados y ejerzan su derecho de defensa y contradicción dentro del término concedido."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARENTA Y CUATRO ADMINISTRATIVO ORAL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ -SECCIÓN CUARTA-, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10089

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10089, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO OCTAVO LABORAL DEL CIRCUITO DE BARRANQUILLA, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00112

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00112, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: " Oficiar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para que, por su conducto a través de la página web de la entidad o el medio más expedito, informe a los PARTICIPANTES DE LA CONVOCATORIA 975-2026 "BECAS PARA EL CAMBIO", de la presente acción de tutela, a fin de que se pronuncien dentro del término perentorio de un (1) día, si a bien lo tienen."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA Y TRES DE EJECUCIÓN DE PENAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-50004300

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-50004300, el Despacho Judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: " Asimismo, se ordenará que la entidad accionada publique la presente acción en su página WEB y de manera especial, en la plataforma que se definió para todo lo relacionado con la Convocatoria "BECAS PARA EL CAMBIO" a que se refiere la actora, para que todas las personas que participaron en ella conozcan de la existencia de este proceso constitucional y puedan intervenir, si a bien tienen, en ejercicio de sus derechos de defensa y contradicción, con igual lapso al ordenado de dos (2) días"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO DE EJECUCIÓN DE PENAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL DISTRITO PENITENCIARIO Y CARCELARIO



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00146

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00146, el despacho judicial ordenó, entre otros, lo siguiente: "*se realice la NOTIFICACIÓN Y DIVULGACIÓN del escrito de acción de tutela y esta providencia en su página web, para que terceros con interés acudan a la misma, conforme al término y prevenciones concedidos en esta providencia, y para ello, deberán enviar prueba del envío de las notificaciones. Las respuestas deberán ser enviadas al correo institucional pcto02med@cendoj.ramajudicial.gov.co*"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el **JUZGADO SEGUNDO PENAL DEL CIRCUITO CON FUNCIONES DE CONOCIMIENTO DE MEDELLÍN**, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 5200131180012026000102**

6°. Encomendar la tarea de notificar a los Participantes de la Convocatoria No. 974 de 2026 denominada "Becas para el Cambio Formación en Maestrías y Doctorados Región Pacífico", al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN., quien realizará el correspondiente aviso de notificación en el portal destinado y a los correos de las personas que concursaron, de manera inmediata y en el menor tiempo posible deberá remitir las constancias de cumplimiento al presente juzgado.



Para efectos de surtir dicha vinculación, se ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, de manera inmediata, publique en su página web oficial o en el medio electrónico institucional dispuesto para la convocatoria, copia del escrito de tutela y sus anexos, así como del presente auto admisorio.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el **JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO PARA ADOLESCENTES CON FUNCIÓN DE CONOCIMIENTO**, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 19001-31-21-001-2026-00219 -00**

SEGUNDO: VINCULAR al presente trámite constitucional, en calidad de terceros con interés legítimo, a todos los participantes de la Convocatoria 975 "Becas para el Cambio" adelantada por el MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS, para que ejerzan su derecho de defensa y contradicción dentro del término concedido en esta providencia.

Para efectos de surtir dicha vinculación, se ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, de manera inmediata, publique en su página web oficial o en el medio electrónico institucional dispuesto para la convocatoria, copia del escrito de tutela y sus anexos, así como del presente auto admisorio.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el **JUZGADO 1 CIVIL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO EN RESTITUCIÓN DE TIERRAS DE POPAYÁN**, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

que ejerzan su derecho de defensa-contradicción, si así lo consideran.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO CIVIL DEL CIRCUITO DE CALI, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

RADICADO 110013105007-2026-10105-00

DEMANDANTE: CLAUDIA MARÌA ORTÍZ ALFONSO

DEMANDADO: MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

4. Se ordena al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, notifique a los participantes en la convocatoria 975 de 2026 denominada "BECAS PARA EL CAMBIO", para que, en el término de UN DIA, los aspirantes se puedan hacer parte a la presente acción constitucional

[Demanda](#)

[Auto Admite](#)



EXP. Acción de tutela No. 11001-31-03-058-2026-00395-00

5.- ORDENAR a la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC-Colombia) y al Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), que proceda a notificar esta decisión y a correr traslado de la demanda constitucional y sus anexos a todos los aspirantes de las convocatorias KOICA Scholarship Program y Convocatoria 975 "becas para el cambio", en aras de que los interesados puedan intervenir, si a bien lo tienen, dentro de este trámite. Para acreditarlo, deberá allegar, junto con su informe, las respectivas constancias de notificación.

[Auto Admite](#)

[Escrito Tutela](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10073

En atención a la tutela ya indiciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

"... SEXTO: NOTIFICAR a las partes accionadas y vinculados de la admisión de la presente tutela por el medio más expedito y eficaz, haciéndoles llegar una copia del escrito de tutela y sus anexos para que, en el término improrrogable de dos (2) días, contados a partir de la notificación del presente auto, se sirvan contestar y rendir un informe sobre los hechos que motivan esta acción y alleguen las pruebas que estime convenientes, so pena

de incurrir en la sanción prevista en el artículo 20 del Decreto 2591 de 1991 (Presunción de veracidad).



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

concurantes para que ejerzan su derecho de defensa. De estas actuaciones se deberá allegar constancias de su cumplimiento."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO SEGUNDO LABORAL DEL CIRCUITO DE PASTO, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001-31-03-058-2026-00395-00

En atención a la tutela ya indiciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:



" 3.- VINCULAR a la (i) Procuraduría General de la Nación; (ii) Ministerio del Interior; (iii) Pontificia Universidad Javeriana; (iv) Fiscalía General de la Nación; (v) Ministerio de Relaciones Exteriores; (vi) Secretaría Distrital de Gobierno; (vii) Subred Integrada de Servicios de Salud Norte E.S.E.; (viii) Cruz Roja Colombiana; (ix) Secretaría Distrital de Planeación; (x) Alcaldía Municipal de Tena – Secretaría de Planeación – SISBÉN; (xi) Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APCColombia); (xii) Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.; (xiii) Capital Salud EPS-S.; (xiv) Secretaría Distrital de Salud; (xv) Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (UARIV); (xvi) Unidad Nacional de Protección (UNP); (xvii) Consejería Presidencial para los Derechos Humanos y el Derecho Internacional Humanitario; (xviii) Universidad Sergio Arboleda; (xix) Universidad Nacional de Colombia (UNAL); (xx) Los aspirantes de la convocatoria "KOICA Scholarship Program", ofertada por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC-Colombia); (xxi) Los aspirantes de la Convocatoria No. 975 "Becas para el Cambio", ofertada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS). Para que, dentro del término de dos (2) días, contados a partir del recibo de la comunicación respectiva, se pronuncien sobre los hechos y pretensiones de la demanda de tutela."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO CINCUENTA Y OCHO CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA](#)



" SEGUNDO: REQUERIR al MINISTERIO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN para que dentro de los siguientes dos (02) días hábiles, contados a partir de enteramiento de este proveído, acredite la notificación de la sentencia proferida al interior de la presente acción constitucional, el pasado 13 de mayo de 2026, a las personas actualmente inscritas en la Convocatoria 975 - Becas para el Cambio. "

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO SEGUNDO CIVIL DEL CIRCUITO de Neiva , se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[AUTO ADMISORIO](#)

[SENTENCIA TUTELA](#)



TUTELA 2026-00086

 En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00086, el despacho judicial ordenó, la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad las personas participantes o aspirantes inscritos en la Convocatoria 975 de 2026 "Becas para El Cambio", y, de los terceros que tengan interés directo en el presente asunto para que se pronuncien sobre los hechos y pretensiones, si así lo consideran.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el **Juzgado Sexto Penal del Circuito con Funciones de Conocimiento de Barranquilla**, se publica lo indicado.

[OFICIO TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

[AUTO ADMISORIO](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 76111318700320260002300

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 76111318700320260002300 VINCULAR Cuarto: Vincular al presente trámite constitucional al Ministerio de Educación Nacional, y a todos los participantes de la convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para el cambio, formación a Maestrías y Doctorados" en la medida que el fallo que se profiera puede comprometer sus intereses e implicar una orden que deban cumplir. Igualmente, para garantizarle su derecho defensa y contradicción, se les correrá traslado por el término de dos (2) días para que respondan en este trámite constitucional

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO DE EJECUCIÓN DE PENAS Y MEDIDAS

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001310302720260035000

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado:11001310302720260035000
QUE ORDENÓ; VINCULACIÓN

SEGUNDO: VINCULAR al trámite de la presente tutela a los CONCURSANTES que se presentaron a la Convocatoria No. 975 de 2026 denominada "Becas para el Cambio – Formación en Maestrías y Doctorados – Modalidad 3: Doctorado en el Exterior", para que hagan su pronunciamiento al respecto en el término perentorio de dos (2) días al correo ccto27bt@cendoj.ramajudicial.gov.co.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO VEINTISIETE CIVIL DEL CIRCUITO se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00352**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00352 , , VINCULAR a la (i)  personas participaron y aprobaron la CONVOCATORIA 974 "BECAS PARA EL CAMBIO" INNOVACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS REGIÓN PACÍFICO

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO DE FAMILIA DE ORALIDAD DE CALI se publica lo indicado.

[AUTO DEMANDA](#)
[NOTIFICACIÓN](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001310503920261012200

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 11001310503920261012200, el Despacho Judicial ordenó, mediante auto admisorio, entre otros, lo siguiente: " TERCERO: VINCULAR a la presente acción a los ASPIRANTES DE LA CONVOCATORIA 975 DE 2026, notificación que deberá hacerse por parte del MINISTERIO DE CIENCIAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN por medio de su página web, lo anterior, toda vez que no se cuentan con las direcciones de las personas que se presentaron a la convocatoria y pueden resultar afectadas dentro del presente asunto.

En consecuencia, se dispone oficiar al MINISTERIO DE CIENCIAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, para que, de manera inmediata, se sirva publicar el presente proveído en la página web de esa entidad, para que en el término de un (01) día hábil, contados a partir de la notificación de este auto, los terceros interesados ejerzan su derecho de defensa contra los hechos y peticiones de la presente acción constitucional."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA Y NUEVE LABORAL DEL CIRCUITO, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA](#)

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE QUIBDÓ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001 3103 030 2026 00323 00

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 11001 3103 030 2026 00323 00, el Despacho Judicial ordenó, mediante auto admisorio, entre otros, lo siguiente: " Para tal fin se comisiona al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias para que, en razón de disponer de la información de contacto de los participantes vinculados, adelante las gestiones necesarias para poner en su conocimiento la existencia de esta actuación constitucional, mediante correo electrónico, publicación en su página web institucional o cualquier otro mecanismo idóneo que garantice su efectiva divulgación, debiendo acreditar ante este Despacho el cumplimiento de dicha carga dentro del día siguiente a la notificación de esta providencia."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C. , se publica lo indicado.



[AUTO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 27001310900520260003800

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 27001310900520260003800, QUINTO. se COMISIONA AL MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS, por ser quienes disponen de la dirección de notificación de los integrantes de la lista de participantes inscritos en la convocatoria 974 de Becas para el Cambio Región Pacífico de 2026, para que por su intermedio se realice la notificación, bien sea por correo electrónico y/o a través de la publicación en su página web de la presente acción, de lo cual se remitirá constancia al despacho en el término de dos (02) días.

[AUTO TUTELA](#)
[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 520013118002 2026 00088 00

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 520013118002 2026 00088 00 , TERCERO.- VINCULAR al presente trámite a los ASPIRANTES DE LA CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS REGIÓN PACÍFICO NO. 974, EN LA MODALIDAD DE DOCTORADO CON EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO "DISEÑO DE UN ECOSISTEMA DIGITAL DE APRENDIZAJE PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA SALUD MENTAL EN CONTEXTOS RURALES: FORMACIÓN DE DOCENTE COMO ESTRATEGIA DE RESPUESTA TEMPRANA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE POTOSÍ, NARIÑO" CON EL PROYECTO NÚMERO 121718, a quienes se les correrá traslado por el termino de dos (02) días, de acuerdo al artículo 19 del Decreto 2591 de 1991 del escrito de tutela y de los documentos presentados por la parte actora, para que en ejercicio del derecho de



[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO 2026-240

Ordenar al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – EN CIENCIAS notificar e informar de manera inmediata de este trámite a aquellas personas que se encuentran participando en la Convocatoria No. 975 de 2026, publicando en la página web el presente auto, para que si así lo decidan, intervengan o participen en el presente trámite, quienes contarán con el término de veinticuatro (24) horas para ello.

[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00124

 Atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00124, el despacho judicial ordenó, la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad las personas participantes o aspirantes inscritos en la Convocatoria 975 de 2026 "Becas para El Cambio", y, de los terceros que tengan interés directo en el presente asunto para que se pronuncien sobre los hechos y pretensiones, si así lo consideran.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el **JUZGADO TERCERO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO DE PASTO**, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001-31-10-801-2026-00290-00

De igual manera, como la decisión que se adopte en el presente trámite podría

afectar garantías de terceros, se ordena su vinculación oficiosa. En consecuencia,

COMISIONÉSE al querellado MINCIENCIAS, a fin de que comunique por la forma más expedita - aviso en su portal web (<https://minciencias.gov.co/convocatorias/convocatoriabecas->

para-el-cambio-formacion-en-maestrias-y-doctorados)-, a los aspirantes e

interesados en la Convocatoria 975 "Becas para El Cambio", la existencia de la demanda constitucional, con copia del escrito y sus anexos, para que, en el lapso de dos (2) días posteriores a su enteramiento, en ejercicio del derecho de defensa y contradicción, manifiesten lo que estimen pertinente. El Ministerio dará cuenta al Juzgado de esa gestión.



[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 76001-33-33-010-2026-00158-00

QUINTO: REQUERIR a la entidad accionada NACIÓN- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN para que, dentro del término de dos días siguientes a la notificación de la presente providencia, informe sobre la existencia de la presente acción Constitucional a los inscritos que hagan parte de la Convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para el Cambio", publicando en la página web de la entidad la existencia de la presente acción constitucional.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE VILLAVICENCIO (META), se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 68001-31-18-003-2026-00080-00.

" deberá publicar la presente admisión de acción constitucional en su portal web, con ocasión a la Convocatoria 975 de 2026 "Becas para el Cambio – Formación en Maestrías y Doctorados", con el fin de poner en conocimiento a todos los terceros interesados, del escrito tutelar y de considerar pertinente, puedan intervenir y ejerzan su derecho de defensa y contradicción.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE VILLAVICENCIO (META), se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

termino de ley de 2 días hábiles para que ejerzan su derecho a la defensa y contradicción."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TRECE LABORAL DEL CIRCUITO DE CALI, se publica lo indicado.

[AUTO CUMPLIMIENTO Y ADMISIÓN TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 76-001-31-03-017-2026-00189-00

SEGUNDO: Ordenar la vinculación al presente trámite constitucional a las personas participantes de la Convocatoria 975 de 2026 – 'Becas para el Cambio', modalidad Doctorado Nacional, como sujetos pasivos de la acción de tutela.



Para efectos de surtir dicha vinculación, se ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, de manera inmediata, publique en su página web oficial o en el medio electrónico institucional dispuesto para la convocatoria, copia del escrito de tutela y sus anexos, así como del presente auto admisorio.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el J JUZGADO DIECISIETE CIVIL DEL CIRCUITO DE CALI , se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 1300131180012026 00076 00

SEGUNDO: Vincular a los aspirantes de la convocatoria 975-2026 CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS MODALIDAD 2, para que si lo desean se hagan parte de la presente acción de tutela, manifestándose sobre los hechos y pretensiones aludidas por el accionante, por lo que se ordena al MINISTERIO DE CIENCIA, realizar publicación en su página web o por cualquier sistema integrado de comunicación, para notificar a todos los aspirantes sobre la acción de tutela.



ESCRITO TUTELA Y ANEXOS

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10064

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10064, el Despacho Judicial ordenó, mediante auto admisorio, entre otros, lo siguiente: *"ORDENAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN para que notifique, por el medio más expedito, a las personas que integran la lista de la convocatoria 975 de 2026 "Becas para el Cambio" sobre la existencia de la presente acción constitucional."*

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Noveno Laboral del Circuito de Barranquilla, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00068

 En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00068, el Despacho Judicial ordenó, mediante auto admisorio, entre otros, lo siguiente: *"Vincular a la totalidad de la totalidad de los aspirantes de la Convocatoria 975 de 2026 "Becas Para el Cambio" del Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación (Minciencia), a fin que en el término dé dos (2) días, si a bien lo tienen se pronuncie sobre los hechos y pretensiones de la presente acción de tutela y alleguen los documentos que pretendan hacer valer como pruebas."*

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE VILLAVICENCIO (META), se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

ESCRITO TUTELA Y ANEXOS

SENTENCIA TUTELA

FALLO DE TUTELA 20261006500

En atención al fallo de tutela 20261006500 el despacho judicial Ordeno "(...) SOLICITAR al MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, se sirvan NOTIFICAR esta sentencia a todas las personas que se hayan inscrito en la Convocatoria No. 975 de 2026, "CONVOCATORIA DE BECAS PARA EL CAMBIO - FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS", vinculados a la presente acción constitucional y allegue a este despacho judicial las respectivas constancias de notificación (...)"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO LABORAL DEL CIRCUITO NEIVA-HUILA., se publica lo indicado.



AUTO ADMISORIO TUTELA 13001333301520260010700

En atención a la tutela ya iniciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

"PRIMERO: Vincular a todos los participantes de la Convocatoria 975 de 2026 Becas Para el Cambio del Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación- Minciencia-, a fin que (SIC) en el término de cuarenta y ocho (48) horas, si a bien lo tienen se pronuncie sobre los hechos y pretensiones de la presente acción de tutela y alleguen los documentos que pretendan hacer valer como pruebas, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva de esta providencia.

SEGUNDO: Ordenar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, dentro del término de un (1) día siguiente a la recepción de la respectiva comunicación, a fin de notificar a los vinculados publique en su página web la solicitud de tutela, el auto mediante el cual se admitió la presente acción de tutela y la presente providencia."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por Juzgado Décimo Quinto Administrativo del Circuito de Cartagena, se publica lo indicado.



AUTOS TUTELA

DEMANDA Y ANEXOS

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00080

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00080, el despacho judicial dispuso:

" Se ordena al MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACION que manera oficiosa vincule a todos los participantes de la Convocatoria No. 975 de 2026 ."

Por lo anterior se efectúa la publicación en la página web de la entidad del auto admisorio, del escrito de tutela, junto con sus anexos respecto de la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio") que ordenó la publicación de esta providencia, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de 01 día hábil.



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00183-00

AUTO VINCULA PARTICIPANTES 2026-00183-00

En atención a la tutela 2026-00183-00 el despacho judicial mediante auto "ORDENA la VINCULACIÓN de todos LOS PARTICIPANTES de la Convocatoria Nro. 975 de 2026 denominada "Becas para el Cambio" para formación en maestrías y doctorados, abierta por Minciencias, incluyendo a quienes consideren tener derecho, para lo cual se ordena al MINISTERIO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS publicar el presente auto junto con el escrito de tutela y anexos en la página web de la entidad dispuesta para la mencionada convocatoria, en donde se informe a los participantes que cuentan con el término de un (1) día para que, si lo consideran pertinentes, se pronuncien sobre la presente acción de tutela"



lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO MISCUO MUNICIPAL ZONA BANANERA-MAGDALENA., se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 0508831040022026-00094 00

Asimismo, se ordena al MINISTERIO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS), que de manera inmediata publiquen en su página WEB oficial el contenido del presente auto, así como el envío del mismo a los correos electrónicos de las personas que aspiran a la Convocatoria 975 de MinCiencias ("Becas para El Cambio"), a efectos de notificar a los terceros interesados para que en caso de considerarlo pertinente, concurran al presente trámite constitucional.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO PENAL DEL CIRCUITO CON FUNCIÓN DE CONOCIMIENTO se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)



judicial dispuso NOTIFICAR el fallo proferido dentro de la presente acción a los aspirantes inscritos en la Convocatoria No. 975, denominada 'Becas para el Cambio – Formación en Maestrías y Doctorados'.

En consecuencia, y con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado por el Juzgado Cuarto Promiscuo de Familia de Barrancabermeja – Santander, se realiza la presente publicación.

SENTENCIA TUTELA 2026-00138

AUTO ADMISORIO TUTELA 18001-31-10-002-2026-00131-00

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA se publica lo indicado.



SENTENCIA (4)

AUTO ADMISORIO TUTELA 200013121001-2026-00065-00

En atención a la tutela ya indiciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

"... VINCULAR a las personas actualmente inscritas en la Convocatoria 975 – Becas para el Cambio como parte pasiva dentro del presente trámite constitucional, para lo cual, el MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS), a través de sus canales de comunicación oficial, informará sobre el trámite de la presente acción de tutela, allegando soporte de la publicación ordenada dentro del término de traslado de la acción constitucional".

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO EN RESTITUCION DE TIERRAS DE VALLEDUPAR-CESAR, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

DEMANDA Y ANEXOS



Tecnología e Innovación:

"... VINCULAR a las personas actualmente inscritas en la Convocatoria 975 – Becas para el Cambio como parte pasiva dentro del presente trámite constitucional, para lo cual, el MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS), a través de sus canales de comunicación oficial, informará sobre el trámite de la presente acción de tutela, allegando soporte de la publicación ordenada dentro del término de traslado de la acción constitucional".

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO CIVIL DEL CIRCUITO DE NEIVA- HUILA, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

DEMANDA Y ANEXOS



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00059

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00059, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia en la página web de la entidad, a fin de garantizar la notificación de los terceros interesados inscritos en dicha convocatoria.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SÉPTIMO PENAL DEL CIRCUITO DE CARTAGENA, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026 00048



partir de la notificación de la presente providencia publique en la respectiva página web esta decisión y el escrito de tutela presentado por el accionante para que dentro del término de un (1) día siguiente a su publicación los participantes en dicha convocatoria puedan intervenir en el trámite de esta".

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE TUMACO - se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-240

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-240, el despacho judicial dispuso:



"SEGUNDO: REQUERIR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS para que, a través en su página web institucional, publique UN AVISO en el que se informe sobre la existencia del presente trámite constitucional, incluyendo el contenido del auto admisorio, la identificación de las partes procesales, el número de radicado y el Juzgado competente para su conocimiento".

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO 42 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ - se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10063 (2026-00116)

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10063 (2026-00116) , el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.





AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10065-00

En atención a la tutela 2026-10065-00 el despacho judicial "COMISIONO al MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, para que se sirva de manera inmediata notificar la presente acción de tutela (auto admisorio, escrito de tutela y anexos), esto, a todas las personas que se hayan inscrito en la CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS" publicada por este Ministerio, para lo cual, deberá llegar a esta Agencia Judicial, comprobante de la actuación encomendada, a fin de que puedan ejercer su derecho a la defensa y contradicción"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO LABORAL DEL CIRCUITO DE NEIVA., se publica lo indicado.

AUTO TUTELA



MANDA Y ANEXOS

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10029

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10029, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, publicar en la página web oficial del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación el contenido de esta providencia, para que quien lo considere ejercite su derecho de defensa y contradicción en el presente trámite constitucional, dentro del término de dos días siguientes.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO PROMISCOUO DEL CIRCUITO DE EL CARMEN DE BOLÍVAR, se publica lo indicado.

AUTO ADMITE TUTELA

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO PENAL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO MIXTO DE CUCUTA, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA11001-31-03-051-2026-00237-00

3. En atención a los hechos de la acción de tutela, se ORDENA la VINCULACIÓN de todos LOS PARTICIPANTES de la Convocatoria Nro. 975 de 2026 denominada "Becas para el Cambio" para formación en maestrías y doctorados, abierta por Minciencias, incluyendo a quienes consideren tener derecho, para lo cual se ordena al MINISTERIO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS publicar el presente auto junto con el escrito de tutela y anexos en la página web de la entidad dispuesta para la mencionada convocatoria, en donde se informe a los participantes que cuentan con el término de dos (2) días para que, si lo consideran pertinentes, se pronuncien sobre la presente acción de tutela.



Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CINCUENTA Y UNO CIVIL DEL CIRCUITO se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2025 – 00048 - 00.

QUINTO: ORDENAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS, que NOTIFIQUE a todos los participantes de la CONVOCATORIA No. 975 DE 2026 "CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS", el presente auto y practique traslado del escrito de tutela, mediante la publicación de un aviso en su sitio web, redes sociales, u otro medio expedito con el que cuente para el efecto, y en ese mismo sentido acredite tal actuación ante este Despacho, remitiendo las constancias del caso.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO IPIALES - NARIÑO se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)



escrito de tutela, junto con sus anexos.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARTO LABORAL DEL CIRCUITO DE BARRANQUILLA , se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00105

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00105, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, poner en conocimiento de los aspirantes de la 975-2026 CONVOCATORIA DE "BECAS PARA EL CAMBIO" FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS, MODALIDAD 2: DOCTORADO NACIONAL, la existencia de este trámite constitucional, efectuando la respectiva publicación en sus páginas web oficiales y/o haciendo uso de los ps de contacto que hayan registrado en sus sistemas, y allegue los soportes que acrediten gestión ante este Despacho.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO CIVIL DEL CIRCUITO DE FLORENCIA - CAQUETÁ , se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-427

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-427, el despacho judicial dispuso:

TERCERO: VINCULAR a todos los participantes de la convocatoria No. 975 de 2026, denominada "Becas para el Cambio" para formación en maestrías y doctorados, abierta por Minciencias, incluyendo a quienes consideren tener derecho, para lo cual se ordena su vinculación a través de dicha entidad, que fue la encargada de establecer la postulación mediante el Sistema

termino de la distancia y en aras de no continuar la vulneración de estos, conforme lo dispuesto en la parte motiva del presente auto

"La accionante solicitó MEDIDA PROVISIONAL la cual se informará con el fin que en el término de la distancia la entidad responsable de cumplimiento a lo requerido por la solicitante, en aras de no continuar la vulneración de los derechos fundamentales invocados:

"PRIMERA (MEDIDA PROVISIONAL). Que se ordene a Minciencias habilitar la plataforma SIGP para que la accionante (código SIGP ENT78062026) pueda completar el cargue de documentos de su propuesta dentro de un término de tres (3) días hábiles.

SEGUNDA. TUTELAR los derechos fundamentales al debido proceso, igualdad, acceso a la educación y buena fe.

TERCERA. ORDENAR a Minciencias incluir la propuesta en el proceso de verificación de requisitos y evaluación en igualdad de condiciones.

CUARTA. ORDENAR a Minciencias responder al PQRS y comunicaciones de la accionante conforme a los términos de Referencia.



QUINTA. PREVENIR a Minciencias para que garantice la disponibilidad del SIGP durante la totalidad de sus plazos y establezca planes de contingencia efectivos".

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO PENAL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO DE CÚCUTA - se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#) [DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00034

En atención a la tutela 2026-00034 el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, "dentro del término de CUARENTA Y OCHO (48) HORAS, siguiente al recibido de la comunicación, publique en sus páginas web oficiales el inicio de esta acción, así como en la página web que se haya dispuesto para la convocatoria, anexando copia del escrito de tutela y de este asunto auto, debiéndose allegar constancia de dicho trámite dentro del mismo término"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Segundo Promiscuo del Circuito de Paz de Ariporo., se publica lo indicado.



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0425

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-0425, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO PENAL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO MIXTO, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)**[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)****AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-024**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-024, el despacho judicial dispuso:

" REQUIÉRASE al MINISTERIO DE CIENCIAS TECNOLOGIA E INNOVACION- MINCIENCIAS, a fin de que a través de su representante legal y/o quien haga sus veces, remita a este despacho constancia de la notificación del auto admisorio que hiciera en virtud de la orden de vinculación de las personas postuladas, esto dentro del término improrrogable de 02 días hábiles, contados a partir del recibo de esta comunicación."

Por lo anterior se efectúa la publicación en la página web de la entidad del auto admisorio, del escrito de tutela, junto con sus anexos respecto de la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio") que ordenó la publicación de esta providencia, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de 02 días hábiles.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO PENAL DEL CIRCUITO CON FUNCIONES DE CONOCIMIENTO SAN JUAN DEL CESAR – LA GUAJIRA, se publica lo indicado.



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00191

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00191, el despacho judicial dispuso:

" QUINTO: ORDÉNESE al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS publicar la presente admisión de acción constitucional en su portal web, con ocasión a la Convocatoria 975 de 2026 "Becas para El Cambio", con el fin de poner en conocimiento a todos los terceros interesados, del escrito tutelar y de considerar pertinente, puedan intervenir y ejerzan su derecho de defensa y contradicción."

Por lo anterior se efectúa la publicación en la página web de la entidad del auto admisorio y del escrito de tutela, respecto de la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio") que ordenó la publicación de esta providencia, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de un día.



lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO VEINTISÉIS (26) ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DE BOGOTÁ - se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0183

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-0183, el despacho judicial dispuso:

" CUARTO. REQUERIR a la ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación para que publique en la respectiva página web de la entidad la existencia de la presente acción de tutela y anexe en la publicación el escrito de tutela, sus anexos y la presente providencia."

Por lo anterior se efectúa la publicación en la página web de la entidad del auto admisorio, del escrito de tutela, junto con sus anexos respecto de la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio") que ordenó la publicación de esta providencia, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de un día.



[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-10099

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-10099, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado 27 Laboral del Circuito de Bogotá, se publica lo indicado.

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2300131100012026-00220-00

TERCERO: VINCULAR y enterar de la presenta acción al Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación, a los aspirantes a la Maestría en Ciencias Humanas 2026 de la Universidad del Cauca y a los participantes en la Convocatoria 975 de MinCiencias. CUARTO: NOTIFÍQUESE este auto a la Dra. ÁNGELA YESENIA OLAYA REQUENE, como MINISTRA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, remitiéndole copia de la acción de tutela con sus anexos, para que en el término de dos (2) días, contados a partir del recibido de la comunicación, se pronuncie sobre la pretensión de la acción instaurada y allegue las pruebas que considere pertinentes en su defensa. QUINTO: NOTIFÍQUESE este auto y toda la actuación a las partes a través de correo electrónico, ante el trámite virtual que debe surtir, conforme a lo expresado en el acuerdo PCSJA20-11632 del 30 de septiembre de 2020 emanado del Consejo Superior de la Judicatura con motivo de salubridad pública y fuerza mayor que se vivió por la pandemia del Covid-19, y a lo previsto en el artículo 2o. de la ley 2213 de 2022."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO DE FAMILIA DEL CIRCUITO DE MOTERIA se publica lo indicado.



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00182

En atención a la tutela 2026-00182 el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, "comunique por la forma más expedita -aviso en su portal web (<https://minciencias.gov.co/convocatorias/convocatoria-becas-para-el-cambio-formacion-en-maestrias-y-doctorados>)-, a los aspirantes e interesados en "la Convocatoria 975 ...Becas para El Cambio...", la existencia de la demanda constitucional, con copia del escrito y sus anexos, para que, en el lapso de dos (2) días posteriores a su enteramiento, en ejercicio del derecho de defensa y contradicción, manifiesten lo que estimen pertinente."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado 801 Transitorio de Familia de Bogotá D.C., se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00176

En atención a la tutela 2026-00176 el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, "dentro del citado término, publique en el micrositio web correspondiente a la convocatoria "Becas para El Cambio", copia de la demanda de tutela, así como del presente auto admisorio, a fin de que los participantes de aquella, si a bien lo tienen, puedan intervenir en el presente trámite constitucional"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado 802 Transitorio de Familia de Bogotá D.C., se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 44-650-31-05-001-2026-10024-00



Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO LABORAL DEL CIRCUITO DE SAN JUAN DEL CESAR, LA GUAJIRA se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA DEMANDA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00100

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00100, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TERCERO PENAL CIRCUITO BUENAVENTURA, VALLE DEL CAUCA, se publica lo indicado.



[AUTO TUTELA](#)

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 11001 3103 053 2026 00225 00

En atención a la tutela ya indiciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

"... Igualmente, vincúlese a los aspirantes a la convocatoria denominada "Becas para el Cambio", por conducto del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – MinCiencias, quien deberá efectuar publicación en la página, en la cual se comparta el presente escrito de tutela y este proveído. La mencionada vinculación debe acreditarse a este despacho, clarificando que aquellos cuentan con el término de un (1) día para pronunciarse."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO CINCUENTA Y TRES CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.



AUTO ADMISORIO TUTELA 050013187002202600135

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 18001-31-10-002-2026-00131-00., el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, la notificación a los aspirantes inscritos en la convocatoria 975 - Convocatoria de "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados, y a los terceros interesados.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO DE EJECUCIÓN DE PENAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE MEDELLÍN se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[DEMANDA Y ANEXOS](#)

**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00144**

En atención a la tutela 2026-00144 el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, "dé aviso de la existencia de la presente acción constitucional a los restantes participantes inscritos de la Convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para El Cambio Formación en maestrías y Doctorados". Para tales efectos, dentro del día siguiente a la notificación del auto admisorio, publicará esta providencia y la demanda con sus anexos en la página web de la entidad en el link de avisos importantes y remitirá con destino a este proceso la constancia de su publicación.

A los demás participantes adviértase que cuentan con el término de dos (2) días, contados a partir de la publicación en la página web del MINCIENCIAS, para que, si a bien lo tienen, se pronuncien sobre la presente acción y aporten o soliciten las pruebas que pretendan hacer valer en defensa de sus intereses."

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Primero Administrativo Oral del Circuito Judicial de Bucaramanga, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)
[DEMANDA Y ANEXOS](#)



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

En atención a la tutela ya indiciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

"(...) SEGUNDO: VINCULAR a los terceros interesados en la Convocatoria N°975 del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación. (...)

CUARTO: Se indica a quienes deseen intervenir que cuentan con un término de DOS (02) DÍAS a partir de la publicación en el correspondiente link.(...)"

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SEGUNDO LABORAL DEL CIRCUITO DE BELLO, se publica lo indicado.



AUTO TUTELA



MANDA Y ANEXOS

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0139

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-0139, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO TREINTA Y TRES ADMINISTRATIVO DE ORALIDAD DEL CIRCUITO DE MEDELLÍN, se publica lo indicado.

AUTO TUTELA

AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0176



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

Cambio", a través de los correos electrónicos informados; y, a su vez PUBLICAR en su página web dentro de la Convocatoria 975 de 2026 "Becas para El Cambio"

Por lo anterior se efectúa la publicación en la página web de la entidad del auto admisorio, del escrito de tutela, junto con sus anexos respecto de la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio") que ordenó la publicación de esta providencia, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de un (2) día.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO SÉPTIMO ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO JUDICIAL DE BOGOTÁ- SECCIÓN SEGUNDA, se publica lo indicado.



AUTO ADMISORIO DE TUTELA

DEMANDA Y ANEXOS



AUTO ADMISORIO TUTELA 27-001-31-10-002-2026-00099-00

En atención a la tutela ya iniciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA DE QUIBDÓ , se publica lo indicado.

QUINTO: REQUERIR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLÓGICA (sic) E INNOVACIÓN DE COLOMBIA "MINCIENCIAS", para que efectúe la correspondiente notificación y publicación en la página web del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLÓGICA (sic) E INNOVACIÓN DE COLOMBIA "MINCIENCIAS", a los PARTICIPANTES DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE LA CONVOCATORIA NRO. 975 "BECAS PARA EL CAMBIO – FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS", dándoles a conocer el auto admisorio de la presente acción constitucional, el escrito de tutela junto con sus anexos, debiendo acreditar las gestiones efectuadas para dichos fines, concediéndole para ello un término de dos (2) días.

[DEMANDA Y ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0077**

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-0077, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, notificar a todos los aspirantes de la convocatoria "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados", la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO CUARTO PENAL DEL CIRCUITO DE CONOCIMIENTO DE CALI, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[SO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)**AUTO ADMISORIO TUTELA 190013107-002-2026-20063-00**

En atención a la tutela ya iniciada el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:

CUARTO: ORDENAR al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, que a través de su página institucional proceda a la publicación, en un término no mayor a 48 horas, del auto admisorio, escrito de tutela y anexos, para la vinculación de los participantes de la Convocatoria No. 975 de 2026 "Becas para el Cambio", informándoles que, si a bien lo tienen, procedan a hacer uso del derecho a la defensa, para lo cual se le otorga un término perentorio de dos (02) días, respuesta que deberá allegarse a este despacho judicial. Las citadas entidades deberán aportar en el término de un día hábil la constancia del cumplimiento de esta disposición.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por JUZGADO SEGUNDO PENAL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO DE POPAYÁN -CAUCA-, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00138

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00138, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, la notificación a los aspirantes inscritos en la convocatoria 975 - Convocatoria de "Becas para El Cambio" Formación en Maestrías y Doctorados, y a los terceros interesados.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Cuarto Promiscuo de Familia de Barrancabermeja, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-0232

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-0232, el despacho judicial dispuso: *2: Dado que la decisión que se profiera puede llegar a afectarles, se ordena la vinculación a esta acción, de los participantes de la Convocatoria "Becas Para el Cambio, Formación en Maestrías y Doctorados". La notificación de los concursantes deberá surtirse por conducto del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN a través de su página web. Acredítese lo anterior."*

Por lo anterior se efectúa la publicación en la página web de la entidad del auto admisorio, del escrito de tutela, junto con sus anexos respecto de la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio") que ordenó la publicación de esta providencia, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de un (1) día.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00116



Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el JUZGADO QUINTO ADMINISTRATIVO DEL CIRCUITO DE POPAYÁN, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[AVISO, ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)



AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00169



En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00169, el despacho judicial ordenó, mediante auto admisorio, la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Doce Administrativo de Oralidad de Bogotá - Sección Segunda, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[ESCRITO TUTELA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00131

En atención a lo ordenado en la acción de tutela con radicado 2026-00131, el despacho judicial dispuso, mediante auto admisorio, la vinculación de quienes se encuentren inscritos o preinscritos en la Convocatoria 975 ("Becas para el Cambio"), y ordenó la publicación de esta providencia y del escrito de tutela, junto con sus anexos, en la página web de la entidad, lo cual deberá cumplirse en el término de un (1) día.



A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)

AUTO ADMISORIO TUTELA 2026-00112

En atención a la tutela 2026-00112 el despacho judicial ordena al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que, dentro de las cuatro (4) horas siguientes al recibo de la comunicación respectiva, notifique la existencia de la tutela a todos los participantes o aspirantes de la Convocatoria 975 (“Becas para el Cambio”), a través de los correos electrónicos por ellos informados, así como mediante la publicación del auto admisorio, el escrito de tutela y sus anexos en la página web de la entidad.

Por lo anterior, y con el propósito de atender lo dispuesto por el Juzgado Primero Civil del Circuito de Pitalito, se publica lo indicado.

[AUTO TUTELA](#)

[DEMANDA Y ANEXOS](#)



Convocatoria Finalizada



Recursos disponibles:
\$279.588.000.000



Cerrada

Actividad	Fecha	Documentos
Apertura	viernes 13 marzo 2026	Resolución 0273 de 2026 Términos de Referencia Convocatoria de “Becas para el Cambio” Formación en Maestrías y Doctorados Anexo 1: Carta de compromiso, conocimiento, autorización del tratamiento de datos personales y aceptación del candidato. Anexo 1: Carta de compromiso, conocimiento, autorización del tratamiento de datos personales y aceptación del candidato - editab Anexo 2: Documento Técnico de la Propuesta Anexo 2: Documento Técnico de la Propuesta - editable Anexo 3: Áreas OCDE
Modificaciones	viernes 08 mayo 2026	Adenda No. 1 de la convocatoria 975-2026 Adenda No. 2 de la convocatoria 975-2026 Adenda No. 3 de la convocatoria 975-2026
Cierre	martes 28 abril 2026 04:00 pm	





A+ A- Alto contraste

ENG | FRA | POR | ESP

Quiénes Somos Contratación

Prensa



Contacto

◦ Si tiene dudas sobre esta convocatoria haga click aquí

Transparencia y acceso a información pública

- | | | | |
|---------------|-------------------|---------------|------------------|
| ■ Presidencia | ■ Vicepresidencia | ■ MinJusticia | ■ MinDefensa |
| ■ MinInterior | ■ Cancillería | ■ MinHacienda | ■ MinEnergía |
| ■ MinCIT | ■ MinTIC | ■ MinCultura | ■ MinAgricultura |
| ■ MinAmbiente | ■ MinTransporte | ■ MinVivienda | ■ MinEducación |
| ■ MinTrabajo | ■ MinSalud | | |



MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

INFORMACIÓN DE CONTACTO



Atención Presencial: Avenida Calle 26 No. 57 - 83
Torre 8 - Pisos del 2 al 6 Bogotá, Colombia

Código postal: 111321

Horario: Lunes a Jueves 8:00am - 5:00pm y Viernes
7:00am - 4:00pm
(Jornada continua)

Correo

Electrónico: atencionalciudadano@minciencias.gov.co

Teléfono: (+57) (601) 6258480 ext. 2081

Línea Gratuita: 01800-0914446

Línea Anticorrupción: 01800 - 914446

notificacionesjudiciales@minciencias.gov.co

Formato PQRDS

ENLACES RELEVANTES

- > [Atención al ciudadano](#)
- > [Convocatorias](#)
- > [Notificaciones Judiciales](#)
- > [Mapa del sitio](#)

HORARIO

Lunes a jueves 8:00 a.m. - 5:00 p.m.
Viernes 7:00 a.m. - 4:00 p.m. (Jornada continua)

Fecha de última actualización Martes, Agosto 18, 2026 - 2:34pm | [Política de Términos, Datos Personales y Condiciones de Uso](#)



[Conoce GOV.CO aquí](#)

REPÚBLICA DE COLOMBIA



Departamento Norte de Santander

JUZGADO TERCERO PENAL DEL CIRCUITO ESPECIALIZADO MIXTO

Distrito Judicial de Cúcuta

San José de Cúcuta, veintiocho (28) de abril de dos mil veintiséis (2026)

REF. ACCIÓN DE TUTELA- PRIMERA INSTANCIA

RAD. 54-001-31-07-003-**2026-427**

Teniendo en cuenta el escrito de tutela, en donde se evidencia que **JULIETH CAROLINA BELTRÁN RONDEROS** actuando en nombre propio, interpone acción constitucional en contra de **MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, MINCIENCIAS** y por los hechos relacionados se vinculará por pasiva a **MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (SEDE PRINCIPAL), UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLIN**, por tanto, se admite.

La accionante solicitó **MEDIDA PROVISIONAL** la cual se informará con el fin que en el término de la distancia la entidad responsable de cumplimiento a lo requerido por la solicitante, en aras de no continuar la vulneración de los derechos fundamentales invocados:

“PRIMERA (MEDIDA PROVISIONAL). Que se ordene a Minciencias habilitar la plataforma SIGP para que la accionante (código SIGP ENT78062026) pueda completar el cargue de documentos de su propuesta dentro de un término de tres (3) días hábiles. **SEGUNDA.** TUTELAR los derechos fundamentales al debido proceso, igualdad, acceso a la educación y buena fe. **TERCERA.** ORDENAR a Minciencias incluir la propuesta en el proceso de verificación de requisitos y evaluación en igualdad de condiciones. **CUARTA.** ORDENAR a Minciencias responder al PQRSD y comunicaciones de la accionante conforme a los Términos de Referencia. **QUINTA.** PREVENIR a Minciencias para que garantice la disponibilidad del SIGP durante la totalidad de sus plazos y establezca planes de contingencia efectivos”.

De otra parte, en atención a que el objeto de la solicitud se relaciona con la vulneración de los derechos fundamentales al **DEBIDO PROCESO (art. 29 C.P.)**, **IGUALDAD (art. 13 C.P.)**, **ACCESO A LA EDUCACIÓN (art. 67 C.P.)** y **BUENA FE Y CONFIANZA LEGÍTIMA (art. 83 C.P.)**. se ordenará la vinculación a la entidad involucrada.

Se hace necesario, conforme a la realidad fáctica, vincular a todos los participantes de la **convocatoria No. 975 de 2026, denominada “Becas para el Cambio”** para formación en **maestrías y doctorados**, abierta por **Minciencias**, incluyendo a quienes consideren tener derecho, para lo cual se **ordena su vinculación a través de dicha entidad**, que fue la encargada de establecer la postulación mediante el **Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGP)**, garantizando así la inclusión de todos y cada uno de los participantes de la convocatoria.

En mérito de lo expuesto, el Juzgado Tercero Penal del Circuito Especializado Mixto de Cúcuta,

RESUELVE:

PRIMERO: ADMITIR la acción de tutela invocada por actuando en nombre propio **JULIETH CAROLINA BELTRÁN RONDEROS**, interpone acción constitucional en contra de **MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, MINCIENCIAS**, conforme lo expuesto en la parte motiva de la presente providencia.

SEGUNDO: VINCULAR al contradictorio por pasiva a la **MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (SEDE PRINCIPAL), UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLIN**, conforme lo expuesto en la parte motiva de la presente providencia.

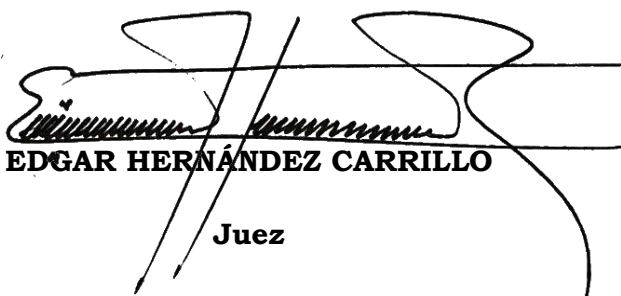
TERCERO: VINCULAR a todos los participantes de la **convocatoria No. 975 de 2026, denominada “Becas para el Cambio”** para formación en **maestrías y doctorados**, abierta por **Minciencias**, incluyendo a quienes consideren tener derecho, para lo cual se **ordena su vinculación a través de dicha entidad**, que fue la encargada de establecer la postulación mediante el **Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGP)**, garantizando así la inclusión de todos y cada uno de los participantes de la convocatoria, a fin de informar respecto de lo pretendido por la accionante.

CUARTO: INFÓRMAR de la **MEDIDA PROVISIONAL** que solicitó la accionante, la cual, deberá cumplir la entidad responsable de garantizar los derechos fundamentales invocados en el ***término de la distancia*** y en aras de no continuar la vulneración de estos, conforme lo dispuesto en la parte motiva del presente auto.

QUINTO: SOLICITAR a la accionada y vinculadas, que dentro del perentorio término de dos (2) días siguientes al recibo de la respectiva comunicación, ejerzan su derecho a la defensa y se sirvan allegar a este Juzgado un informe detallado, el cual se presume de derecho presentado bajo la gravedad del juramento, acerca de la veracidad de los hechos y la legalidad de las pretensiones formuladas en la demanda.

QUINTO: NOTIFICAR a todas las partes este proveído de conformidad con el artículo 16 del Decreto 2591 de 1.991. Córrase los respectivos traslados.

COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE,



EDGAR HERNÁNDEZ CARRILLO
Juez

CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

SEÑOR(A)

JUEZ CIVIL DEL CIRCUITO DE CÚCUTA (REPARTO)

E. S. D.

REFERENCIA: Acción de Tutela para la protección de los derechos fundamentales al DEBIDO PROCESO (art. 29 C.P.), IGUALDAD (art. 13 C.P.), ACCESO A LA EDUCACIÓN (art. 67 C.P.) y BUENA FE Y CONFIANZA LEGÍTIMA (art. 83 C.P.).

ACCIONANTE: JULIETH CAROLINA BELTRÁN RONDEROS identificada con C.C. 10190453801 de Piedecuesta, Santander.

ACCIONADO: MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS)

MEDIDA PROVISIONAL: SÍ SE SOLICITA

I. LEGITIMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES

Accionante: JULIETH CAROLINA BELTRÁN RONDEROS, mayor de edad, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. **1090453801**, domiciliado(a) en **CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER**, candidata al Doctorado en Ciencias Sociales y Humanas, de la Universidad Nacional de Colombia , correo electrónico: **julicarob@gmail.com**, teléfono: **3196759910**

Accionado: MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS), NIT 899.999.296-2, con domicilio en Bogotá D.C., Avenida Calle 26 No. 57-83, Torre 8, Pisos 2 al 6. Correo: **atencionalciudadano@minciencias.gov.co**. Notificaciones judiciales: **notificacionesjudiciales@minciencias.gov.co**.

II. HECHOS

A. De la Convocatoria y el procedimiento de inscripción

PRIMERO. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación abrió mediante Resolución 0273 de 2026 la Convocatoria No. 975 de 2026 denominada "Becas para el Cambio" — Formación en Maestrías y Doctorados, con un presupuesto de \$279.588.000.000 de pesos, dirigida a profesionales colombianos para financiar al menos 670 apoyos económicos en la vigencia 2026.

SEGUNDO. Conforme al numeral 11 de los Términos de Referencia (PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN), el proceso de postulación al SIGP consta de etapas diferenciadas y secuenciales: (i) pre-registro del candidato como persona natural (numerales 11.2 a 11.4), (ii) creación del proyecto con registro de información básica (numerales 11.5 a 11.7), y (iii) cargue de documentos soporte de requisitos, validación y envío/radicación (numerales 11.8 a 11.10). Cada etapa tiene su propia lógica temporal dentro del plazo general de la convocatoria.

TERCERO. El(la) accionante completó las dos primeras etapas con anticipación al cierre de la convocatoria:

a) El **Martes 21 de abril de 2026**, mediante comunicación electrónica, el sistema SIGP confirmó el registro como persona natural con usuario **ENT78062026** (Etapa 1 cumplida).

b) El **Jueves 23 de abril de 2026** se radicó en el sistema SIGP la creación del proyecto "**Paz cotidiana, prácticas feministas y participación política: co-creación y transformación organizativa de mujeres rurales víctimas del conflicto en Colombia**" (Etapa 2 cumplida).

CUARTO. Mediante Adenda No. 1 del 17 de abril de 2026, Minciencias extendió el plazo de cierre del 20 al 23 de abril de 2026 a las 4:00 p.m. (hora Colombia), reconociendo que existían 5.163 propuestas en estado "Diligenciando" y 2.010 propuestas en estado "Radicadas" al 17 de abril de 2026. El Ministerio era plenamente consciente de que miles de candidatos completarían el cargue de documentos en los últimos días del plazo.

QUINTO. Lo que restaba a la accionante era completar la Etapa 3: el cargue de los documentos anexos (numeral 11.8), la validación (numeral 11.9) y el envío/radicación (numeral 11.10). Esta etapa tenía como plazo hábil hasta el 23 de abril de 2026 a las 4:00 p.m. El candidato tiene derecho legítimo a usar ese plazo en su totalidad — ello no constituye negligencia ni imprevisión.

B. De la falla técnica de la plataforma SIGP

SEXTO. A partir de las 06:00 horas del 23 de abril de 2026, la plataforma SIGP (<https://plataformasigp.minciencias.gov.co:7003>) comenzó a presentar fallas técnicas críticas que impidieron el acceso y el cargue de documentos. Las fallas se documentaron de la siguiente manera:

- Desde la primera hora del 23 de abril se cargó en la plataforma la información inicial del proyecto.
- A partir de este momento, los intentos de registro oficial de los documentos en la plataforma SIGP marcaron distintos errores, los cuales se detallan técnicamente en las evidencias del anexo correspondiente.

SÉPTIMO. La plataforma SIGP estuvo caída o con funcionamiento deficiente por más de nueve horas durante el último día hábil de la convocatoria, lo cual impidió materialmente completar el cargue de documentos y la radicación de la propuesta.

C. Del cumplimiento del procedimiento de reporte de fallas

OCTAVO. Conforme a lo establecido en la Nota 3 del numeral 11 y la Nota 4 del numeral 16 (CRONOGRAMA) de los Términos de Referencia, el(la) accionante reportó las fallas técnicas de la siguiente manera:

- En tal sentido se siguió el procedimiento formal, expresado en los términos de referencia de la convocatoria, de elevar por medio de los mecanismos formales de recepción de peticiones , quejas y reclamos. Los cuales cuentan con registros oficiales con los números de guía:
 - o Reclamo 2026-04-23 No. 20260027266R enviado a las 10:30 am del día 23 de abril de 2026
 - o PQRSD 2026-04-23 No. 20260029490R enviado a las 14:53 del 23 de abril
 - o Correo de petición enviado al correo institucional atencionalciudadano@minciencias.gov.co explicando en extenso la situación con anexo de evidencias, enviado en la fecha del 23 de abril a las 10:47

NOVENO. La accionante cumplió íntegramente con el procedimiento de contingencia previsto en los Términos de Referencia para fallas técnicas del SIGP. Los TDR establecen que la OTSI verificará el error reportado. A la fecha, no se ha recibido respuesta ni verificación alguna por parte de Minciencias.

D. Del silencio y la omisión de Minciencias

DÉCIMO. Durante las horas que duró la falla de la plataforma SIGP el día de cierre de la convocatoria, Minciencias no emitió comunicado, aviso, correo electrónico, publicación en redes sociales ni pronunciamiento de ningún tipo informando a los participantes sobre la caída del sistema ni sobre medidas alternativas, aun cuando el documento de convocatoria declaraba en la Nota número 3 de la sección 11 que en caso de presentarse problemas con la plataforma seguir la siguiente ruta:

“En caso de que se presenten errores en el aplicativo SIGP durante el proceso de inscripción y envío de la propuesta o del cargue de la documentación soporte, y por esta razón después de efectuados varios intentos no pueda enviarse la propuesta de forma normal dentro del plazo establecido, por favor capturar las pantallas con el mensaje de error junto con la fecha y hora en que se presentó el inconveniente que soporte el problema. Remitir antes de la fecha de cierre establecida en el cronograma de los presentes términos de referencia, todas las evidencias de la falla presentada exclusivamente a través del formulario electrónico “Registro de peticiones, quejas, reclamos, denuncias y sugerencias (PQRDS)” que se encuentra disponible en el enlace <https://sgdea.minciencias.analitica.com.co/PQRSD/Publica> . Con el fin de facilitar el trámite interno de esta solicitud, se recomienda remitir la petición con el asunto: Falla carga SIGP – CONVOCATORIA DE “BECAS PARA EL CAMBIO” FORMACIÓN EN MAESTRÍAS Y DOCTORADOS, explicando en el cuerpo de dicha comunicación los inconvenientes ocurridos durante el envío y anexando las evidencias. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por medio de la Oficina de Sistemas verificará el error reportado.”

Ruta que fue reiterada en el documento de adenda en la Nota número 4, la cual indica:

“En caso de que se presenten errores en el aplicativo durante el proceso de inscripción de la propuesta o del cargue de la documentación soporte, y que por ello no pueda enviarse la postulación de forma normal dentro del plazo establecido, se deberá hacer captura de las pantallas con el mensaje de error junto con la fecha y hora en que se presentó el inconveniente que soporte el problema. Así mismo, se deberán remitir todas las evidencias de la falla presentada antes de la fecha de cierre establecida en el cronograma, lo anterior exclusivamente a través del formulario electrónico que se encuentra disponible en el enlace <https://www.minciencias.gov.co/contact> explicando en la comunicación los inconvenientes ocurridos durante el envío. El Ministerio verificará el error reportado a través de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información (OTSI).”

DÉCIMO PRIMERO. El único pronunciamiento de Minciencias fue un tweet publicado después del cierre, en el cual declaró que "Garantizamos el interés general, el debido proceso y la igualdad de todos los aspirantes." Esta declaración institucional resulta contradictoria con la falta de acción durante las horas de falla técnica y se convierte en el estándar contra el cual debe medirse la actuación de la entidad.

E. Del precedente judicial en la misma convocatoria

DÉCIMO SEGUNDO. Mediante Auto Admisorio del 22 de abril de 2026, el Juzgado Primero Civil del Circuito de Pitalito (Exp. No. 41551-31-03-001-2026-00112-00) admitió

una tutela relacionada con la Convocatoria 975 y decretó medida provisional de suspensión del término de cierre. Si bien los hechos de ese caso son distintos, el juez reconoció que el cierre de la Convocatoria 975 genera perjuicio irremediable. Este razonamiento aplica con mayor fuerza cuando la causa de la imposibilidad de radicar es una falla técnica directamente atribuible al Estado.

III. DERECHOS FUNDAMENTALES VULNERADOS

1. Debido proceso administrativo (art. 29 C.P.)

El debido proceso se aplica a toda clase de actuaciones administrativas. Minciencias fijó un plazo hasta el 23 de abril a las 4:00 p.m. El candidato tiene derecho legítimo a usar ese plazo en su totalidad. Cuando la plataforma del Estado falla durante las últimas horas del plazo e impide completar el trámite, se vulnera el debido proceso, pues el candidato queda excluido no por incumplimiento de requisitos sino por una falla ajena a su voluntad y atribuible exclusivamente al Estado (T-430 de 2020, T-022 de 2011).

2. Igualdad (art. 13 C.P.)

Se genera una discriminación de hecho entre quienes radicarón antes de la caída del sistema y quienes, actuando con igual diligencia, fueron bloqueados por el colapso de la plataforma. La diferencia de trato no obedece al mérito ni a la negligencia del candidato, sino a la infraestructura tecnológica del Estado. Minciencias declaró públicamente que garantiza "la igualdad de todos los aspirantes" — esa promesa institucional se convierte en el estándar contra el cual debe medirse su actuación.

3. Acceso a la educación (art. 67 C.P.)

La Convocatoria 975 es un instrumento del Estado para garantizar el acceso a la formación de alto nivel, alineada con el CONPES 4182 de 2026. Excluir a un candidato por una falla técnica de la plataforma estatal equivale a imponer una barrera arbitraria al acceso a la educación superior (arts. 67, 70 y 71 C.P.).

4. Buena fe y confianza legítima (art. 83 C.P.)

El(la) accionante actuó de buena fe: se registró con anticipación, creó su proyecto, y reportó las fallas conforme al procedimiento de los propios Términos de Referencia. Los errores de la administración no pueden trasladarse al ciudadano de buena fe (T-430 de 2020, T-022 de 2011). Si el Estado impone un canal digital único (SIGP), asume la responsabilidad total de su funcionamiento (Ley 2052 de 2020, arts. 5 y 6; Decreto 088 de 2022).

IV. FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Constitución Política: Artículos 13 (igualdad), 29 (debido proceso), 67 (educación), 70 y 71 (ciencia e investigación), 83 (buena fe), 86 (acción de tutela).

Decreto 2591 de 1991: Reglamentario de la acción de tutela.

Ley 1437 de 2011 (CPACA): Art. 3, numerales 8 (publicidad) y 9 (responsabilidad).

Ley 80 de 1993: Art. 25 (principio de planeación).

Ley 2052 de 2020: Arts. 5 y 6 (digitalización y trámites en línea — disponibilidad y continuidad).

Decreto 088 de 2022: Reglamentario de la Ley 2052 (capacidad tecnológica).

Jurisprudencia: T-225 de 1993 (perjuicio irremediable), T-430 de 2020 y T-022 de 2011 (errores de la administración), T-850 de 2010 (situaciones consolidadas), T-075 de 2025 (exclusión sin justificación), T-372 de 2023 (deber de pronunciamiento sobre fallas técnicas).

Términos de Referencia Conv. 975: Nota 3 del numeral 11 y Nota 4 del numeral 16.

Adenda No. 1 Conv. 975: Nota 4 del CRONOGRAMA.

V. PROCEDENCIA — SUBSIDIARIEDAD Y PERJUICIO IRREMEDIABLE

Subsidiariedad: El(la) accionante agotó el mecanismo previsto en los TDR (Nota 3 del numeral 11 y Nota 4 del numeral 16): reportó fallas con capturas de pantalla y radicó PQRSO antes del cierre. No ha recibido respuesta. El mecanismo administrativo no es idóneo para revertir el cierre automático del SIGP — solo una decisión institucional o judicial puede habilitar la plataforma.

Perjuicio irremediable (T-225 de 1993): (i) Inminente — la convocatoria cerró y el sistema no permite más cargues; (ii) Grave — se trata de una beca de formación de alto nivel con financiación por hasta 4 años; (iii) Urgente — el proceso de evaluación inicia próximamente; (iv) Impostergable — no existe otra Convocatoria 975 en 2026. El Juzgado de Pitalito reconoció este mismo perjuicio para esta convocatoria.

VI. PRETENSIONES

PRIMERA (MEDIDA PROVISIONAL). Que se ordene a Minciencias habilitar la plataforma SIGP para que la accionante (código SIGP ENT78062026) pueda completar el cargue de documentos de su propuesta dentro de un término de tres (3) días hábiles.

SEGUNDA. TUTELAR los derechos fundamentales al debido proceso, igualdad, acceso a la educación y buena fe.

TERCERA. ORDENAR a Minciencias incluir la propuesta en el proceso de verificación de requisitos y evaluación en igualdad de condiciones.

CUARTA. ORDENAR a Minciencias responder al PQRSD y comunicaciones de la accionante conforme a los Términos de Referencia.

QUINTA. PREVENIR a Minciencias para que garantice la disponibilidad del SIGP durante la totalidad de sus plazos y establezca planes de contingencia efectivos.

VII. PRUEBAS

1. Correo de registro como persona natural en SIGP
2. Capturas de pantalla de los errores de la plataforma.
3. Copia de los PQRSD radicados.
4. Copia de correos enviados a Minciencias.
5. Copia de los Términos de Referencia de la Convocatoria 975.
6. Copia de la Adenda No. 1 de la Convocatoria 975.
7. Copia del Auto Admisorio del 22/04/2026, Juzgado Primero Civil del Circuito de Pitalito (Exp. 41551-31-03-001-2026-00112-00).
8. Capturas de pantalla de la comunicación del ministerio.

VIII. JURAMENTO

Bajo la gravedad de juramento, manifiesto que no he presentado otra acción de tutela por los mismos hechos y derechos ante ninguna otra autoridad judicial, de conformidad con lo establecido en el artículo 37 del Decreto 2591 de 1991.

IX. NOTIFICACIONES

Accionante: JULIETH CAROLINA BELTRÁN RONDEROS

Dirección: Calle 15 # 9 – 50, Barrio El Páramo, Cúcuta, Norte de Santander.

Correo: julicarob@gmail.com

Teléfono: 3196759910

Accionado: MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Dirección: Avenida Calle 26 No. 57-83, Torre 8, Pisos 2 al 6, Bogotá D.C.

Correo: notificacionesjudiciales@minciencias.gov.co

Respetuosamente,

JULIETH CAROLINA BELTRÁN RONDEROS

C.C. 1090453801, Piedecuesta, Santander

Aspirante a doctorado nacional, modalidad presencial, Doctorado en Ciencias Humanas y Sociales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Código SIGP: ENT78062026