TRANSFORMA-INNOVA

Concurso de ideas INNOVA VERDE
Edición musáceas

Agro Fernández: Hacia un modelo de gestión digital en la producción de plátano



EN COORDINACIÓN CON:

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA | GOBIERNO DE COSTA RICA / MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA / INSTITUTO COSTARRICENSE PESCA Y ACUICULTURA / SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN / DIRECCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO

COFINANCIADO POR:

Unión Europea

Por encargo de:
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección del Clima, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear
de la República Federal de Alemania

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

IMPLEMENTADO POR:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CATIE Solutions for the Inclusive Green Development Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL Costa Rica

CRUSA

FUNBAM

PNUD

Acerca del concurso de ideas INNOVA VERDE – edición musáceas

El concurso de ideas INNOVA VERDE - edición musáceas estuvo dirigido a pequeñas y medianas empresas, así como a fincas lideradas por organizaciones, asociaciones y familias indígenas. El concurso distribuyó 150 mil euros entre 22 propuestas ganadoras, mediante fondos no reembolsables con el objetivo de impulsar soluciones innovadoras y sostenibles para la producción de banano, plátano, abacá y otras musáceas en Costa Rica.

La mayoría de las personas ganadoras realizan su actividad productiva en la provincia de Limón, Costa Rica. Así también, cada proyecto se implementa con los fondos del concurso y una contrapartida aportada por las propias personas beneficiarias, fortaleciendo su compromiso con la innovación.

A través de esta iniciativa, el Programa también busca apoyar a grupos históricamente subrepresentados. Como resultado, 13 mujeres y 6 personas indígenas o afrodescendientes figuran entre las personas premiadas, reflejando la perspectiva de género e inclusión que adoptó el concurso.

El concurso de ideas INNOVA VERDE – edición musáceas fue ejecutado por ACTIVA CATIE en el marco del Programa TRANSFORMA-INNOVA: “Rutas Transformadoras de Baja Emisión de Carbono y Resiliente al Clima en Costa Rica: Agricultura Climáticamente Inteligente y Cadenas de Valor”. Este programa promueve la transformación de los sistemas de producción agropecuaria (café, ganadería y musáceas) y azul hacia cadenas de valor sostenibles, biodiversas, bajas en carbono y resilientes al clima en Costa Rica.

El programa TRANSFORMA-INNOVA es co-financiado por la por la Unión Europea y el Ministerio de Medio Ambiente, Protección del Clima, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania a través de la Iniciativa Climática Internacional (IKI).. Además, es implementado en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y ejecutado por la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Conservación Internacional (CI-CR), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Fundación Costa Rica Estados Unidos para la Cooperación (CRUSA) y la Fundación Banco Ambiental (FUNBAM).

TRANSFORMA-INNOVA

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA | GOBIERNO DE COSTA RICA / MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA / INSTITUTO COSTARRICENSE PESCA Y ACUICULTURA / SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN / DIRECCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO

COFINANCIADO POR: Unión Europea; Por encargo de: Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección del Clima, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania; IKI International Climate Initiative

IMPLEMENTADO POR: giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; CATIE Solutions for the Inclusive Green Development / Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo; Conservación Internacional Costa Rica; CRUSA; FUNBAM; PNUD

Tabla de contenidos

1 Resumen

2 Introducción

3 Contexto

4 Enfoque

5 Lecciones aprendidas

6 Replicabilidad y escalabilidad

7 Referencias

8 Créditos



RESUMEN

La producción de musáceas a pequeña escala en Costa Rica enfrenta un punto de inflexión marcado por exigencias crecientes de los mercados, alta vulnerabilidad al cambio climático y desigualdades sociales del sector agropecuario. Hoy, no basta con producir volumen y calidad: los mercados demandan sistemas bajos en carbono, con menor carga química y libres de deforestación. Estas presiones afectan de manera desproporcionada a las personas productoras de menor escala, especialmente a mujeres, quienes enfrentan mayores barreras de acceso a tierra, asesoría técnica, financiamiento y formación.

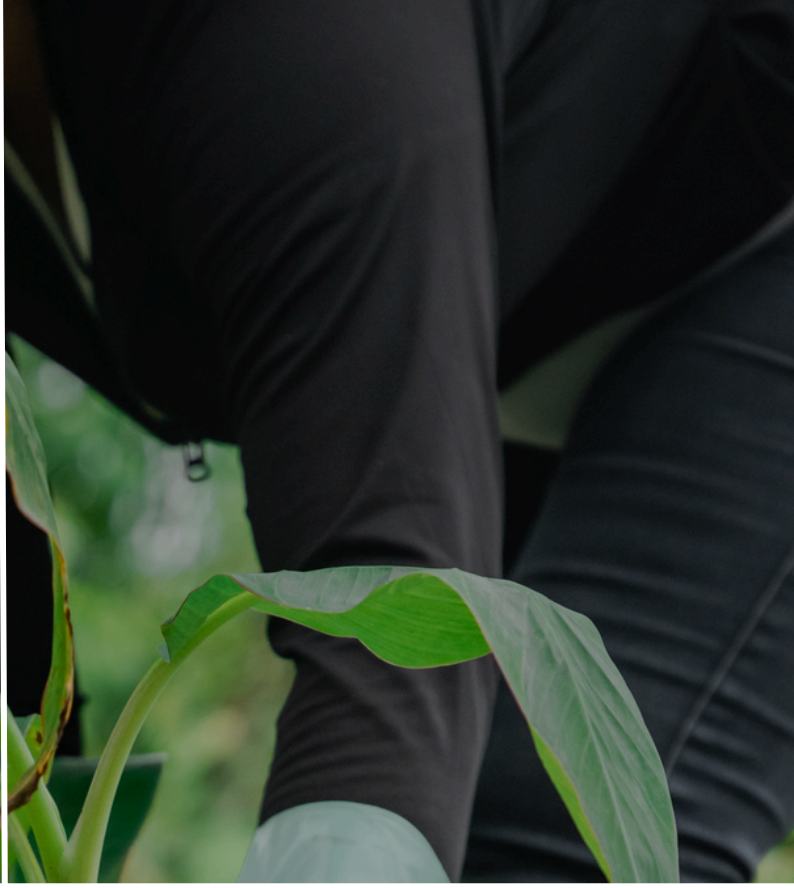
En este contexto, el proyecto “Agricultura inteligente”, desarrollado en el marco del concurso INNOVA VERDE – edición musáceas, documenta la experiencia de Agro Fernández, una finca de producción de plátano a pequeña escala, liderada por Margarita Fernández Gómez en Siquirres, Limón. La experiencia aporta evidencia práctica sobre cómo fortalecer la resiliencia climática y la competitividad de la producción de plátano mediante la adopción progresiva de buenas prácticas agrícolas y empresariales.

La solución implementada combina gestión productiva digital, sustitución progresiva de agroquímicos, cosecha de agua de lluvia, tecnificación liviana apropiada a pequeña escala, uso de meristemos certificados y economía circular. Estas prácticas permiten reducir la dependencia de agroquímicos sintéticos, disminuir emisiones, mejorar la planificación productiva, fortalecer la salud del suelo y favorecer la reaparición de biodiversidad local. Asimismo, la tecnificación liviana mejoró la eficiencia operativa y las condiciones de trabajo.

Las lecciones aprendidas muestran que la transición productiva sostenible requiere capacidades humanas y alfabetización digital, asesoría técnica local y continua, gestión empresarial básica, tecnologías adecuadas a la escala y planificación estratégica de insumos, así como el reconocimiento del liderazgo de las mujeres productoras.

Finalmente, la experiencia demuestra que este modelo es replicable y escalable si se implementa de forma gradual y con acompañamiento institucional. Su integración en programas de extensión agrícola, incentivos productivos y capacitación puede generar impactos acumulativos en mitigación de emisiones, adaptación climática y conservación de la biodiversidad, contribuyendo a la sostenibilidad de la producción de musáceas a pequeña escala en Costa Rica.





INTRODUCCIÓN

Este documento presenta las lecciones aprendidas durante la implementación de prácticas agrícolas resilientes al cambio climático en una finca de producción de musáceas a pequeña escala en Siquirres, Limón. La experiencia corresponde al proyecto “Agricultura Inteligente”, desarrollado en el marco del Concurso de ideas INNOVA VERDE – edición musáceas.

A partir de revisión bibliográfica, entrevistas con la persona productora y material audiovisual recopilado en campo en noviembre de 2025, se identificaron aprendizajes clave de la experiencia. El documento busca aportar evidencia práctica para informar estrategias de mitigación y adaptación climática en la producción de musáceas a pequeña escala, resaltando el valor del liderazgo de productora en la adopción de buenas prácticas agrícolas y empresariales para una producción más baja en carbono, resiliente al clima y que fomenta la conservación de la biodiversidad.







CONTEXTO

La producción de musáceas a pequeña escala en Costa Rica se encuentra en un punto de inflexión, presionada simultáneamente por cambios en el mercado, el impacto del cambio climático y brechas estructurales del sector agropecuario. Los mercados ya no demandan únicamente productos de calidad, sino también sistemas de producción sostenibles, con baja carga química, libres de deforestación y capaces de demostrar acciones concretas de mitigación y adaptación climática. Estas exigencias representan un reto significativo para las personas productoras de menor escala, que deben transformar sus sistemas productivos sin quedar rezagadas en el acceso a los mercados (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023).

Este desafío se intensifica en un contexto de alta variabilidad climática. Costa Rica es considerada un "hot spot" climático en los trópicos, con aumentos de temperatura proyectados de entre 1 y 2 °C hacia 2050 y una mayor frecuencia de eventos extremos. Al mismo tiempo, la dependencia de insumos como fertilizantes químicos sintéticos incrementa la huella de carbono y los costos de producción (Noleppa et al., 2021; Sánchez-Brenes & Arboleda-Julio, 2021).

El sector también enfrenta desafíos sociales, como el envejecimiento de la población productora. y una salida sostenida de personas jóvenes del medio rural, lo que limita la capacidad de innovación. Las mujeres productoras, en particular, enfrentan mayores barreras de acceso a tierra, asesoría técnica, financiamiento y formación de capacidades, lo que reduce su autonomía económica y su capacidad de adaptación al cambio climático (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Instituto Nacional de las Mujeres & Ministerio de Ambiente y Energía, 2023; Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, 2020).

En respuesta a este escenario, TRANSFORMA-INNOVA impulsa una transformación productiva con enfoque de mitigación y adaptación climática, alineada con el Plan Nacional de Descarbonización al 2050. Por lo que se documenta la experiencia del proyecto "Agricultura inteligente", en el marco del concurso de ideas INNOVA VERDE – edición musáceas, liderado por Margarita Fernández Gómez en Siquirres, Limón. Margarita y su esposo asumieron la gestión de una finca familiar. A través de la adopción de buenas prácticas agrícolas y empresariales, la experiencia ofrece evidencia práctica sobre cómo fortalecer la resiliencia y competitividad de la producción de plátano a pequeña escala en Costa Rica.

SOLUCIÓN

Uso de herramientas digitales en la planificación productiva

La solución se apoya en una gestión productiva facilitada por la adquisición de una computadora, que permitió implementar registros digitales de:

- costos, inventarios y nómina;
- labores por sector y por horas de trabajo;
- seguimiento del crecimiento y estado de las plantas mediante imágenes;
- delimitación de áreas con herramientas como Google Earth, evitando costos de topografía;
- encinte de racimos por color para estimar fechas de cosecha.





Fotografías cortesía de Margarita Fernández Gómez



Este sistema permite anticipar rendimientos, informar con mayor precisión a personas compradoras y evaluar la rentabilidad antes de la cosecha, fortaleciendo la toma de decisiones productivas y comerciales.

Uso de meristemos certificados

Se incorporaron meristemos certificados provenientes de proveedores avalados por el Programa Nacional de Material Vegetal Propagativo del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Tecnológica Agropecuaria (INTA), garantizando plantas libres de enfermedades.

El ingreso de los meristemos se planificó de forma cíclica y mensual, mediante distintos lotes de germinación, evitando picos de producción que podrían generar sobreoferta y reducción de utilidades.



Sustitución progresiva de agroquímicos

Se eliminó por completo el uso de herbicidas químicos, sustituyéndolos por control mecánico de malezas mediante motoguadaña. La frecuencia de chapea fue mensual en las zonas donde se ubicaban plantas jóvenes y cada 5–6 semanas en plantas adultas, cuando la cobertura vegetal reduce naturalmente la presencia de malezas.
De forma complementaria, la finca inició la formulación y aplicación de bioles como alternativa a fertilizantes químicos sintéticos, utilizando insumos como residuos de biomasa, cal y melaza, avanzando hacia un manejo nutricional más limpio.

Estas prácticas reducen las emisiones asociadas al uso de agroquímicos sintéticos, fortalecen la resiliencia del sistema al disminuir la dependencia de insumos externos, reducen riesgos para la salud de las personas trabajadoras y favorecen la biodiversidad, evidenciada por la reaparición de fauna local observada en campo (como serpientes, luciérnagas y otras especies).

SOLUCIÓN

Tecnificación para producción a pequeña escala

La finca incorporó maquinaria liviana, seleccionada mediante un análisis técnico-económico (cotizaciones múltiples, revisión de fichas técnicas, garantía y disponibilidad de repuestos), entre la cual se incluyen:

- **Ahoyador:** duplicó la eficiencia de siembra (de aproximadamente 100 a 200 meristemos por tarde).
- **Motocultor:** utilizado para la preparación y descompactación del suelo, así como para la aplicación de carbonato de calcio antes de la siembra.
- **Romana digital:** empleado para la dosificación precisa de insumos.
- **Trituradora: aplicada**para el aprovechamiento de residuos vegetales en la elaboración de bioinsumos y mejoradores de suelo.
- **Cortasetos**, empleada en la poda de cercas vivas, que funcionan como corredores biológicos dentro de la finca.

Esta tecnificación redujo tiempos, esfuerzo físico y costos de mano de obra. Así la productora disminuyó el uso de maquinaria pesada y mejoró la eficiencia operativa, con un impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero. En particular, el uso de la cortasetos contribuye a mantener cercas vivas funcionales, incrementando la biodiversidad y reduciendo emisiones contaminantes al sustituir prácticas químicas y favorecer la cobertura vegetal permanente.

Cosecha de agua

Se adquirió un tanque de almacenamiento de agua de lluvia con capacidad de 1.100 litros, destinado a la preparación de bioinsumos y al riego complementario durante la temporada seca o en periodos de altas temperaturas. Esta acción fortalece la resiliencia hídrica del sistema productivo frente a la variabilidad climática y reduce la presión sobre fuentes externas de agua.

Economía circular

Los residuos de plátano se trituran y reutilizan como base para la elaboración de bioles, utilizando agua de lluvia, residuos vegetales, melaza y cal y además se aplican directamente sobre suelo triturados. Durante el periodo de siembra, y de forma mensual, se aplican estos insumos, avanzando hacia la sustitución progresiva de fertilizantes químicos sintéticos y fortaleciendo la salud del suelo.







LECCIONES APRENDIDAS

Acceso al conocimiento

Las capacidades humanas constituyen el punto de partida de cualquier transición productiva sostenible. La educación universitaria y la alfabetización digital de las personas que gestionan la finca facilitaron la adopción de herramientas de registro, análisis de costos y planificación productiva, incluyendo el uso de herramientas digitales como Google Earth. Esta base de conocimiento permitió incorporar buenas prácticas en agronegocios de manera ágil y efectiva.

Adicionalmente, la disposición al cambio y la apertura al aprendizaje resultaron determinantes para la adopción y sostenibilidad de prácticas productivas más resilientes y ambientalmente responsables.

Recomendación

Fortalecer la formación técnica, administrativa y digital adaptada a personas productoras de pequeña escala.

Asistencia técnica local

La asistencia técnica periódica en sitio, brindada por instituciones como el MAG, fue esencial para validar decisiones en el manejo del cultivo (por ejemplo, en la preparación y uso de bioinsumos) y para generar confianza en la transición hacia un modelo de producción más sostenible. Este acompañamiento fue especialmente relevante para la líderesa del proyecto, quien no contaba con experiencia previa en la gestión directa del cultivo.

Recomendación

Garantizar esquemas de asistencia técnica periódica y de largo plazo, más allá de intervenciones puntuales.



LECCIONES APRENDIDAS

Buenas prácticas empresariales

Las buenas prácticas empresariales actúan como habilitadores técnicos, no solo administrativos. La adopción de registros e inventarios permitió tomar decisiones más precisas en el manejo del cultivo, anticipar rendimientos y negociar de manera informada con posibles compradores. Estas herramientas fortalecieron la resiliencia productiva y comercial frente a la variabilidad climática.

Recomendación
Integrar herramientas básicas de gestión empresarial como parte del paquete técnico-productivo en la extensión agrícola.



> Cuando empezamos a llevar registros y a planificar por sectores, la finca cambió completamente. Ahora sabemos cuándo vamos a cosechar y podemos avisar con tiempo a los compradores.
>
> Margarita Fernández

Planificación de insumos

La planificación de insumos es una decisión estratégica que impacta directamente la productividad, rentabilidad y resiliencia del sistema productivo. La planificación rigurosa de compras, incluyendo cotizaciones múltiples, análisis de fichas técnicas, evaluación de garantías y disponibilidad de repuestos, junto con el uso de meristemos certificados y prácticas de economía circular (como el aprovechamiento de residuos para la preparación de bioinsumos), permitió reducir riesgos sanitarios, evitar sobreoferta, disminuir la dependencia de agroquímicos sintéticos y fortalecer la salud del suelo.

No obstante, la experiencia también evidenció limitaciones cuando los calendarios administrativos no se alinearon con los ciclos productivos, particularmente en la adquisición de meristemos certificados.

Recomendación
Alinear cronogramas de financiamiento con los ciclos reales del cultivo y facilitar el acceso a meristemos certificados.



LECCIONES APRENDIDAS

Liderazgo femenino

A pesar de ser una de las principales responsables del manejo del cultivo, la productora ha enfrentado situaciones en las que su rol de liderazgo no ha sido plenamente reconocido. Lo anterior se ve reflejado en interacciones donde se consulta a terceros, normalmente de género masculino, sobre las decisiones productivas de la finca. Por el contrario, la asesoría técnica local resultó fundamental para fortalecer sus capacidades en el manejo de cultivo y consolidar su posición como referente en la toma de decisiones de la finca. La experiencia demuestra que las mujeres pueden liderar con éxito procesos de innovación agrícola cuando cuentan con capacitación técnica inclusiva y acceso a recursos diseñados con perspectiva de género

Recomendación
Integrar de forma explícita la perspectiva de género en la asistencia técnica, la capacitación y los programas de apoyo a la producción de musáceas a pequeña escala.

Tecnologías apropiadas a la escala

La incorporación de tecnificación liviana (ahoyador, motocultor, trituradora y cortasetos) permitió duplicar la eficiencia de siembra, reducir el esfuerzo físico y mejorar la ergonomía del trabajo agrícola. Estas tecnologías facilitaron la sustitución de herbicidas sintéticos, el mantenimiento de cercas vivas como corredores biológicos y la continuidad de prácticas bajas en carbono, resilientes al clima y favorables a la biodiversidad, sin generar dependencia de maquinaria pesada.

Recomendación
En la producción de musáceas a pequeña escala, priorizar tecnologías de bajo costo, fácil mantenimiento y alto impacto en eficiencia y condiciones laborales.



> Al inicio no fue fácil que me vieran como la persona que toma las decisiones en la finca. Con el acompañamiento técnico fui agarrando más seguridad en lo que estaba haciendo.
>
> Margarita Fernández



REPLICABILIDAD Y ESCALABILIDAD

Condiciones habilitantes para la replicabilidad

- Asistencia técnica local y periódica: El acompañamiento en sitio permitió validar decisiones sobre el manejo del cultivo, ajustar tareas agrícolas y reducir riesgos durante la adopción. Sin este apoyo, la transición podría ser más lenta o incompleta.
- Capacidades técnicas y administrativas básicas: La alfabetización digital y el uso de registros simples (costos, labores, cosecha) resultaron clave para planificar, anticipar rendimientos y tomar decisiones informadas.
- Tecnologías apropiadas a pequeña escala: Herramientas como motoguadaña, ahoyador, trituradora, cortasetos y tanques de cosecha de agua son accesibles, de fácil mantenimiento y adaptables a distintas realidades productivas.
- Disposición al cambio: La apertura de las personas productoras a modificar prácticas tradicionales es una condición transversal para la adopción efectiva.

Es recomendable que la experiencia pueda replicarse de forma gradual, permitiendo que las fincas adopten los componentes según sus capacidades técnicas y financieras. Este enfoque reduce riesgos financieros y facilita la apropiación progresiva de las prácticas.

Condiciones habilitantes para la escalabilidad

A nivel territorial, esta experiencia es escalable a través de programas de extensión agrícola, incentivos productivos y programas de capacitación. La estandarización de prácticas como el uso de meristemos certificados, la gestión de residuos y la preparación de registros puede generar impactos acumulativos en reducción de emisiones, resiliencia climática y conservación de la biodiversidad en regiones productoras de musáceas a pequeña escala.

Para escalar esta experiencia, se recomienda:

- Diseñar programas sistémicos que combinen asesoría técnica, paquetes tecnológicos y y fortalecimiento de capacidades empresariales.
- Alinear la programación financiera y administrativa con los ciclos productivos del cultivo de plátano.
- Incorporar la perspectiva de género en el desarrollo de capacidades y acceso a financiamiento que reconozca y fortalezca el liderazgo de las mujeres productoras.



REFERENCIAS

Fernández Gómez, M. (2025). Finca Agro Fernández: Proyecto Agricultura Inteligente [Informe no publicado, proyecto INNOVA-VERDE musáceas].

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. (2023). Política pública para el sector agropecuario costarricense 2023–2032.
https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E14-11132.pdf

Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] & Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2022). NAMA musáceas.
https://www.mag.go.cr/asuntos-internacionles/Inf-final-NAMA-Musaceas-2022.pdf

Noleppa, S., Gornott, C., Lüttringhaus, S., Hackenberg, I., & Gleixner, S. (2021). Climate change and its effects on banana production: Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic and Ecuador. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
https://www.nachhaltige-agrarlieferketten.org/fileadmin/user_upload/Climate_change_and_its_effects_on_banana_production_English__1_.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-CR), Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU) & Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2023). Plan de acción nacional sobre igualdad de género en la acción por el clima. https://www.undp.org/es/costa-rica/publicaciones/plan-de-accion-nacional-sobre-igualdad-de-genero-en-la-accion-por-el-clima

Sánchez-Brenes, Ronald J., & Arboleda-Julio, Esteban. (2021). Evaluación de la sostenibilidad en el cultivo de plátano, Caribe Sur, Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales, 55(1), 250-270. https://dx.doi.org/10.15359/rca.55-1.12

SEPSA. (2020). Política de igualdad de género para el desarrollo inclusivo en el sector agropecuario, pesquero y rural costarricense 2020–2030. Recuperado de: https://www.undp.org/es/costa-rica/publicaciones/politica-de-igualdad-de-genero-para-el-desarrollo-inclusivo-en-el-sector-agropecuario-pesquero-y-rural-costarricense-2020-0#:~:text=La%20Pol%C3%ADtica%20de%20igualdad%20de,de%20una%20atenci%C3%B3n%20efectiva%20e



CRÉDITOS

Agradecemos a todas las personas e instituciones que colaboraron en este proceso. Un agradecimiento especial a Margarita Fernández Bonilla por sus contribuciones en la preparación de contenido y compromiso a lo largo del proyecto.

Las opiniones expresadas en este documento no reflejan necesariamente el punto de vista de las organizaciones que brindaron apoyo para su elaboración.

Autoría, diseño y diagramación: Antony Torres Solano (consultor por encargo de GIZ)
Coordinación y revisión técnica: Andrés Méndez Marenco (GIZ)
Fotografías: Francisco Bravo Chavarría (consultor por encargo de GIZ). Los derechos de uso pertenecen a GIZ, salvo que se indique lo contrario.

© 2025 Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ)

Este documento se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución–No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Se permite compartir y adaptar el material, siempre que se dé el crédito correspondiente y no se utilice con fines comerciales.
Para más información: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Contacto

Cooperación Alemnana para el Desarrollo (GIZ)
San José, Costa Rica

